



# ÅRSRAPPORT 2020



*Gjennomføring av feltarbeidet på Svalbard ble utfordrende på grunn av koronapandemien. Innsats fra fastboende gjorde likevel at de viktige tidsseriene ble opprettholdt. Foto: Åshild Ønvik Pedersen, Norsk Polarinstittutt*

## INNHALDSFORTEGNELSE

---

<b>1 Leders beretning</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Introduksjon til virksomheten og hovedtall</b> .....	<b>6</b>
2.1 Nøkkel- og volumtall .....	7
<b>3 Årets aktiviteter og resultater</b> .....	<b>8</b>
Virkemidler og forvaltningsmyndighet.....	8
Resultater .....	9
3.1 Naturmangfold .....	10
3.2 Forurensning.....	21
3.3 Klima.....	26
3.4 Polarområdene .....	33
3.5 Kunnskap .....	54
3.6 Kart.....	82
3.7 Dataforvaltning.....	85
3.8 Kommunikasjon og formidling.....	86
3.9 Logistikk og infrastruktur .....	92
<b>4 Styring og kontroll i virksomheten</b> .....	<b>101</b>
4.1 Risikostyring/analyser.....	101
4.2 Styring og kontroll .....	101
4.3 Fellesføringer .....	102
4.4 Revisjonsmerknader .....	103
4.5 Sentrale fakta om personellmessige forhold.....	103
4.6 Sikkerhet og kontroll.....	104
<b>5 Vurdering av fremtidsutsikter</b> .....	<b>105</b>
<b>6 Årsregnskapet</b> .....	<b>107</b>
6.1 Ledelseskomentarar årsregnskapet 2020 .....	107
6.2 Prinsippnote årsregnskapet.....	110

## 1 LEDERS BERETNING

---

Et år som ble helt annerledes begynte intensivt i januar 2020 da det ble gjennomført en studietur til Troll-stasjonen i Antarktis som statssekretær Atle Hamar (V) i Klima- og miljødepartementet inviterte til. Statssekretærene Marianne Hagen (H) i Utenriksdepartementet, Karianne Hansen (FRP) i Justis og beredskapsdepartementet og Rebecca Bosch (V) i Kunnskapsdepartementet deltok, sammen med ledere i de respektive departementer. Hensikten med turen var å øke kunnskapen om Trollstasjonen og rollen den har i norsk Antarktisforskning og -politikk. Norsk forskning og internasjonalt forskningssamarbeid på klima- og miljøfeltet i Antarktis framover ble drøftet i lys av det bredere bildet når det gjelder utviklingen av Antarktissamarbeidet. Rett etter ble det gjennomført en ny studietur til Troll for nære samarbeidspartnere i Antarktisforskningen med deltakere som rektor Svein Stølen, Universitetet i Oslo, dir. Kari Nygård i NILU, dir. Anne Lycke i NORSAR og dir. Tore Furevik i Bjerknessenteret. I februar foretok Statsbygg en tilstandsbefaring av Troll-stasjonen som konkluderte med at «dette er en stasjon som nærmer seg slutten av sin levetid». Statsbygg fikk i oppdrag av KLD å gjennomføre en forstudie for oppgradering av stasjonen, og siden et av alternativene ble vurdert til å passere 1 milliard kroner, besluttet KLD mot slutten av året at det skal gjennomføres en konseptvalgutredning (KVU) for oppgradering av Troll-stasjonen. Som en følge av Statsbyggs inspeksjon kom det en bevilgning over revidert nasjonalbudsjett til nytt nødstrømsystem til Troll-stasjonen, og dette ble montert sommersesongen 2020/2021.

Allerede i slutten av januar ble vi oppmerksomme på koronaviruset som spredte seg da en av våre medarbeidere ble testet (først falskt positivt, men heldigvis negativt) for dette etter hjemkomst fra møter i Kina. Som en følge av at koronapandemien spredte seg til Norge, satte instituttet krisestab om morgenen 12. mars. Fra da av ble instituttet drevet med en strategisk og operasjonell ledelse. Medarbeiderne i Tromsø ble bedt om å arbeide fra hjemmekontor, og toktvirksomhet med F/F «Kronprins Haakon» ble kansellert inntil videre. Det ble lagt vekt på å holde god kontakt i hele organisasjonen via telefon og skjermløsninger som Teams og Zoom. Allmøter ble holdt hyppig, og ved bruk av Zoom-plattformen kunne alle i instituttet være med fra Ny-Ålesund, Longyearbyen, Tromsø, rundt om i landet, utlandet og på Trollstasjonen i Antarktis. Fra slutten av mars ble koronapandemien handtert gjennom linjen igjen. Det ble da lagt vekt på å få gjennomført feltprogrammet på Svalbard noenlunde som planlagt siden det ikke var smitte der. Med assistanse av lokale ressurspersoner ble dette mulig. I slutten av juni ble toktaktiviteten med F/F «Kronprins Haakon» tatt opp igjen, men med begrenset vitenskapelig besetning om bord (kun en person per lugar).

I slutten av april hadde vi en alvorlig hendelse på Høltedahlsfonna ved Ny-Ålesund der en av våre innleide medarbeidere kjørte ned i en bresprekk. Heldigvis kom ingen til skade. En granskingskommisjon avdekket svikt i rutiner og svakheter i organiseringen av sikkerhetsarbeidet i Norsk Polarinstitut, og kom med en rekke anbefalinger. Disse er i stor grad blitt fulgt opp bla. gjennom at Operasjons- og logistikkavdelingen har fått et overordnet ansvar for feltsikkerheten. Enheten i Ny-Ålesund er synliggjort i organisasjonen som en egen enhet under Operasjons- og logistikkavdelingen.

Planleggingen av Antarktisesesongen 2020/2021 ble viet mye oppmerksomhet for å unngå å bringe smitte med til det antarktiske kontinent. Gjennom samarbeidet i COMNAP (Council of Managers of National Antarctic Programs) ble det utarbeidet egne strenge protokoller for frakt av personer til Antarktis med fly og skip. Dette innebar blant annet en periode i «Managed Isolation» og testing flere ganger før avreise. Protokollene ble fulgt av nytt overvintringsteam og sommerhjelper som ble fløyet i chartret fly direkte fra Gardermoen i november, via Kapp Verde, Port Stanley (Falklandsøyene) og til Troll-stasjonen. Protokollen ble også fulgt av et vitenskapelig team som gikk om bord i det isgående lasteskipet «Malik Arctica» i Ålborg i slutten av november. Skipet fraktet containere med varer og diesel til isbremmen utenfor Dronning Maud Land, men ble også rigget for havforskning i Sørishavet. Det lyktes å få alle ned til Antarktis uten å bringe med smitte, og overvintringsteamet fra 2019-2020 kom også hjem uten å ha pådratt smitte underveis.

Vertskapsrollen for Ny-Ålesund forskningsstasjon ble utøvd i et nært og godt samarbeid med Kings Bay A/S, som har eier- og driftsansvaret for Ny-Ålesund forskningsstasjon. Det ble lagt vekt på å holde så høy faglig aktivitet som mulig i henhold til den nye strategien. På grunn av koronapandemien ble det vanskelig for de fleste av de utenlandske aktørene å komme til Ny-Ålesund. Våre medarbeidere foretok derfor ekstra datainnsamling for å opprettholde viktige tidsserier som utenlandske samarbeidspartnere ble forhindret fra å foreta. Mot slutten av året ble en ny, tiltalende nettside for Ny-Ålesund forskningsstasjon lansert.

Norsk Polarinstitutt er en av de største aktørene i Framsenteret. For å følge opp anbefalingene fra den gode evalueringen av samarbeidet i Framsenteret har instituttet vært betydelig engasjert i å utvikle en tydeligere styringsmodell for samarbeidet. Som en følge av dette ble en ny styringsgruppe oppnevnt i første halvdel av 2020 med tidligere direktør for Norsk Romsenter, Bo Anderson, som formann. Forskningsdirektør Nalan Koc i NP er nestleder, og styringsgruppen har medlemmer fra HI, UiT Norges arktiske universitet, fra forskningsledergruppen i Framsenteretsamarbeidet og en fra de andre aktørene i Framsenteret. For å tydeliggjøre skillet mellom faglig samarbeid og drift av senteret, endret Framsenteret A/S navn til Framsenteret Drift A/S. Østen Mortvedt ble valgt til ny styreleder for driftsselskapet våren 2020.

Til tross for koronapandemien og de driftsmessige utfordringene som fulgte, har de fleste bestillingene til instituttet blitt levert på i 2020. Dette er andre året at bestillingene i Tildelingsbrevet, i belastningsfullmakter fra JBD, KLD, MD og UD, samt prosjekter finansiert av Norges Forskningsråd, EU, Svalbard Miljøfond og andre operasjonaliseres gjennom forsknings- og rådgivningsprogrammene. Det synes å være et meget godt samarbeid mellom program- og seksjonslederne i disse prosessene. Blant annet var instituttet engasjert i gjennomføringen av den tyskledete MOSAiC-ekspedisjonen, der R/V «Polarstern» drev over Polhavet slik som Nansens Fram gjorde for over 120 år siden. Den vitenskapelige produksjonen har vært god, og på rådgivningssiden har det vært levert iht oppdrag og bistand som har vært påkrevd. Instituttet var sentral i formidlingen av rådene og de faglige premissene for fastsettelsen av iskantsonen i Barentshavet som regjeringen konkluderte med



skal følge 15 prosent isfrekvens. På grunn av garantiarbeider på verksted for F/F «Kronprins Haakon» i januar-mars og kanselleringer som følge av koronapandemien våren-forsommeren 2020, ble noen tokt i «Arven etter Nansen»- programmet forskjøvet til 2021. Instituttet har vært engasjert i mange søknader om forskningsmidler, og oppnådd tilslag på flere prosjekter finansiert over Norges Forskningsråd, EU og andre kilder.

Klima- og miljøminister Sveinung Rotevatn besøkte instituttet i september og fikk blant annet orientering om klimautviklingen i Arktis. Statsråden åpnet is-laboratoriet oppkalt etter Torgny Vinje, som var en av NPs første isforskere, og han fikk møte «polarrekruttene» som er to ungdomsskoleelever som er valgt ut for å få innføring i polarforskning, bl.a. på tema plast i Arktis. Kommunikasjonsarbeidet har vært drevet etter en ny strategi, med mer vekt på sosiale medier, i tillegg til godt gjennomslag i de tradisjonelle mediene også.

Medarbeiderne i Norsk Polarinstitut takkes for stort engasjement, meget god innsats, lojal oppfølging av smitteverntiltak som hjemmekontor og nesten ingen reising, og ikke minst til dels krevende oppfølging av karantenebestemmelser. Mange av oppgavene som har vært løst, hadde ikke latt seg gjøre uten nært og godt samarbeid med en rekke aktører i inn- og utland.



Tromsø, mars 2021  
Ole Arve Misund  
Direktør

## 2 INTRODUKSJON TIL VIRKSOMHETEN OG HOVEDTALL

---

Norsk Polarinstitut er et direktorat under Klima- og miljødepartementet som driver naturvitenskapelig forskning, kartlegging og miljøovervåkning i Arktis og Antarktis. Instituttet er faglig og strategisk rådgiver for staten i polarspørsmål, representerer Norge internasjonalt i flere sammenhenger og er Norges utøvende miljømyndighet i Antarktis. Klima, miljøgifter, biologisk mangfold og geologisk og topografisk kartlegging er viktige arbeidsfelt. Det samme er overvåking av naturmiljøet i polarområdene, samarbeid med Russland og sirkumpolart samarbeid i Arktis og Antarktis.

Feltarbeid og datainnsamling er viktig for polarinstituttet, gjennom for eksempel undersøkelser av isbjørn ved Svalbard, iskjerneboringer i Arktis og Antarktis og målinger av havis i Polhavet. Instituttet utstyres og organiserer også store ekspedisjoner. Klima- og miljødepartementet gir rammer og oppdrag for virksomheten, i samråd med de øvrige miljømyndighetene. I tillegg har instituttet oppdrag med finansiering gjennom blant annet andre departementer og miljøinstitusjoner, forskningsinstitusjoner, Norges forskningsråd og EU.

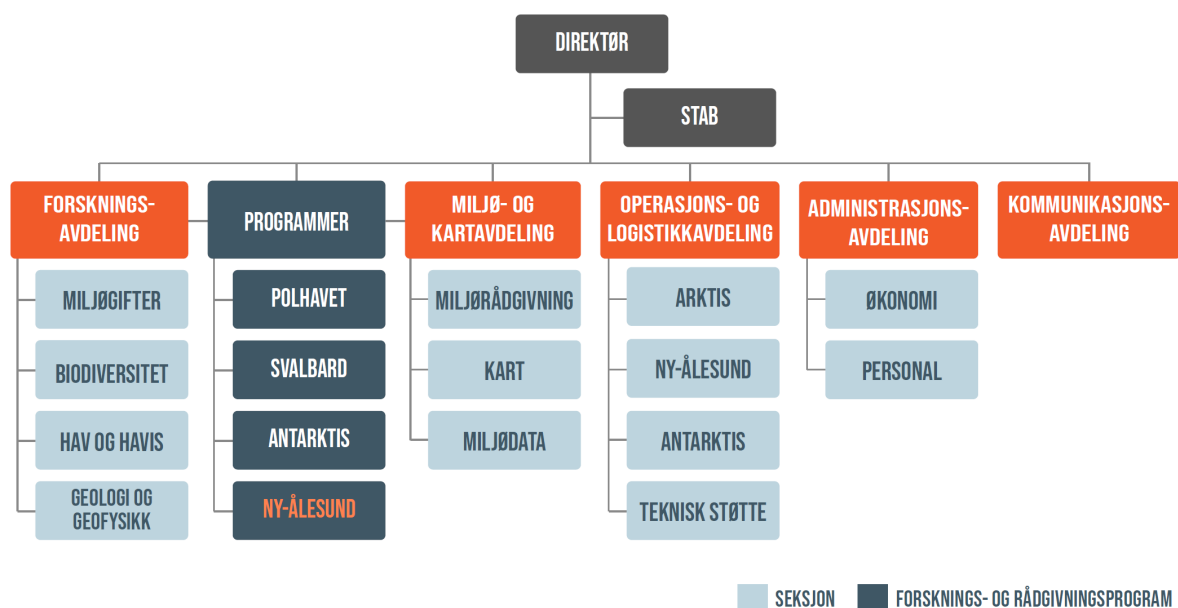
Polarinstituttet representerer Norge i flere internasjonale fora og har samarbeid med forskningsinstitutter verden over. Resultater fra forsknings- og overvåkingsprosjekter formidles til statsforvaltningen, samarbeidspartnere, internasjonale forvaltningsprosesser, fagmiljøer, skoleverket og allmennheten. Utstillinger, bøker, rapporter og et vitenskapelig tidsskrift, Polar Research, produseres og utgis av instituttet.

Polarinstituttet har røtter tilbake til vitenskapelige ekspedisjoner til Svalbard i 1906–07, som var forløpere til opprettelsen i 1928. Instituttet er lokalisert i Framsenteret i Tromsø – et nettverk av 20 institusjoner med kunnskap om nord- og polarområdene. Instituttet har i tillegg medarbeidere stasjonert i Ny-Ålesund og Longyearbyen på Svalbard og på Trollstasjonen i Dronning Maud Land i Antarktis, og driver Framlaboratoriet i St. Petersburg i Russland. Instituttet hadde ved utgangen av 2020 194 ansatte fra 21 nasjoner.

Klima- og miljøpolitikken er delt inn i tre resultatområder med konkrete nasjonale mål. Vi skal bidra til å nå målene på disse miljøområdene:

- Naturmangfold
- Forurensning
- Klima
- Polarområdene

I 2020 har ledelsen ved Norsk Polarinstitut bestått av direktør Ole Arve Misund, avdelingsdirektør for administrasjon/assisterende direktør Geir Andersen, avdelingsdirektør for forskning Nalan Koç, avdelingsdirektør for miljø og kart Evy Jørgensen (fra 1. mars), avdelingsdirektør for operasjon og logistikk John E. Guldahl og avdelingsdirektør for kommunikasjon Anja Salo. I tillegg er internasjonal direktør i stab (Kim Holmén) medlem av ledergruppen.



Organisasjonskartet viser en oversikt over avdelinger, seksjoner og programmer ved Norsk Polarinstittutt, slik organisasjonen var ved utgangen av 2020. Nytt fra 2019 er opprettelsen av seksjonen «Ny-Ålesund» i Operasjon- og logistikkavdelingen, hvor de ansatte ble flyttet fra Forskningsavdelingen i løpet av året.

## 2.1 Nøkkel- og volumtall

Nøkkeltall	2020
Antall årsverk	165
Tildeling driftsutgifter post 01-50 jf. tildelingsbrev	356 701 000
Regnskapsførte driftsutgifter post 01-50	381 606 385
Lønnsandel av driftsutgifter	145 101 606
Lønnsutgifter per årsverk	879 403
Lønnsandel i prosent	41 %
Samlede inntekter post 01-50 jf. tildelingsbrev	84 651 000
Regnskapsførte samlede inntekter post 01-99	111 629 694
<i>Bevilgning jf. tildelingsbrev kap 1471/4471</i>	
Volumtall	2020
Antall nasjonale medieklipp	1090
Antall unike sidebesøk på npolar.no	443 243
Antall unike brukere på npolar.no	209 117
Antall publikasjoner (alle typer) i data.npolar.no	5991
Totalt antall datasett i data.npolar.no	434 (hvorav 243 tilgjengelig for direktenedlasting)
Antall fagfellevurderte publikasjoner	132

## 3 ÅRETS AKTIVITETER OG RESULTATER

---

### VIRKEMIDLER OG FORVALTNINGSMYNDIGHET

---

Kunnskap om miljøtilstand, påvirkning og utvikling i miljøet innenfor Norsk Polarinstitutt's geografiske virkeområde danner grunnlaget for beslutning om hvilke virkemidler som skal tas i bruk. Denne kunnskapen leveres blant annet som innspill til sektormyndighetenes prosesser og i internasjonalt samarbeid i nord og i sør. Både i Arktis og Antarktis er kunnskapsutviklingen basert på aktiv forskning, egne miljøovervåkningsprogrammer og utredningsarbeid der også kunnskapsproduksjon ved andre institutter trekkes inn. Gjennom å være en aktiv bidragsyter i pågående prosesser og diskusjoner nasjonalt og internasjonalt er Norsk Polarinstituttt med på å videreutvikle og fastsette nye virkemidler på grunnlag av ny kunnskap og generell politikktutvikling.

MOSJ (Miljøovervåking Svalbard og Jan Mayen) presenterer og tolker overvåkingsdata på viktige indikatorer i miljøet. For tiden skjer det en uttesting av metodene som skal brukes i klassifiseringssystemet for økologisk tilstand, og MOSJ-sekretariatet følger prosessen tett for å sikre en sammenheng mellom systemene. Dataseriene som presenteres i MOSJ leveres av Norsk Polarinstituttt og andre institusjoner. Norsk Polarinstitutt's egne dataserier finansieres av både interne og eksterne midler.

Norsk Polarinstituttt har ikke forvaltningsmyndighet i nord. Måloppnåelsen er dermed avhengig av virkemidler som forvaltes av andre myndigheter. I sør er instituttet forvaltningsmyndighet i henhold til forskrift av 26. april 2013 nr. 412 om miljøvern og sikkerhet i Antarktis (Antarktiskforskriften). Gjennom denne forskriften oppfyller Norge sine forpliktelser etter miljøprotokollen under Antarktistrakten om å ha et slikt regelverk. Forskriften stiller strenge krav til miljø sikkerhet og sikkerhet for liv og helse ved aktiviteter som skal utføres i Antarktis. Polarinstituttet har myndighet til å pålegge endringer i, utsette eller forby aktiviteter dersom de er i strid med regelverket. I tillegg skal instituttet føre tilsyn med at regelverket overholdes. I desember 2019 var instituttet på tilsyn på et av Hurtigrutens skip i Antarktis, så i 2020 har vi brukt en del ressurser på oppfølging av dette tilsynet. I 2020 hadde vi til sammen seks saker til behandling, hvorav to ble trukket før avgjørelse pga. pandemien.

For Bouvetøya gjelder egne forskrifter. Etter disse forskriftene behandler Norsk Polarinstituttt søknader om bruk av terrenggående kjøretøyer og landing med luftfartøy, og om dispensasjoner fra andre bestemmelser i forskriftene forbindelse med forskning eller andre, særlige tiltak. Vi behandlet to søknader etter disse forskriftene i 2020.

## RESULTATER

---

Norsk Polarinstitutt har løst samfunnsoppdraget på en god måte og oppnådd gode resultater. Vi har håndtert mange høringsuttalelser, utarbeidet utredninger, gjennomført en rekke forskningsprosjekter og har drevet avansert operasjon og logistikk i polare områder. Det rapporteres i kapittel 3.1 – 3.4 overordnet om status for prioriteringer, styringsparametere og oppdrag. I kapittel 3.5 – 3.7 rapporteres det mer utdypende om resultater fra den forskningsbaserte kunnskapsoppbyggingen, topografisk kartlegging, dataforvaltning, kommunikasjon og formidling. I kapittel 3.8 presenterer vi vårt arbeid innen kommunikasjon og formidling, og i kapittel 3.9 fremgår resultater fra instituttets arbeid med operasjon og logistikk.

Nesten hele 2020 har vært preget av koronapandemien og tiltakene som ble satt i verk for å begrense spredningen. I en tidlig fase var det karantene for reisende til Svalbard, noe som det etter hvert ble lettet på. Norsk Polarinstitutt besluttet å begrense antall reisende til øygruppen og bruke lokale ressurser i så stor grad som mulig i årets feltarbeid. Gjennom sommeren har Norsk Polarinstitutt brukt egne ansatte og folk bosatt på øygruppen for å fullføre felt- og toktarbeidet, og klarte å gjennomføre en tilnærmet fullverdig feltsesong. Kapasiteten ble ikke god nok til å gjennomføre alt vi hadde ønsket å gjøre, men vi opplever at vi klarte oss godt gjennom utfordringene på det området. Tre tokt ble også kansellert i første halvår; to i regi av *Arven etter Nansen* (hvoran et ledet av og et co-ledet av NP) og et NP-ledet tokt som skulle ha fokus på kartlegging av plast i sedimenter, gjennom vannsøylen og i havisen i Barentshavet, med tilhørende metodeutvikling. Alle disse tre toktene søkes gjennomført i 2021. Høstens tokt ble i all hovedsak gjennomført som planlagt, men med begrensninger på antall deltagere og deltagelse fra andre institusjoner. Koronapandemien fikk også konsekvenser for planlagt feltaktivitet i Antarktis, og med unntak av transekttoktet mellom Cape Town og isbremmen ble all feltbasert virksomhet utsatt til senere år.

Måloppnåelsen av styringsparameterne er vurdert og oppsummert i tabellform under hvert av de nasjonale målene og tilordnet i én av tre kategorier: **Tilfredsstillende** (vi har levert i tråd med bestillingen eller målsettingen med styringsparameteren er oppfylt), **På vei** (arbeid med styringsparameteren er igangsatt, men vi er ikke kommet langt nok til å kunne konkludere/levere) og **Ikke tilfredsstillende** (arbeid med styringsparameteren har av ulike årsaker ikke blitt igangsatt eller det har stoppet opp). Det er ingen styringsparametere som vurderes å falle i kategorien **Ikke tilfredsstillende**.



### 3.1 Naturmangfold

---



*Fjellrevhi på Svalbard overvåkes blant annet med viltkamera for å følge med på rekrutteringen til bestanden. Foto: Viltkamera, Norsk Polarinstitutt*

### Nasjonalt mål 1.1 Økosystemene skal ha god tilstand og levere økosystemtjenester

#### **Prioriteringer:**

Stille nødvendig kapasitet og data til rådighet og delta i videre utvikling og implementering av Klassifiseringssystem for økologisk tilstand i NPs mandatområde

Bidra i oppstart og planlegging av neste oppdatering og revisjon av forvaltningsplanene for de norske havområdene. Ved behov bistå departementet i arbeidet med meldingen om forvaltningsplanene

Styrke kunnskapen for en økosystembasert, helhetlig forvaltning av miljøet i havet i Arktis

Være en kunnskapsprodusent og –leverandør for effekter av klimaendringer, havforsuring, miljøgifter og støy på økosystemene i isfylte farvann

Bidra til Havforskningsinstituttets kartlegging av snøkrabbe. Dette for å styrke de miljøfaglige vurderingene knyttet til Svalbard

Styringsparameter	Måloppnåelse	Vurderinger
Fremdrift i utvikling av fagsystem for god økologisk tilstand	Tilfredsstillende	Det er enighet om å bruke fagpanelmetoden til fagsystemet for god økologisk tilstand i Arktis. NP leder et prosjekt som vurderer status for det terrestre økosystemet. Dette arbeidet skal ferdigstilles våren 2021. HI leder arbeidet med det marine miljøet og NP bistår som etterspurt. Se 3.1.1.
Fremdrift i arbeidet under Faglig forum og i overvåkingsgruppen	Tilfredsstillende	Faglig forum: Ut over vanlig deltakelse i Faglig forum er NP sentral i SVO-prosessen innen miljøverdivurderinger til det neste faglige grunnlaget. Arbeidet ble påbegynt i 2020 og skal ferdigstilles i april 2021. Overvåkingsgruppen: Vi har deltatt i arbeidet med miljøstatusrapporten for Barentshavet 2020 og har levert tekst og figurer til flere temaområder i rapporten. For detaljer se 3.1.2
Status på bistand i arbeidet med meldingen om forvaltningsplanene	Tilfredsstillende	NP har bidratt med kart og faglig utsjekk i meldingsarbeidet.
Ny kunnskap til bruk i helhetlig havforvaltning i tråd med identifiserte kunnskapsbehov	På vei	Nye observasjonsdata på blant annet havis, oseanografi og marine pattedyr er samlet inn og blir analysert. Flere vitenskapelige arbeider er publisert.
Status i arbeidet med forskning som skal bidrar til overvåkingsmetodikk om havforsuringseffekter på biota	På vei	Prøver av vingesnegl og planktiske foraminifera fra Barentshavområdet er nå analysert av Japan Agency for Marine Earth Science and Technology (JAMSTEC) som har etablert en metode for overvåking av havforsuringseffekter, og nye prøver er samlet inn og undersøkes. Se 3.1.4.
Kunnskapsstatus om iskantsonen og marine pattedyrs utbredelse knyttet til seismikk og støyproblematikk	På vei	Arbeidet er stort og omfatter flere andre institusjoner i både inn- og utland. Se 3.1.5 og 3.1.7.
Rapport om karlegging samt kunnskapsstatus om snøkrabbe i Barentshavområdet	På vei	Når resultatene fra HI sine tokt foreligger vil vi i samarbeid med HI vurdere hvordan vi kan bidra inn i arbeidet.
Deltakelse i, og innspill til arbeidet under China Council	Tilfredsstillende	NP deltar i det løpende rådsarbeidet under China Council. NP gjennomfører ledelse og koordinering av et spesifikt havrettet utredningsprosjektet i tråd med en arbeidsplan. Se 3.1.8.

## Arktis

### 3.1.1 Fagsystem for god økologisk tilstand i Barentshavet og på Svalbard

På bakgrunn av diskusjoner og en helthetsvurdering ble det besluttet at Klassifiseringssystemet for økologisk tilstand (tidligere kalt Fagsystem for god økologisk tilstand) i Arktis skal bruke fagpanelmetoden. NP har hatt ledelsen av prosjektet som lager status for arktisk tundra, og rapportene forventes levert til Miljødirektoratet medio februar 2021. Arbeidet med fagsystem for god økologisk tilstand i Barentshavet skal også bruke fagpanelmetoden. Dette arbeidet ledes av HI og NP deltar i den prosessen.

### 3.1.2 Helhetlig havforvaltning

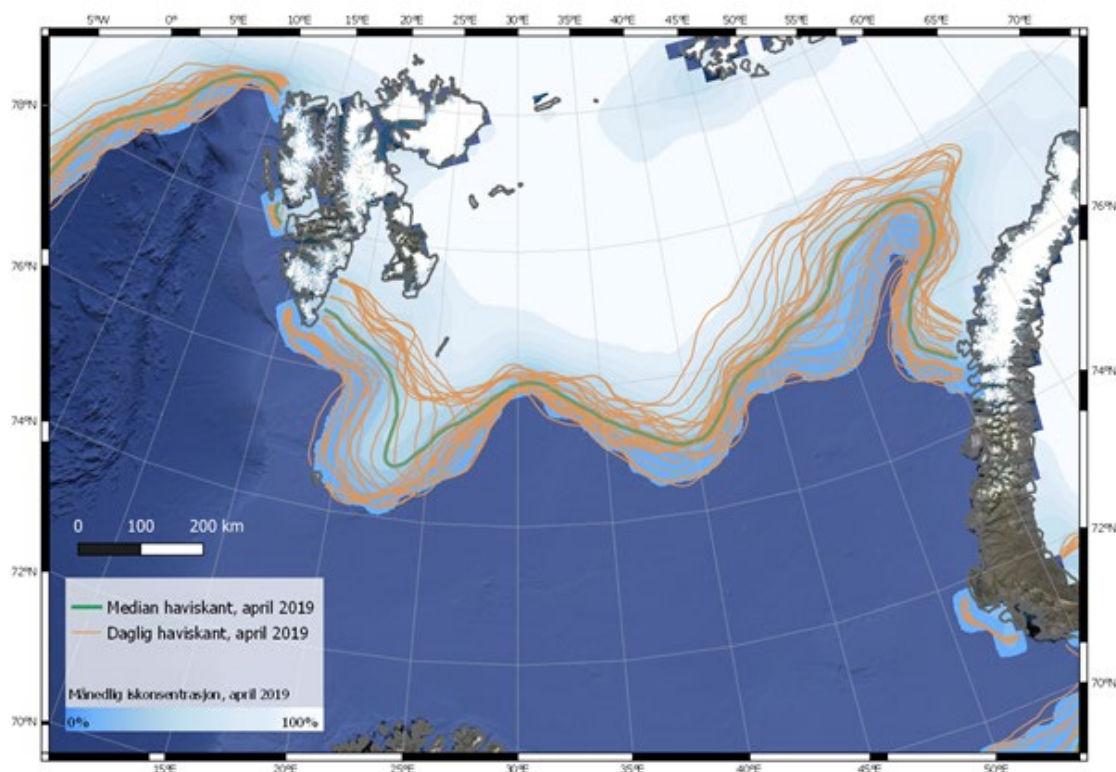
Fra og med 2020 var ikke NP en del av sekretariatet i Faglig forum (FF). I fortsettelsen bidrar vi med kunnskap fra vårt mandatområde og bidrar faglig i flere arbeidsgrupper. Fokuset var innledningsvis i 2020 på oppfølging av evaluering av arbeidet i FF, arbeidsplan for neste fireårsperiode samt aktivitetsplan for året. Flere prosjekter kom igang i 2020, deriblant arbeid med miljøverdivurderinger i Særlig verdifulle og sårbare områder (SVOer). Havforskningsinstituttet (HI) har faglig ledelse av prosessen, mens NP og Miljødirektoratet deltar i en koordinerende gruppe. NP stiller med 8 eksperter i arbeidet innenfor temaene fysisk og kjemisk miljø, isbiota, plankton, sjøfugl og sjøpattedyr. NP leder gruppen som jobber med isbiota og er medleder i gruppen som jobber med sjøpattedyr sammen med HI. NP har også gjennom hele året vært sentrale støttespillere for prosjektledelsen i SVO-prosjektet og har bidratt med innspill på rapporten som kommer i 2021, samt planlegging av arbeidsmøte i prosjektet i januar 2021. Videre har NP bidratt til arbeidet med et metodedokument om sårbarhetsvurderinger, siden arbeidet med sårbarhetsvurderinger skal starte i 2021. Vi har gitt innspill til gruppen hos Miljødirektoratet som jobber med kunnskapsbehov for det nye faggrunnlaget. Etter arbeidet med forrige melding har det kommet et ønske om å få inn mer naturfaglig kompetanse i arbeidet med verdiskaping og økosystemtjenester, så NP deltar her som en del av vår rolle i norsk havforvaltning og har vært aktiv i utvelgelse av pilotområde for videre arbeid for å teste ut økosystemtjenestetilnærming.





På NP-tokt i Kongsfjorden ble det tatt vannprøver, planteplanktonprøver og trålkast. Foto: Kristin Heggland, Norsk Polarinstitutt

Overvåkingsgruppen arbeidet fra januar til mai 2020 med rapporten [Status for miljøet i Barentshavet - Rapport fra Overvåkingsgruppen 2020](#). NP har 18 navn på referanselisten og bidro med faglig utsjekk samt tekst og figurer om havis, havforsuring, isbiota, plankton, sjøfugl, sjøpattedyr samt miljøgifter i isbjørn. Rapporten presenterer ny kunnskap som viser at det er en betydelig naturlig variasjon i Barentshavet som medfører at temperaturen kan øke og avta mye i løpet av få år. Mellom 2016 og 2019 falt havtemperaturen vesentlig og iskanten har trukket seg sørover. De sårbare økosystemene tilknyttet iskantsonen har også flyttet seg sørover, og man observerer økende mengde av visse arktiske dyreplankton- og fiskearter. Figur 1 viser at iskantsonen også kan variere mye fra dag til dag. Faktorer som bidrar til raske endringer av iskantposisjonen er vind, havstrømmer og temperaturforhold som kan påvirke frysing og smelting. Trendene for pH og kalkmetning i Barentshavet er svake, men viser generelt en tendens som peker mot økt havforsuring.



**Figur 1:** Haviskanten i Barentshavet vist for hver dag i april måned 2019 (15 % iskonsentrasjon; oransje kurver) vist sammen med månedsmedian (grønn kurve) og midlere iskonsentrasjon (blåhvitt bakgrunn). Havisdataene er basert på observasjonen fra passive mikrobølgesatellitter og bearbeidet av National Snow and Ice Data Center. Kartet ble laget av NP til rapporten «Status for miljøet i Barentshavet - Rapport fra Overvåkningsgruppen 2020».

Videre viste rapporten at det fortsatt er en nedgang i flere av de overvåkede sjøfuglbestandene, og at det er sannsynlig at nedgangen skyldes sviktende næringstilgang. Det er ikke enkelt å dokumentere hva endringene i næringstilgangen skyldes, blant annet har sekundære effekter av klimarelaterte endringer og lavere produksjon av byttedyr vært foreslått. Videre bidro NP med kunnskap om sjøpattedyr i Barentshavet. Bestandene virker å være påvirket av både vekst etter fredning og klimaendringer. Eksempelvis ser man nå en betydelig vekst i hvalrossbestanden etter ti års fredning av arten på Svalbard, mens ringsel ser ut til å ha blitt negativt påvirket i perioder med oppvarming. Tilførselene og nivåene av forurensende stoffer er stort sett stabile eller nedadgående og sjømat fra Barentshavet anses som trygg. NPs data om miljøgifter i isbjørn viser at det fremdeles er høye nivåer av miljøgifter i arten. Isbjørnunger har vist seg å ha dobbelt så høye nivåer av fettløselige miljøgifter som binner. Dette er urovekkende, da stoffene kan påvirke utvikling og gjøre dyrene mer mottakelige for smitte og sykdom.

Overvåkningsgruppen endrer fra 2021 rapporteringsformen til å avgi korte årlige rapporter med en lengere rapport hvert fjerde år. I tillegg vil det gis ut en egen rapport på forurensning i de tre havområdene i 2021. Mye arbeid i OVG i andre og tredje kvartal 2020 dreide seg om omlegging til nytt rapporteringssystem, og NP har vært aktive i diskusjonene for å sikre at vi får levert data fra vårt mandat område inn i prosessen.

NP leder i 2020 følgende prosjekter under det norsk-russiske miljøvernssamarbeidet som bidrar til prioriteringen: *HAV-1 Konsept for forvaltningsplan for Barentshavet*, *HAV-2 Barentsportal - miljødataportal for Barentshavet* og *HAV-3 Økosystembasert overvåking i Barentshavet*. Prosjektet HAV-1 bidrar direkte til prioriteringen, de to andre prosjektene rapporteres i 3.4.8. HAV-1 er delt i to delprosjekter. I delprosjekt 1 er vi inne i den andre av tre faser. ICES (The International Council for the Exploration of the Sea) gjennomførte i juni 2019 på oppdrag fra Norsk Polarinstitut workshopen *Ecological valuing of areas in the Barents Sea* med representanter fra sentrale forvaltnings- og forskningsmiljø i Russland og Norge. Rapporten vil gi et rammeverk for videre samarbeid. Planlegging av fase 3 *aggregering av data og etablering av verktøy for publisering av miljøverdier og særlig verdifulle og sårbare områder i hele Barentshavet* pågår i samarbeid med Murmansk marinbiologiske institutt (MMBI). Sentrale deltakere på norsk side er Polarinstituttet, Miljødirektoratet og Havforskningsinstituttet. I delprosjekt 2 skulle Polarinstituttet i samarbeid med Fiskeridirektoratet avholde et seminar våren 2020 for å identifisere typer næringsvirksomhet og annen virksomhet som kan påvirke Barentshavet samt deres påvirkningsnivå. Seminaret ble avlyst i mars og det ble planlagt et webinar i løpet av høsten 2020 som en erstatning for dette. Da russisk part trengte mer tid for å utpeke deltagere ble også dette utsatt, til januar 2021. Arbeidet skal resultere i en felles rapport om næringsvirksomhet som dekker både norsk og russisk del av Barentshavet. Se for øvrig 3.2.1 og 3.4.8 (samt egen årsrapport sendt til KLD for disse prosjektene) for andre prosjekter under Norge-Russlandsarbeidet.

### 3.1.3 Helhetlig havforvaltning i Arktis

Det er de samme kriteriene som legges til grunn for etablering av marine verneområder (heretter omtalt som MPA-er) som det er for etablering av SVO-er (særlige verdifulle og sårbare områder) nasjonalt. Erfaring og kompetanse fra SVO-prosessen nasjonalt benyttes derfor også i arbeidet med MPA-er i Arktis.

Norsk Polarinstitut har blant annet bidratt med kunnskap om marine verneområder gjennom arbeid i ekspertgruppen PAME Intercessional Expert Group for a Pan-Arctic Network of Marine Protected Areas. Vi har spesielt vektlagt kunnskap om hvordan Norge involverer interessenter i arbeidet med særlige verdifulle og sårbare områder.

Norsk Polarinstitut sitter også i planleggingskomiteen for en workshop om verdisetting av økosystemets «goods and services», et av elementene i EA-rammeverket. Overordnet mål for workshopen: «To identify, understand and find ways to benefit from the diverse systems of values and valuation of nature in the shared ecosystems of an increasingly connected Arctic.» Workshopen er i regi av EA-gruppen (Ecosystem Approach) i Arktisk råd. NP er medlem i WGICA (ICES/PICES/PAME Working Group on Integrated Ecosystem Assessment of the Central Arctic Ocean) og har der bidratt til arbeidet med å lage en «Ecosystem Overview» for det sentrale Polhavet. Se også kapittel 3.4.7 for mer informasjon om NPs deltakelse i Arktisk råds arbeidsgrupper.



### 3.1.4 Overvåkingsmetodikk om havforsuringseffekter på biota

Det treårige programmet *Havforsuring - drivere og effekter på arktiske marine organismer og økosystemer* (OA-DREAM) er startet i Framsenterets flaggskip Havforsuring. Utviklingen av biologiske effektindikatorer på havforsuring skjer i et samarbeidsprosjekt med Havforskningsinstituttet og UiT Norges arktiske universitet. Vingesneglen kruttåte (*Limacina helicina*) har kalkskall av aragonitt som er utsatt for erosjon under havforsuring. Den er blitt anbefalt som en mulig indikatorart for havforsuring. I tillegg til vingesnegl har også planktiske foraminiferer kalkskall, og er nå også undersøkt som mulig indikator for effekt av havforsuring.

Vi har undersøkt tykkelse, tilstand og tetthet på kalkskall av vingesnegl og planktiske foraminiferer, og analyserer nå nye prøver som ble samlet inn i 2019 og 2020. Utvikling av metode for prøvetaking og analyse skjer fortsatt i samarbeid med japanske forskere (JAMSTEC).

Ni år med data om kjemisk tilstand og effekt av ferskvann (smeltevann fra havis og isbreer) i Svalbardfjorder, Barentshavet og Framstredet brukes for å bestemme hvordan variasjoner og endringer i kjemi påvirker organismene og skallene deres. I flere områder er kritiske nivåer av aragonittmetning observert. I tillegg utføres effektstudier av tilførsel av karbonatsedimenter og mineraler fra isbreer på kjemi og havforsuring i Svalbardfjorder. Kunnskap om den kjemiske tilstanden i leveområdene vil gjøre bruken av vingesnegler som indikatorart mer presis. Studiene viser at vingesnegl *Limacina helicina* øker i størrelse og tetthet fra vår til sommer, men vi vet fortsatt ikke hvilke perioder av året som gir den største effekten av havforsuring på biota. I tillegg har vi undersøkt metankilder på havbunnen i Barentshavet, som bidrar til havforsuring. Disse sammenfalt med høye verdier av uorganisk karbon og karbondioksid (CO<sub>2</sub>), lav pH og lav kalsiumkarbonat-metning, men vi fant ikke noen direkte relasjon mellom mengde metan eller CO<sub>2</sub> og antall vingesnegl eller planktiske foraminiferer. Det er behov for flere studier for å se om det finnes en direkte sammenheng mellom kjemisk tilstand og endringer i planktonpopulasjonen og økosystemet.



CTD med vannprøver i Framstredet. Foto: Lawrence Hislop

Havforsuring kan være skadelig også for arter uten kalkskall. Vi undersøker flere krepsdyrarter for å finne ut hvilke livsstadier, bestander og områder som er mest følsomme for endringer i pH. Tidligere er det avdekket forskjeller mellom ulike områder i effektene av havforsuring på den viktige arten ishavsåte (*Calanus glacialis*), men det er vist i eksperimenter at arten generelt er robust overfor potensiell havforsuring. Noen deler av livssyklusen er imidlertid mer sårbare enn andre. Nye undersøkelser av hoppekrebsbeiting har vist at havforsuringseffektene også kan variere gjennom sesongen, noe som kan komme til å forme framtidig overvåkningsarbeid. Tilpasninger hos ishavsåte eller raudåte til forskjellige miljøforhold blir undersøkt nærmere i et nytt prosjekt som løper fra 2019 til 2023. Resultatene fra NPs arbeid med havforsuring har blitt presentert i flere internasjonale publikasjoner og konferanser. Vi deltar aktivt med vår kunnskap i ekspertgrupper og rådgivende grupper som Global Ocean Acidification Network (GOA-ON), Biogeochemical Exchange Processes at the Sea-Ice Interfaces (BEPsII) og AMAPs ekspertgruppe for havforsuring. Innenfor Framsenterprogrammet er det også et samarbeid innen modellering av havforsuring (NIVA, HI og NP).



Ishavsåte - *Calanus glacialis*. Foto: Allison Bailey, Norsk Polarinstitutt

### 3.1.5 Iskantsonen og marine pattedyrs utbredelse knyttet til seismikk og støyproblematikk

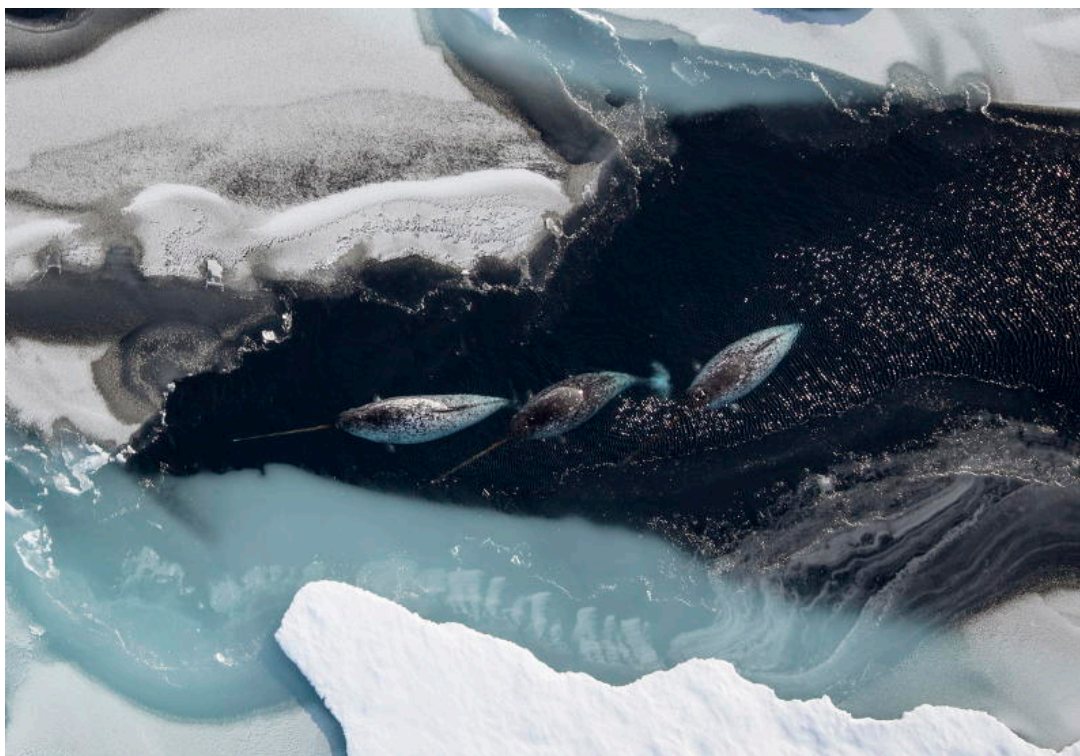
For å svare på denne styringsparameteren har vi brukt to ulike tilnærminger. For det første har vi samlet inn alle tilgjengelige sporingsdatasett for is-assosierte marine pattedyr fra Barentsregionen for perioden 2005 til 2018. Dette har bl.a. inkludert å dele datasett med internasjonale og nasjonale partnere som har arbeidet i Barentsregionen (NP, HI, UiT og Naturinstituttet på Grønland). Utbredelsen til disse marine pattedyrene sammenholdt med plasseringen av iskantsonen og andre miljøvariabler (overflatetemperatur, havdyp o.a.) er analysert og sendt til et vitenskapelig tidsskrift for publisering (Marine Ecology Progress Series). Analysene av det første omfattende sporingsdatasettet for grønlandshval fra Spitsbergenbestanden er gjort ferdige og publisert (Kovacs m. fl. 2020). Denne truede bestanden viser seg å leve mye tettere knyttet til sjøis enn andre bestander og tilbringer storparten av sin årssyklus innenfor iskantsonen. Mesteparten av året finnes grønlandshvalene i isdekte farvann over store havdyp, men trekker inn på sokkelområdene sensommers eller tidlig på høsten. Disse hvalene «presses» ikke sørover av isen som legger seg om vinteren slik som andre dyr, men finner åpne områder og polynjer langt innenfor iskanten i områder som ifølge satellittbilder har 90-100% isdekke.



Grønlandshval. Foto: Nick Cobbing

I tillegg til disse sporingsstudiene har Norsk Polarinstitutt utvidet sitt nettverk av passive, akustiske dataloggere i Svalbardområdet med to nye instrumenter plassert på bøyer via Arven etter Nansen-programmet. Instituttet fortsetter med å overvåke utbredelsen av lydsensitive, marine pattedyr i iskantsonen. Som eksempel ble det i en artikkel publisert i fjor ([Ahonen m. fl. 2019](#)) påvist at narhval er til stede året rundt i dype, isdekte farvann i Framstredet. Dette står i kontrast til andre arktiske områder der denne arten oppholder seg i mer kystnære, isfrie områder om sommeren. Dette betyr at to av de tre is-assosierte arktiske hvalene i Barentsregionen er avhengige av isdekke til havs hele året.





*Narhval i isen. Foto: Jon Aars, Norsk Polarinstitutt*

Vi har i tillegg ferdiganalysert en lang tidsserie fra tre akustiske loggere (plassert henholdsvis i vestre Framstredet, sentralt i Framstredet og nordøst for Svalbard (A-TWAIN)) som dokumenterer tilstedeværelse av finnhval og blåhval. Resultatene fra dette arbeidet er sendt til publisering i den vitenskapelige journalen «Endangered Species Research». Disse to hvalartene er regnet som sommergjester i Svalbardområdet. Det var derfor overraskende at finnhval ble detektert av de akustiske loggerne hele året rundt. Blåhvalene har derimot en mer sesongpreget tilstedeværelse i Framstredet ifølge loggingen, med flest registreringer fra august til oktober. Blåhvalen i nordøst-Atlanterhavet er fortsatt klassifisert som en truet bestand. I de senere år har det vært en tendens til at disse hvalene dukker opp tidligere i sesongen (juni-juli). Fra den nordligste loggeren nordøst for Svalbard ble både finn- og blåhval detektert i en periode fra september til oktober-november i de årene vi har data fra.

Det finnes derfor ingen årstid hvor seismiske undersøkelser nær iskanten kan gjøres på en «trygg» måte for disse hvalartene.

### *3.1.6 Kartlegging av snøkrabbe*

Når resultatene fra HI sine tokt foreligger vil vi i samarbeid med HI vurdere hvordan vi kan bidra inn i arbeidet. Enn så lenge, innebærer NPs innsats på dette området at vi holder oss orientert om utviklingen i HIs overvåkning.

## **Antarktis**

### *3.1.7 Kunnskap om effekter av klimaendringer, havforsuring, miljøgifter og støy på økosystemene i isfylte farvann*

**TrollTransekt**, i 2020 gjennomført som et pilotprosjekt (se kap. 3.4.12), har gitt Norsk Polarinstitut en ny plattform for regelmessig innhenting av helt sentrale observasjonsdata fra Sørishavet som på sikt vil bidra med betydelig kunnskapsøkning knyttet til effekter av klimaendringer, havforsuring og støy i de marine økosystemene i Sørishavet.

## **Annet**

### *3.1.8 Deltakelse i - og innspill til arbeidet under China Council*

Norsk Polarinstitut deltar i arbeidet under China Council for International Cooperation on Environment and Development (CCICED). Dette er et internasjonalt råd som gjennomfører policystudier og rådgir kinesiske myndigheter på høyeste nivå om miljø- og utviklingsspørsmål. På initiativ fra Norge er det etablert en egen arbeidsgruppe for globale havspørsmål under China Council. Norsk Polarinstitut deltar sentralt i ledelse og koordinering av dette arbeidet, blant annet med en tanke om at dette vil bidra til mer oppmerksomhet om de store, globale havutfordringene og til å oppnå våre nasjonale mål for marine økosystem og økosystemtjenester. Erfaringene fra den norske havforvaltningen brukes som en byggestein til dette arbeidet. Arbeidsgruppen har jobbet med spørsmål knyttet til helhetlig og økosystembasert havforvaltning, marine levende ressurser og biodiversitet, marin forsøpling inkludert plast, grønne maritime operasjoner, energiforsyning og mineralutvinning. Inneværende år har gruppen jobbet med å ferdigstille både delrapporter og den endelige rapporten fra arbeidet.

Endelig rapport har blitt overlevert sekretariatet i CCICED og rapporten ble, sammen med rapporter fra andre arbeidsgrupper, presentert for China Council og presse i september. CCICED initierte en fase 2 i havgruppearbeidet umiddelbart etter avlevering fra fase 1, og NP er fremdeles sentral i ledelse og koordinering av arbeidet i denne fasen. Tre undergrupper er nedsatt og skal arbeide frem mot CCICED årsmøte i 2021. To av undergruppene jobber videre og mer spesifikt med problematikk fra fase 1, henholdsvis fiskeriforvaltning og marin forurensning. Den tredje undergruppen har som mål å identifisere tema og innretning for havarbeidet under CCICED i neste femårsperiode (fra neste årsmøte) og lage et veikart for dette. Arbeidet gjennomføres i henhold til arbeidsplanen.





## 3.2 Forurensning



*En forsker fra Norsk Polarinstitutt tar blodprøver fra en immobilisert isbjørn under vårarbeidet. Rundt 70 isbjørn immobiliseres hvert år, og blodprøver gir informasjon om dyrenes helse, hva de spiser, og hvilke miljøgifter de utsettes for. Foto: Magnus Andersen, Norsk Polarinstitutt*

### **Nasjonalt mål 4.1. Forurensning skal ikke skade helse og miljø**

#### **Prioriteringer:**

Bidra til styrket miljøovervåking og utvikling av kunnskap om forekomst, kilder, og effekter av plast og mikroplast i Arktis

Bidra aktivt i utarbeiding av en regional handlingsplan mot marin forsøpling i Arktis under PAME og i AMAPs arbeid med en plan for marin mikroplast og søppel

Bidra til økt kunnskap om miljøgifter i arktiske biota og miljø og effekter av disse

Styringsparameter	Måloppnåelse	Vurderinger
Ny kunnskap om utvikling av plast og mikroplast i det arktiske havmiljø	På vei	NP arbeider med å etablere gode metoder for overvåking av mikroplast i marine sedimenter, sjøvann, havis og sjøfugler.
En internasjonalt anerkjent metodikk for overvåking av plast og mikroplast i Arktis	På vei	I desember 2020 ble en «TemaNord»-rapport knyttet til utvikling av miljøovervåking av mikroplast i sedimenter på Grønland og Svalbard og en om plastforurensning i havhest publisert. En publikasjon sammen med kinesiske forskere om utvikling av ny metodikk for prøvetaking av mikroplast i vann er planlagt. NP deltar som observatør (for KLD) i G20 sitt International Expert Meeting on Marine Plastic Litter Monitoring Data Sharing Project.
Resultater av instituttets bidrag til AMAPs arbeid med en plan for mikroplast og søppel	Tilfredsstillende	NP bidrar til AMAPs ekspertgrupper om plast i havene. Vi har bidratt til arbeidet med å utarbeide AMAPs veiledning for overvåking av plast og mikroplast. AMAP har gjennomført en nasjonal høring av mikroplast-dokumentet. AMAPs forslag til overvåking av plast i Arktis skal presenteres for ministrene våren 2021.
Resultater av instituttets bidrag inn i den regionale handlingsplanen under PAME	Tilfredsstillende	NP deltok i ekspertgruppemøter under PAMEs arbeidsgruppemøte i januar og september 2020. NP bidrar i PAMEs ekspertgrupper knyttet til plast i havene og har kommet med konkrete innspill til handlingsplanen.
Kartlagte nye miljøgifter i Arktis	Tilfredsstillende	NP har sammen med NIVA og NILU gjennomført innsamling av prøver fra Arktis for screeningsundersøkelser og til Miljøprøvebanken. En rapport for kartleggingen gjennomført i 2019 ble publisert våren 2020. Se 3.2.2.
Ny kunnskap om miljøgifter og effekter av disse på arktisk miljø og biota	Tilfredsstillende	Seks artikler om effekter av miljøgifter på fugler og marine pattedyr ble publisert våren 2020. På oppdrag fra AMAP deltar NP i arbeidet med å sammenstille en rapport knyttet til sammenhengen mellom klimaendringer og miljøgifter. Innenfor prosjektet COPE arbeider NP-forskere med å sammenstille tidstrender av miljøgiftdata for artene krykkje og polarmåke. Flere artikler knyttet til effekter av miljøgifter på isbjørn er publisert i 2020.
Bruk av forskningsresultater og overvåkingsdata i utviklingen av internasjonale miljøgiftavtaler og prosesser	På vei	Data og faglige innspill er gitt i tråd med bestillinger fra Miljødirektoratet. Se 3.2.2

### 3.2.1 Plast og mikroplast i det arktiske havmiljø

#### Kunnskap

Instituttet har i 2020 videreført arbeidet med overvåking og utvikling av ny kunnskap om mikroplast i havet ved å gjennomføre prøvetaking, metodeutvikling og overvåking. Det er i år produsert 2 vitenskapelige artikler om plast og mikroplast i det arktiske havmiljøet. Instituttet har en representant i den direktoratsinterne arbeidsgruppen i Miljødirektoratet om marin forsøpling.

Framsenteret er i ferd med å bli omorganisert slik at den gamle flaggskipsstrukturen blir endret. Polarinstituttet har ledet Framsenterets forskningsprogram «Plast i Arktis» i 2020. Vi jobber i dag med nivåer av mikroplast i sjøvann, sjøis, marine sedimenter, terrestrisk jord, skjell, fisk og sjøfugler, spesielt havhest. I havhest er hovedinnsatsområdene knyttet til utvikling av en metode for å overvåke mikroplast i frittlevende havhester, multiple stressfaktorer, kombinert med effekter av miljøgifter. Vi har funnet med bruk av to metoder, FTIR og NIR, at plasttypene vi finner i havhest reflekterer det som er tilgjengelig i miljøet og de velger således ikke noen typer plast over andre. Resultatoppgjøret anses som god innenfor dette området.

Under det norsk-russiske miljøvernssamarbeidet (HAV 5) samarbeider vi med HI om en rapport knyttet til mikroplast i Barentshavet og omliggende områder. Rapporten skulle etter planen ferdigstilles i slutten av 2020, men dette er nå utsatt til slutten av 2021.



Studier av mikroplast i havis, Framstredet. Foto: Lawrence Hislop

## Miljøovervåking

I samarbeid med kinesiske forskere arbeider vi med utvikling av metodikk for kartlegging av mikroplast i sjøvann. En rapport på oppdrag fra Nordisk Råd til TemaNord, om funn av mikroplast på Svalbard og Grønland, ble levert i juli 2020. En publikasjon om en metode for å kartlegge mikroplast i vev fra biota ble publisert våren 2020 i samarbeid med svenske forskere. En annen TemaNord-rapport på oppdrag fra Nordisk Råd omhandler plast i havhester og ble publisert i desember 2020. NPs forskere arbeider med en metode for å kunne overvåke plast i frittlevende havhester, og prøver ble innhentet sommeren 2020 på Bjørnøya. Gjennom Arktisk råd sine undergrupper CAFF, PAME og AMAP bidrar vi til rapporter om kunnskapsstatus for plast i miljøet og til forslag til internasjonale retningslinjer for overvåking av plast i arktiske områder.

## Arktisk råds arbeid med plast i havet

Norsk Polarinstittutt bidrar til AMAPs ekspertgruppe for utvikling av et overvåkingsprogram for plast i det marine miljøet (Microplastic and Litter Expert Group). Vi har bidratt med tekst om plast og mikroplast i vann, sediment, is, snø og sjøfugl. Norsk Polarinstittutt har også gitt viktige innspill til CAFFs rapport om overvåking av plast i ulike sjøfuglarter.

Norsk Polarinstittutt har bidratt til PAMEs ekspertgruppe som har arbeidet med en regional handlingsplan for marin forsøpling i Arktis. Handlingsplanen skal presenteres på ministermøtet i 2021. Handlingsplanen vil bli lagt til grunn for PAMEs videre arbeid med å utvikle oppfølgingsprosjekter i tråd med anbefalinger i planen.



*Norsk Polarinstittutt overvåker plast i havhest. Bildet viser plast funnet i magen til havhest. Foto: Alice Trevail, Norsk Polarinstittutt*



### 3.2.2 Miljøgifter og effekter av disse på Arktisk miljø/biota – kunnskap til bruk i internasjonale fora

For ny kunnskap om miljøgifter og effekter av disse på arktisk miljø og biota, se 3.5.4. Instituttet prioriterer kartlegging av nye miljøgifter, utviklingen i gamle og nye miljøgifter i biota fra Arktis, samt effekter av miljøgifter på dyr høyt i næringskjedene. I 2020 er det publisert 9 vitenskapelige artikler om nivåer og effekter av miljøgifter på isbjørn, hval og polarmåker. Tre av disse er utarbeidet i regi av det norsk-russiske miljøvernssamarbeidet (HAV-3 – Miljøgifter i isbjørn) og de andre i regi av Framsenterets miljøgiftprogram, NFR-prosjekter og annet internasjonalt samarbeid. I tillegg er to manuskript sendt inn til fagfelleevaluering, som er gjort i regi av det norsk-russiske prosjektet HAV-3. Disse omhandler både nye og gamle miljøgifter, trender i tid og rom, underliggende årsaker samt effekter av miljøgifter. Vi har satt i gang et nytt fireårig NFR-prosjekt, COPE, hvor vi skal se på kombinerte effekter av klimaendringer og miljøgifter. Vi jobber med å få etablert modeller for dette.

Vi har bidratt med kunnskap om kvikksølv, miljøgifter og klimaendringer til to av AMAPs ekspertgrupper. I år har vi gitt innspill og bidratt med tekst til to rapporter. En rapport om organiske miljøgifter og klimaendringer er sendt til AMAP. Kvikksølvrapporten er under revidering.



*Klima og miljøminister Sveinung Rotevatn åpnet Torgny Vinjes is- og klimalaboratorium i Framsenteret tidlig høst 2020. Foto: Ann Kristin Balto, Norsk Polarinstitut*



### 3.3 Klima



Norsk Polarinstitutt overvåker massebalanse på flere breer på Svalbard. Her foregår overvåking og forskning på Kongsvegen. Foto: Helge T. Markussen, Norsk Polarinstitutt

## Nasjonalt mål 5.6 Politisk mål om at samfunnet skal forberedes og tilpasses til klimaendringene

### **Prioriteringer:**

Styrke kunnskapen om prosesser som påvirker oppvarmingen i både Arktis og Antarktis

Styrke kunnskap om forurensning og klima i fortiden gjennom bruk av iskjerner og marine sedimenter

Følge opp beslutning på ATCM 42 om å samarbeide om å beskrive fremtidens Antarktis under ulike klimaprojeksjoner

Styringsparameter	Måloppnåelse	Vurderinger
Ny kunnskap om kryosfærens endringer og påvirkning på det øvrige klimasystemet	På vei	Det ble publisert 23 fagfellevurderte artikler og en fagfellevurdert rapport.
Ny kunnskap om variabilitet og utviklingstrender i atmosfære, havsirkulasjon, havisdekke, snø- og breisdekke, biogeokjemi og økosystemer i Arktis	På vei	Arbeid pågår med utvikling av kunnskapsgrunnlaget. Se 3.3.1 og 3.5
Resultater fra instituttets bidrag til utvikling av pan-arktisk observasjonssystem, blant annet inn mot SAON	På vei	NP er en viktig partner i en EU-søknad sendt inn i september 2020, der prosjektmålet er videre oppbygging og samordning av pan-AOSS i tråd med SAON ROADS, og med AMAP som partner og bindeledd mot SAON. I desember 2020 ble det gitt beskjed om at konsortiet NP deltar i ble utvalgt til å lede dette arbeidet, med prosjektstart 2021.
Ny kunnskap om omfanget av storskala fysiske endringer i interaksjonen mellom hav og land og hvordan dette kan innvirke på masseendringer på innlandsisen i Antarktis, og med dette bidra til å forbedre estimatene for massebalansen på innlandsisen som grunnlag for havnivåprognosene fremover	Tilfredsstillende	Temaet er identifisert som innsatsområde i programplanen for Antarktisprogrammet. Det ble publisert 6 fagfellevurderte artikler. Se 3.5.5.
Etablering av et atmosfærisk overvåkingsprogram på Troll	På vei	Forarbeid er igangsatt. Vi jobber med finansieringsmuligheter for videre arbeid.
Ny kunnskap om paleoklima og utvikling av bedre proxy for havisrekonstruksjoner	På vei	Nye data fra blant annet nordlige Barentshavet er analysert, og arbeid med flere publikasjoner pågår. Se 3.3.2 og 3.5.
Status i arbeidet med regionale scenarie-studier i Antarktis	På vei	NP har initiert og vil fortsette arbeidet med å innrette en ramme for oppfølging av denne styringsparameteren, blant annet i arbeidet med implementering av Antarktisprogrammets programplan.

### 3.3.1 Prosesser som påvirker oppvarmingen i Arktis og Antarktis

Norsk Polarinstituttets satsing på kunnskap om klimautviklingen i Arktis og særlig på og rundt Svalbard er videreført. Vi retter innsatsen mot havis og isbreer med kalvende fronter i fjordene rundt Svalbard, gjennom bruk av nye satellitter, lange dataserier og modeller. Breene på vestsiden av Svalbard taper masse som før og massebalansen ser ut til å ha blitt



negativ også øst på øygruppa. Massetapet tilsvarer 0,3 mm havnivåstigning. Massetapet har vedvart siden 1957 og akselerert etter 2000.



*Negribreen er en tidevannsbre som kalver i sjøen. Foto: Samuel Martínez Llobet, Norsk Polarinstitutt*

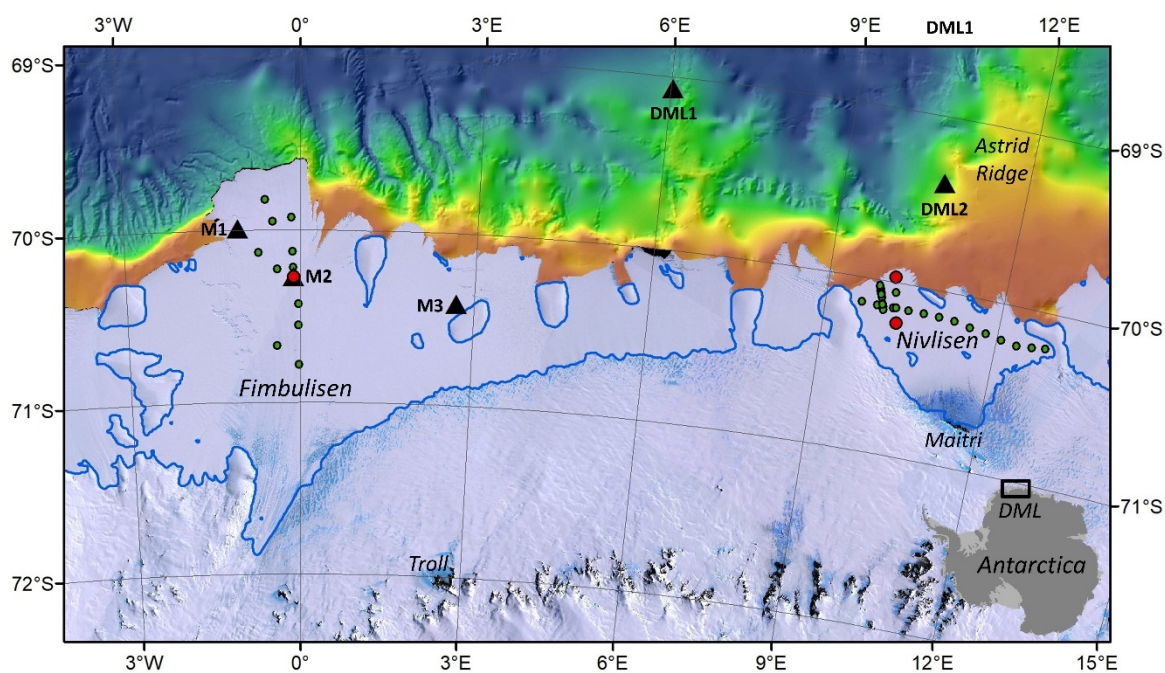
NP jobber systematisk med å forstå samspillet mellom havsirkulasjon, havis, snø og atmosfære i havområdene rundt Svalbard. En ny artikkel, basert på N-ICE-data, satellittobservasjoner og numerisk modellering, dokumenterer kraftig ismelting over Jermakplataet nordvest for Svalbard. Dette arbeidet er viktig for å forstå hvilke kombinasjoner av havtemperatur og overflatesjiktning som skal til for å holde et område isfritt. Samtidig har vi fått dokumentert hvor godt modellverktøyet virker fordi vi har svært gode observasjonsdata å sammenligne med. Fra den lange overvåkningsserien i Framstredet (Øst-Grønlandsstrømmen) er det publisert en artikkel som dokumenterer og forklarer transporten av havis ut av Polhavet i perioden 1992 – 2014. Iseksporten er redusert med 27 % per tiår, noe som påvirker ferskvannsbudsjettet både i Polhavet og Nord-Atlanteren.

Norsk Polarinstitutt jobber fortsatt for å forbedre overvåkingen av meteorologi og stråling på Troll; målinger som brukes sammen med skymålingene for å forstå hvordan området påvirkes av den globale oppvarmingen. Kombinert med målinger av skyegenskaper og grenselagsprosesser vil disse målingene bli viktige for å forstå klimaprosessene som driver lokale endringer.

Gjennom det NP-ledete prosjektet **iMelt** (2019-2023) er målet å få bedre innsikt i havets innflytelse på isbremmene utenfor kysten av Dronning Maud Land, som et bidrag til å forstå den komplekse dynamikken som påvirker istap og havnivåøking i Antarktis. I første del av prosjektet er det samlet inn nye data fra tre riggstasjoner under Fimbulisen, vist i figur 2 (M1, M2, M3), samt fra en ApRES-radar på Fimbulisens overflate på M2. Dataene har blitt



sammenstilt med tidligere data fra disse riggene og hele tidsserien blir nå analysert. Relasjoner mellom (reduisert) havisutbredelse og endringer i vindretning er funnet som potensielt viktige drivere av varmpulser under isbremmen mellom 2016-2018. Temperatur- og strømmålerdata fra to havrigger (DML1 og DML2) som ble satt ut på Sørishavstoktet i 2019 ble hentet inn i forbindelse med TrollTransekt 20-21 og disse vil nå analyseres for å øke vår forståelse av årlige variasjoner av termoklindybden og relasjonen med varmt vann under isbremmen. ApRES-dataene (M2) har blitt analysert for å estimere ismelting og videre relatere dette til havtemperatur og -prosesser. De første resultatene her viser at smelting er størst når havstrømmen under isbremmen er størst. Videre har satellittdata blitt analysert for å avlede smelting på undersiden av Fimbulisen. I løpet av 2020 har finskalamodellen FVCOM blitt koblet med isdynamikkmodellen Elmer/ICE i samarbeid med forskere ved Univ. Lapland (Finland) og forbedring av atmosfærisk pådriv og modelleksperimenter har blitt gjennomført for å kvantifisere koblingsmekanismer mellom havsirkulasjon og isdynamikk relatert til den kanaliserte smeltingen under isbremmen. Klimadata fra RACMO har blitt levert til prosjektet i samarbeid med forskere ved Univ. Utrecht, Nederland. Internasjonalt samarbeid har blitt begrenset til 'online' workshops og nettmøter pga. koronapandemien.



**Figur 2:** Kart som viser plasseringen av de tre havriggerne på Fimbulisen og de to havriggerne i Kong Haakon VII Hav.

NP er samarbeidspartner i prosjektet **SO-CHIC** som har som overordnet mål å forstå og kvantifisere variabiliteten i varme- og karbonbudsjettene i Sørishavet. Dette skjer ved å studere prosessene som styrer utvekslingen mellom atmosfære, hav og havis ved hjelp av en kombinasjon av observasjoner og modellering. Et sentralt tokt knyttet til prosjektet som skulle ha vært gjennomført i sydsommeren 2020/21 har blitt utsatt på grunn av koronasituasjonen. Det ble like fullt blitt avholdt to SO-CHIC-seminarer i 2020, ett om selve [prosjektet](#) og et om «[New frontiers in air-sea fluxes in the Southern Ocean](#)».

**TrollTransekt**, i 2020 kjørt som et pilotprosjekt (se kap. 3.4.12), har gitt Norsk Polarinstitutt en ny plattform for regelmessig innhenting av helt sentrale observasjonsdata fra Sørishavet som på sikt vil bidra med betydelig kunnskapsøkning når det gjelder prosesser som påvirker og påvirkes av oppvarmingen i Antarktis.



*Bøyer fra Malik Arctica Trolltransekt. Foto: Christian Harboe-Hansen*

### 3.3.2 Paleoklima

[Beyond EPICA – Oldest Ice \(BE-OI\)](#) har som mål å finne 1,5 millioner gammel is fra Øst-Antarktis som kan fortelle om klimaet og fremfor alt om sammenhengen mellom klimagasser og temperatur. Tolv europeiske institusjoner, inkludert Norsk Polarinstitutt, deltar i konsortiet. Konsortiet har nå startet andre fase av prosjektet som er selve boringen. Sørsommeren 2019-2020 startet arbeidet med å legge til rette for iskjerneboring på Dome C.

Alle forberedelser for boringen ble gjennomført. Planen var å begynne boringen kommende sesong (2020-2021), men pga. den globale koronapandemien er den prosessen utsatt ett år.



*Glasiologer fra Norsk Polarinstitutt dro for få år siden til Dome Fuji inne på det antarktiske kontinent for å sondere platået for framtidig iskerneboring. I samarbeid med japanske forskere på JARE-60 ekspedisjonen (Japanese Antarctic Research Expedition) ble det samlet inn isradarprofiler som skal brukes til å bestemme borelokaltet for å finne den eldste isen i området som antas å være mellom 1,2 og 1,5 millioner år gammel. Foto: Jean Charles Gallet, Norsk Polarinstitutt*

I dette halvåret har våre første resultater om paleoklima fra Arven etter Nansen-prosjektet kommet. De viser at biomarkører fra isalger fra nordlige Barentshavet har en veldig sterk korrelasjon med satellittdata for havisdekke (1988-2017). Resultatene bekrefter at disse biomarkørene vil fungere bra som proxy for havisrekonstruksjon i det nordlige Barentshavet. De vil kunne brukes til å etablere grunnlinjeverdier for havisdekket i regionen.

Fortidens klima og forurensing undersøkes med å se etter forskjellige markører i snø og is. Om dette skal være en metode som reflekterer det omkringliggende klima og forhold i havet så settes det visse forventninger til hvorledes stoffene avsettes. Ved å ta prøver gjennom 3 vårmåneder på Austre Brøggerbreen, fant vi ut at regn og snø hadde forskjellig effekt på ulike anion- og kationer. MSA (Methanesulphonic acid) som antas å komme fra biologisk aktivitet i havet ble bekreftet, men at avsetningen ikke nødvendigvis reflekterte aktiviteten.

I dette året har vi ellers deltatt i to prosjektsøknader til Norges Forskningsråd og to internasjonale søknader i regi av det internasjonale IODP-programmet for forskningsekspedisjoner til Framstredet.



### 3.3.3 Andre prosesser

Polarinstituttet bidrar til FNs klimapanel (IPCC) på ulike nivåer: som hovedforfatter for IPCCs sjettede hovedrapport (AR6), med fagfelleevaluering (AR6), gjennomgang av utkast til rapporter, skriving, koordineringsarbeid, kontakt med Norges IPCC-knutepunkt ved Miljødirektoratet, samt aktiv deltakelse i møter. Det har også vært gjort en gjennomgang av IPCCs spesialrapport om hav og kryosfære fra 2019, med fokus på kunnskapshull som er relevant for temaene Norsk Polarinstitutt jobber med (se oppdragsliste like under).

### 3.3.4 Oppdrag – dokumenter som skal oversendes Klima- og miljødepartementet

Lage en oversikt over temaer der IPCC's Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate peker på kunnskapsbehov, og angi hvor NP kan bidra til kunnskapsutvikling  Frist: 31.12.20	Rapport levert til KLD innen fristen.
---	---------------------------------------



*Klimaendringene vises godt på Svalbard. I Kongsfjorden overvåker Norsk Polarinstitutt endringene i havet, på land og i isbreene. Foto: Harald Dag Jølle, Norsk Polarinstitutt*



## 3.4 Polarområdene

---



*Rødnebbterner i Kongsfjorden. Arten hekker langs kysten over det meste av Svalbard. Mange rødnebbterner tilbringer vinteren i pakkisen i Sørishavet, men deler av bestanden overvintrer trolig også i farvannene utenfor kysten av Vest- og Sør-Afrika. Foto: Geir Wing Gabrielsen, Norsk Polarinstittutt*

### **Nasjonalt mål 6.1: Omfanget av villmarkspregete områder på Svalbard skal opprettholdes, naturmangfoldet skal bevares tilnærmet upåvirket av lokal aktivitet**

#### **Prioriteringer:**

Ivareta vertskapsrollen og styrke samarbeid og sin forskning og miljøovervåking i Ny-Ålesund og implementere forskningsstrategien for Ny-Ålesund

Bidra med nødvendig kunnskapsgrunnlag til miljøvernmyndighetene i forbindelse med oppryddingen i Svea

Ny kunnskap om områder og habitater, herunder fjordis, som har blitt eller kan bli særlig sårbare som følge av klimaendringene

Styrke kunnskap om hvordan den pågående oppvarmingen på og ved Svalbard påvirker breer, snø på bakken, fjordis, havsirkulasjon, økosystemet og biodiversiteten

Styrke kunnskapen om rollen til nedbør i klimasystemet, bl.a. endringer i nedbørsmengde og -type, regn på snø på Svalbard, effekt på økosystem og biodiversitet på Svalbard

Styrke kunnskapen om miljøbelastningen av cruisetrafikk og annen ferdsel og menneskelig aktivitet på Svalbard og om den samlede effekten av dette og økt sårbarhet på grunn av klimaendringer, samt effekten av aktuelle tiltak

Styringsparameter	Måloppnåelse	Vurderinger
Rapportere på utøvelse av vertskapsfunksjonen	Tilfredsstillende	Det er etablert gode rutiner for planlegging og gjennomføring av besøk. I dette inngår dialog med relevante departement og Sysselemanden, og tett samarbeid med Kings Bay om praktisk tilrettelegging i Ny-Ålesund. I løpet av 2020 ble det gjennomført kun to offisielle besøk til Ny-Ålesund. Til sammenligning ble det i 2019 gjennomført 31 offisielle besøk.
Status i implementering av forskningsstrategien for Ny-Ålesund	På vei	NP følger opp de aksjonspunktene i strategien som instituttet er gitt et særlig ansvar for. Se 3.4.1.
Rapportere på styrkingen av egen forskning og miljøovervåking i Ny-Ålesund	Tilfredsstillende	Egen forskning og miljøovervåking i Ny-Ålesund har primært vært en videreføring og styrking av allerede pågående/planlagt aktivitet. Koronasituasjonen har vært krevende, men NPs aktivitet har i stor grad gått som normalt, takket være god innsats særlig fra ansatte i Ny-Ålesund og i Longyearbyen. To forskere knyttet til hhv. Kongsfjordflaggskipet og flaggskipet for terrestrisk økologi er tilsatt sein vår/sommer 2020, og har allerede gitt økt aktivitet og nærvær i Ny-Ålesund.
Foreslå hvordan føringene i forskningsstrategien for Ny-Ålesund skal implementeres og følges opp som ledd i en planmessig utvikling av Ny-Ålesund, i samarbeid med Kings Bay AS som ansvarlig for drift og forvaltning av bygningsmasse og infrastruktur	Tilfredsstillende	Med bakgrunn i forskningsstrategien for Ny-Ålesund og programplanen for Ny-Ålesundprogrammet er det utarbeidet en oppgavematrise som beskriver sentrale oppgaver for de av NPs ansatte i Tromsø og i Ny-Ålesund som har roller i implementeringen av strategien. Det er etablert faste, månedlige møter mellom NP og Kings Bay AS for å sikre en god dialog om den videre utviklinga av Ny-Ålesund forskningsstasjon. Se 3.4.1.
Innspill til Sysselemanden, Miljødirektoratet og Riksantikvaren (Svea).	På vei	NP har så langt ikke mottatt noen anmodning om innspill i forbindelse med oppryddingen i Svea. Se 3.4.2.
Ny kunnskap om endringer i habitatbruk hos isavhengige arter.	Tilfredsstillende	Vi har vist en 40% nedgang i antall hekkende ismåker og har publisert en artikkel om energibruk hos isbjørn som oppholder seg i forskjellige habitater, og en om potensielle hiområder. En ny publikasjon som analyser sporingsdata fra Grønlandshval dokumenterer sterk tilknytning til havis.

Status i utbredelsen av fjordis på Svalbard	<b>Tilfredsstillende</b>	I 2020 var det mer fjordis i Kongsfjorden enn de foregående år, men fjordisutbredelsen over de siste 20 år viser en negativ trend.
Ny kunnskap om klimaendringers effekter på det fysiske miljøet på og rundt Svalbard	<b>Tilfredsstillende</b>	Det er publisert flere vitenskapelige artikler om bremassebalanse, fjordisutbredelse og havsirkulasjon i området. Se 3.4.5, 3.5.3 og 3.5.4.
Ny kunnskap om klimaeffekter på økosystemer på Svalbard	<b>Tilfredsstillende</b>	På økosystemnivå har vi jobbet med vegetasjonsendringer både på Svalbard og sirkumpolart, både ved å sammenstille status, utviklingstrender og å utvikle modeller for forventet endring.
Implementere en adaptiv overvåknings- protokoll for økosystemene på Svalbard	<b>På vei</b>	COAT – Svalbard er innført og operativ for økosystemene på land. Arbeidet med en adaptiv overvåkningsprotokoll for Kongsfjorden er påbegynt men men forsinket på grunn av koronatiltakene.
Ny kunnskap om nedbørs rolle i klimasystemet, effekter på økosystem og biodiversitet på Svalbard	<b>Tilfredsstillende</b>	En modell for fremtidig endring i vegetasjonen har identifisert nedbør som en av driverne for storskala vegetasjonsendring.
Rapporter med ny kunnskap, kunnskapssammenstillinger og analyser (miljøbelastningen av cruisetrafikk og annen ferdsel og menneskelig aktivitet på Svalbard)	<b>Tilfredsstillende</b>	Rapporter med kunnskap om effekten på miljøet av ferdsel og annen menneskelig aktivitet på Svalbard er levert i forbindelse med eget oppdrag om miljøforvaltningens arbeid med å følge opp regjeringens arbeid med reiseliv på Svalbard.

### 3.4.1. Ny-Ålesund

Aktiviteten i Ny-Ålesund skal skje innenfor de rammene forskningsstrategien for Ny-Ålesund forskningsstasjon legger. Norsk Polarinstittutt skal, i tillegg til å ivareta rollen som offisielt norsk vertskap i Ny-Ålesund, stå for implementering av strategien. I den sammenheng er vi gitt ansvar for å følge opp en rekke aksjonspunkt i strategien. Det følgende er en kort oppsummering av status for disse aksjonspunktene:

- Arbeidet med å utvikle integrerte overvåkingsprogram i et samarbeid mellom de ulike institusjonene som har aktivitet i Ny-Ålesund er ikke igangsatt ennå, men planlegges gjennomført.
- Det er startet en prosess for å planlegge utviklingen av forskningsinfrastruktur i et tiårsperspektiv. Prosessen involverer flaggskip og NySMAC, og skal være ferdigstilt høsten 2021. Oppfølgingen skjer i tett dialog mellom Kings Bay AS og Norsk Polarinstittutt.
- To forskerstillinger med finansiering over Ny-Ålesundprogrammet er besatt (Kongsfjorden og terrestrisk). Tilsetting har skjedd under forutsetning av at de

som ansettes skal ta en aktiv rolle i sine respektive flaggskip, og bidra til økt samarbeid mellom flaggskipene.

- Årsrapport for Ny-Ålesund forskningsstasjon er under utarbeiding, og vil bli publisert høsten 2021.
- Involvering av master- og PhD-studenter i forskningsprosjekt videreføres som tidligere. Arbeidet med utvikling av prosedyrer for å legge til rette for kurs på master- og PhD-nivå er ikke igangsatt ennå.
- Svalbard Science Conference ble gjennomført første gang i 2019, og vil bli arrangert hvert 2. år fremover. NP deltar i planlegging og gjennomføring av konferansen (sammen med Norges Forskningsråd og Svalbard Science Forum).
- Det har vært innledende samtaler mellom Kings Bay AS og Norsk Polarinstitut om en kostnadsmodell for Ny-Ålesund som inkluderer utvikling av felles forskningsinfrastruktur.
- Arbeidet med utvikling av en ny versjon av Research in Svalbard (RiS) er igangsatt av Forskningsrådet. Norsk Polarinstitut har gått inn som medeier av RiS og deltar i prosjektgruppen for nye RiS.
- Et dedikert nettsted for Ny-Ålesund forskningsstasjon har blitt utviklet i samarbeid med Kings Bay AS og Norsk Polarinstitut. Nettstedet ble lansert i desember 2020; <https://nyalesundresearch.no>.
- Arbeidet med felles rutiner for datahåndtering i Ny-Ålesund er ikke igangsatt ennå.

NP har lansert et nytt lag i Svalbardkartet som gir informasjon om forskningsinstrumenter, installasjoner og feltsteder i og rundt Ny-Ålesund. Nesten 600 objekter er inkludert i databasen. Vår faglige aktivitet i Ny-Ålesund har så langt i 2020 vært litt preget av koronasituasjonen. Instituttet har imidlertid klart å opprettholde mye av sin aktivitet, takket være en betydelig innsats fra både lokalt ansatte i Ny-Ålesund, ansatte i Longyearbyen, og innleide assistenter - primært fra Longyearbyen.

Den faglige aktiviteten er - som tidligere - konsentrert om de lange tidsseriene. Våre forskere har ansvar for datainnsamling til tidsserier for sjøfugl, miljøgifter i sjøfugl og sjøfuglegg, Kongsfjordentransektet med oseanografiske og biologiske data, fastis i Kongsfjorden, rein og rev, vegetasjon, stråling, snø og massebalanse på fire breer ved Ny-Ålesund.

Forskningsaktivitetene våre bidrar til overvåkningstidsseriene i MOSJ, COAT Svalbard og SIOS. Våre forskere bidrar aktivt til de fire flaggskip-nettverkene i Ny-Ålesund, der vi samarbeider med andre internasjonale aktører på stedet.

#### *3.4.2 Kunnskapsgrunnlag for opprydding i Svea*

NP har så langt ikke mottatt noen anmodning om innspill i forbindelse med oppryddingen i Svea. Vi har likevel hatt en beredskap gjennom hele 2020 som å kunne besvare eventuelle henvendelser.

#### *3.4.3 Ny kunnskap om endringer i habitatbruk hos isavhengige arter*

Hav- og fjordis er et viktig habitat for blant annet sel, isbjørn og ismåke og når det blir mindre is forventer vi at isavhengige arter vil oppleve bestandsnedgang og/eller målbare



adferdsendringer. Ismåke furasjerer i isfylte farvann og parallelt med nedgangen i havisen ser vi en alarmerende 40% reduksjon i antall hekkende par på 10 år. Nedgangen er ganske monoton og tyder på at det vi ser ikke er naturlige småskalavariasjoner i tid, men en reell nedgang. Vi ser også at isbjørner som lever i drivisen bruker mer energi enn de som oppholder seg på land om sommeren. De har bedre tilgang på sel som kompensere for den ekstra energien de bruker i drivisen, og er dermed i bedre kondisjon. Isbjørnbinner som lever på Svalbard klarer seg med dårligere tilgang på mat, og er i dårligere kondisjon. Dersom fjordisen forsvinner, kan det gå utover disse binnene og deres reproduksjon. Stadig mindre is på fjordene og øst for Svalbard om høsten fører til at isbjørnene går i hi stadig lengre nord, og de gamle hiområdene som Hopen er i praksis ikke lengre i bruk. Vi har utviklet en modell som beregner hvor det kan være isbjørnhi. Modellen er validert og ser ut til å stemme godt.

Instituttet har leder og tre medlemmer i IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group (PBSG). Disse har bidratt til PBSG's deltagelse på partsmøtet i februar og videre arbeid med å gi råd til partsnasjonene. I 2020 gjøres det også arbeid med PBSG's statustabell, hvor det har vært behov for å justere kriteriene for statusvurderinger.

Norsk Polarinstitutt ser også på ny kunnskap om koblingen mellom havis og utvalgte arter (spesielt sjøfugl) i Antarktis og Sørishavet, også dette i lys av forventet endring av havisutbredelsen. Se 3.5 for ny kunnskap publisert inneværende år.



*Isbjørnbinne med unge på jakt etter mat i fjæra. Foto: Geir Wing Gabrielsen, Norsk Polarinstitutt*

#### *3.4.4 Status i overvåking av utbredelsen av fjordis på Svalbard*

Det er stor mellomårsvariasjon i fjordisutbredelse. Hvorvidt det legger seg is eller ikke bestemmes av atlantehavsinnstrømming, vind og lokale temperaturer. Det la seg mye is på Kongsfjorden vinteren 2019-2020, og isen strakte seg lengre ut i fjorden enn på mange år. Til tross for et år med mye is, er ikke trenden med stadig mindre fjordis brutt.

Det varme atlantehavsvannet som strømmer opp langs vestkysten av Svalbard fører til økt overflatetemperatur, og fjordisen har i de siste årene blitt redusert med 5-20% per tiår. Vi forventer at dette mønsteret med økt overflatetemperatur og mindre fjordis sprer seg nordover og østover. En sammenlikning mellom Kongsfjorden og Rijpfjorden viste at sesongen med havis har blitt kortere i begge fjordene etter 2002, og at det spesielt var mindre is i Kongsfjorden etter 2006. I 2006 strømmet det mye varmt Atlanterhavsvann inn i fjorden.

#### *3.4.5 Ny kunnskap om klimaendringers effekter på det fysiske miljøet på og rundt Svalbard*

Isbreene på Svalbard mister nå mer is gjennom smelting og kalving enn de øker med på grunn av nedbør som snø. Breene på vestsiden av Svalbard har minket i flere år, og nå ser det ut til at dette mønsteret sprer seg østover. Østsiden av Svalbard har til nå vært relativt kald og breene har ikke tapt mye masse. Masetapet på Svalbard tilsvarer 0,3 mm havnivåstigning.

Variabiliteten i ismassebalansen på Svalbard skyldes primært variasjoner i avsmeltingen om sommeren. Varmere somre og en forlengelse av smeltesesongen i de kommende tiårene vil trolig fortsette å drive økt smelting og tilbaketrekning av isbreene. Med den framtidige temperaturøkningen som beregnes av klimamodeller (uansett utslippsscenario) vil nettobalansen for isbreene bli stadig mer negativ utover i dette århundret.

Nye temperatur-, salinitets-, og strømndata som dekker en hel årssyklus viser at det om høsten og vinteren strømmer varmt atlantisk vann inn fra nord til det nordvestlige Barentshavet, i dyprenna mellom Nordaustlandet og Kvitøya. Dette er nye riggdata som er samlet inn gjennom prosjektet Arven etter Nansen. Data er til analyse og det arbeides med en ny publikasjon.

#### *3.4.6 Ny kunnskap om nedbørs effekter på økosystemer på Svalbard*

Norsk Polarinstitutt overvåker flere komponenter i det terrestre miljøet. Som en del av den adaptive overvåkingen utvikles modeller. En ny modell for de ulike vegetasjonstypene viser at det forventes fortsatt økt temperatur og nedbør, også om vinteren. Regn om vinteren vurderes som en av de viktigste driverne for vegetasjonsendringer, siden noen planter ikke tåler å bli dekket av is vinterstid. Denne påvirkningsfaktoren har ikke en like arealomfattende effekt som for eksempel økt temperatur, men kan ha til dels store lokale effekter.

#### *3.4.7 Arktisk råd*

Resultater fra Arktisk Råds arbeidsgrupper presenteres i form av rapporter i forbindelse med ministermøtene annethvert år. Instituttets forskere og rådgivere bidrar til arbeidet med nasjonal gjennomgang av produktene fra arbeidsgruppene AMAP, CAFF og PAME, deltar i ekspertgrupper, bidrar med data og utfører fagfellevurderinger.

Norsk Polarinstitutt deltar med eksperter i flere prosjekter og ekspertgrupper i regi av AMAP (Arctic Monitoring and Assessment Programme) under arbeidsprogrammet for to-årsperioden 2019 – 2021, herunder:

- POPs update assessment component on contaminants and climate change.
- AMAP assessment on Mercury in the Arctic
- Marine litter and microplastics – monitoring guidelines
- Climate issues of concern 2021: Key Trends and Impacts

I tillegg til disse rapportene utarbeides det summary for policymakers som Norsk Polarinstitutt er med å kommentere. Disse skal samlet gi ny kunnskap og råd som etter planen skal presenteres for ministermøtet i 2021. Norsk Polarinstitutt deltar for tiden aktivt i arbeidet med å utarbeide et felles prosjekt under AMAP og CAFF om effekter av klimaendringer på økosystemer og tilbakekoblingsmekanismer. Det er forventet at dette prosjektet skal levere kunnskap til ministermøtet i 2023.

Vi deltar også i AMAP-arbeidsgruppens norske delegasjon. Leder i seksjon for miljørådgivning er styremedlem i AMAPs stiftelsesstyre.

Vi bidrar med eksperter i prosjekter og prosesser i regi av CAFF (Conservation of Arctic Flora and Fauna) under arbeidsprogrammet for to-årsperioden 2019 – 2021, herunder:

- Den norske delegasjonen til de årlige CAFF-styremøtene, når Miljødirektoratet ber om det
- Statusrapporten for arktisk terrestrisk biodiversitet (START) under CBMP, som planlegges publisert i form av fagfellevurderte artikler i et spesialnummer av tidsskriftet AMBIO i løpet av 2020
- CBMP-Kyst og kartdata til arbeidet med kystlandskaper
- Oppdatert informasjon etter at SAMBR er levert
- Ledelse av ringselnettverket under CAFF og CAFFs storkobbeprosjekt
- Nasjonal representant i den sirkumpolare sjøfuglgruppa (CBird)
- Årlige møter i CBMP-Marin.
- Nasjonale representanter i CAFFs Arctic Fox Network, Herbivory Specialist Group, Terrestrial Vegetation Expert Network, Marine Mammal Expert Network, samt nettverkene på plankton og isbiota (co-lead) i CBMP, samt vararepresentant til styringsgruppen i CBMP-Marin.

Instituttet bidrar til arbeidet i PAME under arbeidsprogrammet for toårsperioden 2019 – 2021, herunder:

- Deltakelse i den norske delegasjonen på de årlige PAME-møtene
- Økosystemgruppen, MPA-gruppen og flere prosjektgrupper (WGICA, Planleggingsgruppe for workshop om urfolk og økosystemverdier, MPA-informasjonsbrosjyre, referansegruppe for økologisk konektivitet-prosjekt) som er opprettet innenfor disse to gruppene
- Regional handlingsplan mot marin forsøpling i Arktis. Handlingsplanen skal etter planen ferdigstilles til ministermøtet i 2021.

- Tekst om effekter av klimaendringer på plankton og isbiota til WGICAs årsrapport for 2020 og innspill til arbeidet med økosystemoversikt (EO overview) for det sentrale Polhavet
- Tekst om verneområder på Svalbard til informasjonsbrosjyren om effekt av klimaendringer på MPAer i Arktis og generelle innspill undervis i arbeidet med faktaarket er levert.

### 3.4.8 Miljøsamarbeidet Norge-Russland

Norsk Polarinstitutt leder i 2020 følgende prosjekter under det norsk-russiske miljøvernsamarbeidet: HAV-1 Konsept for forvaltningsplan for Barentshavet, HAV-2 Barentsportal - miljødataportal for Barentshavet og HAV-3 Økosystembasert overvåkning i Barentshavet. Se kap. 3.1.2 for omtale av HAV-1 og 3.2.1 for HAV-5.

Polarinstituttet leder gjennom prosjektet HAV-2 Barentsportal utarbeiding og publisering av miljøstatus for Barentshavet. Dette omfatter årlig oppdatering av essensielle komponenter i økosystemet, og utvikling av full miljøstatus hvert tredje år – neste gang i 2021. Utvalgte økosystemkomponenter blir oppdatert i samarbeid med WGIBAR (Working Group on the Integrated Assessments of the Barents Sea) under ICES. Det foreligger en ny oppdatering på Barentsportalen basert på rapporten Annex 5: *The state and trends of the Barents Sea ecosystem in 2018*. Oppdateringen skjer med grunnlag i rapporten *Interim Report of the Working Group on the Integrated Assessments of the Barents Sea (WGIBAR) 2019*. Det engelske tekstgrunnlaget er oversatt til russisk. Det er planlagt en full oppdatering av miljøstatus for Barentshavet som startet i januar 2020, og et stort antall norske og russiske forvaltnings- og forskningsinstitusjoner deltar. MMBI er koordinator på russisk side.

I prosjektet HAV-3 har vi jobbet med en strategi for felles norsk-russisk overvåking av miljø, arter og bestander i Barentshavet. Milepæler så langt er bl.a. enighet om 22 felles indikatorer for miljøovervåking. I 2020 har vi fortsatt å jobbe med å styrke kunnskapsgrunnlaget for overvåking av indikatorer for isavhengige sjøpattedyr, forurensning, samt truede og sårbare arter. Felles tokt er gjennomført, og for å harmonisere metoder og tolkning av resultater har vi utvekslet kunnskap om overvåkingsmetodikk. Temaene er koordinert med oppdateringen av forvaltningsplanen for Barentshavet på norsk side, og arbeidet gjennomføres i samarbeid med både Havforskningsinstituttet og Miljødirektoratet. Det er arbeidet videre med prosjektets hovedmål om å legge til rette for en samordning av økosystemovervåkingen i Barentshavet.

Polarinstituttet har fått produsert [tre videoer](#) som omhandler norsk-russisk samarbeid innenfor havmiljø med fokus på prosjektene HAV-1, HAV-2 og HAV-3. Arbeid pågår med å visualisere endringer i habitatbruken til marine pattedyr i Arktis, med sikte på publisering i 2020.

Knyttet til utvikling av samordning av økosystembasert overvåking (HAV-3) styrkes kunnskapsgrunnlaget også innenfor andre prosjekter under den norsk-russiske miljøvernkommissjon.

BIO-1 (Populasjoner av sjøfugl) omfattet i 2020 tre delprosjekter:

- (i) Tilgjengeliggjøring av russisk litteraturlatabase på internett: Hensikten er å gjøre databasen som inneholder russiskspråklige artikler om sjøfugl i Barentsregionen allment tilgjengelig på nettet slik at flere får mulighet til å bruke denne unike databasen.
- (ii) Oppdatering/etablering av en ny nettside for sjøfuglnettverket (under Barents Portal). Nettverkets nettside må oppgraderes og legges på en mer moderne plattform. Særlig i Russland er nettsiden er en viktig informasjonskanal og dokumentasjon av nettverkets arbeid.
- (iii) Nytt nettverksmøte i november 2020.

De to første delprosjektene ble gjennomført som planlagt og ferdigstilles/presenteres våren 2021. Delprosjekt 3 (nytt nettverksmøtet) ble erstattet av et videomøte avholdt 1. desember 2020 som følge av koronapandemien.

Arbeidet i BIO-3 - Populasjoner av marine pattedyr i Barentshavsregionen - hvor Norsk Polarinstitutt deltar, har gått etter planen i 2020, med felles feltarbeid og arbeid med analyser og manuskripter.

Fremdriften på HAV-5 *Marin forsøpling og mikroplast i Barentshavet* er noe forsinket på grunn av sen respons fra russiske partnere. Miljødirektoratet jobber med å få på plass tilstrekkelig antall russiske partnere. Norsk Polarinstitutt og Havforskningsinstituttet arbeider, i tråd med arbeidsplanen, med litteraturstudier som grunnlag for en felles norsk-russisk rapport.

#### *3.4.9 Implementering av en adaptiv overvåkingsprotokoll for økosystemene på Svalbard*

Arbeidet er i gang, men har blitt forsinket av koronatiltakene. Vi regner COAT som en fullverdig adaptiv overvåkingsprotokoll for det terrestre miljøet og jobber med en liknende protokoll for det marine fjordøkosystemet. Isbjørn, sel og hvalross behandles særskilt i begynnelsen, men skal senere settes sammen med det marine fjordøkosystemet. Det forventes forsinkelser.

#### *3.4.10 Ny kunnskap om miljøbelastningen av cruisetrafikk og annen ferdsel og menneskelig aktivitet på Svalbard*

Vi har sammenstilt og levert tilgjengelig kunnskap til bruk i arbeidet med endringer i miljøregelverket på Svalbard. En oversikt over våre leveranser gjennom våren i dette arbeidet finnes i tabell 1. I tillegg til faglige rapporter har vi bidratt med innspill og kommentarer til Miljødirektoratet sine tekstforslag med fokus på faglig innhold. Vi har også sett det som naturlig å gi innspill der forslag til lov- og forskriftsendringer kan påvirke forskning og overvåking. Våre leveranser ble samlet i en rapport og oversendt KLD som svar på oppdraget i tildelingsbrevet i oktober 2020.



Tabell 1. Bestillinger fra Miljødirektoratet og leveranser fra NP i perioden 24.2-14.9.20

Bestilling fra Miljødirektoratet	Leveranse fra NP
1. Sammenstilling eller ekspertvurdering av faktisk kunnskap om bruk av undervannsdroner og miniubåter og forstyrrelseeffekter på dyrelivet.	Notat 17 sider levert 27.3.20
2. Omfang av dronebruk og effekter av bruk av droner (RPAS) dersom det er kommet ny kunnskap utover det NP har levert til Miljødirektoratet tidligere.	Inkludert i notat over på 17 sider levert 27.3.20
3. Notat med kunnskapsammenstilling av forstyrrelseeffekter på dyrelivet Svalbard fra ferdsel, hvilke arter har man kunnskap om her og evt. annen generell kunnskap, med referanse til aktuelle rapporter. Vi ønsker også lenke til rapportene vedlagt leveransen. Kjente, viktige funksjonsområder for arter som ansees å være sårbare for forstyrrelser er relevant å få kartfestet.	Notat 68 sider levert 27.3.20, pluss: Shapefiler/kartfiler for: Hvalross, liggeplasser, data fra 2018 Fugle fjell, data fra 2011 påfulgt av nyere data
4. Ny kunnskap om bestandsutvikling av arter som tilsier at det er behov for regulering (for å unngå forstyrrelser), eks. hvalross, hval evt. andre arter.	Hvithval, fordeling, data fra 2013, 2014, 2016, 2018 og ekspertvurdering 2020 Isbjørn, ekspertvurdering av hiområder, 2020 Kjente og mulige kasteområder for steinkobbe, 2020 Fjellrevhi (mai 2020)
5. Ekspertvurdering av effekter av økt ferdsel på brukte ilandstigningsområder.	Ble ikke aktuelt da forslag til ilandstigningslokaliteter ble levert for sent i prosessen.
6. Ekspertvurdering av effekter av økning i ferdselsformer som terrengsykling, el-sykling, sail and ski og bruk av kite.	Notat 3 sider levert 27.3.20
7. Tilstand på bestand – rødlistevurdering er relevant der denne finnes.	Gjeldende rødlistevurderinger fra 2015 oversendt 11.5.20. Supplert med nyere, men ikke gjeldende rødlistevurderinger fra 2017 og 2018 i notat 3.7.20, 28 sider
8. Vurdering av ferdselsreguleringer isbjørn og ved fugle fjell.	Notat 4 sider levert 28.4.20
9. Notat om isen som økologisk funksjonsområde.	Notat 8 sider levert 11.5.20
10. Informasjon om gruntvannsområder og funksjonsområder for sjøfugl, seler og hvaler.	Informasjon om gruntvannsområder og shapefiler i epost 24.6.20 Narhval utbredelse, hvithval områder med høye kalverater, hvithval viktige beiteområder. kasteområder for ringsel og storkobbe figurer levert 24.4.20. Følgende oversendt her: Steinkobbe viktige beiteområder. Ringsel beiteområder sommer. Ytterligere informasjon om sjøfugl oversendt i september

### 3.4.11 Framsenteret

Norsk Polarinstitutt arbeider for å bidra til Framsenteramarbeidets vekst og utvikling. Drifts- og sekretariatsoppgaver for Framsenteramarbeidet ivaretas av Framsenteret AS hvor instituttet er største eier med en andel på 41%. Det er seks flaggskip i Framsenteramarbeidet. Norsk Polarinstitutt leder to av disse, *Polhavet* og *Havforsuring*, og vi er også en del av lederteamet i flaggskipet *MIKON*. Polarinstituttets forskere deltar i alle flaggskipene. De nyeste forskningsresultatene formidles blant annet gjennom [Fram forum](#), omtale på

nettsidene og deltakelse under Forskningsdagene og Fritt fram (åpen dag). Aktiviteten i flaggskipene rapporteres til departementet gjennom de årlige flaggskipsrapportene.

KLD har i 2020 besluttet å innføre en ny styringsmodell for Framsenter samarbeidet. Den største endringen er at det er opprettet en styringsgruppe med 9 medlemmer. Leder av styringsgruppen er ekstern, altså ikke tilknyttet noen av medlemsinstitusjonene i Framsenteret. Tre av institusjonene, HI, UIT og NP, har fast representasjon i styringsgruppen og de resterende medlemmer velges blant Framsenterets øvrige medlemsinstitusjoner.



*Norsk Polarinstitt er aktiv i videreutviklingen av Framsenteret. Foto: Ann Kristin Balto, Norsk Polarinstitt*



*Bøylepingvin og sørjo ved Damoi Point på Antarktishalvøya. Foto: Lisa B Helgason, Norsk Polarinstittutt*

### **Nasjonalt mål 6.3. Negativ menneskelige påvirkning og risiko for påvirkning på miljøet i polarområdene skal reduseres**

#### **Prioriteringer:**

Styrke kunnskapen for en økosystembasert, helhetlig forvaltning av havmiljøet i Antarktisområdet, herunder for marine verneområde

Legge til rette for at eksterne forsknings- institusjoner kan utnytte ledig kapasitet ved forskningsstasjonen Troll som ledd i forskningssamarbeid i Antarktis

Styringsparameter	Måloppnåelse	Vurderinger
Ny grunnleggende kunnskap om økosystemene i Sørishavet	<b>På vei</b>	Studier basert på data fra DML pågår og vil være utgangspunkt for et betydelig kunnskapsløft. Se 3.4.12. Utvidet datafangst (observasjoner) ved bruk av forsyningsfartøyet har blitt tetstet og etterarbeid pågår (pilot sørsommeren 2020-21) og foreløpige indiaksjoner tilsier at dette vil gi betydelig utvidet grunnlag for kunnskapsproduksjon. Vi har vært med i flere store søknadsprosesser knyttet til prosessforståelse i Sørishavet.
Ny kunnskap om økosystemene i Weddelhavet/utenfor Dronning Maud Land	<b>På vei</b>	Studier basert på data fra DML er pågående og vil være utgangspunkt for et betydelig kunnskapsløft. Se 3.4.12. Utvidelse av datafangst (observasjoner) ved bruk av forsyningsfartøyet har blitt tetstet og etterarbeid pågår (pilot sørsommeren 2020-21) og foreløpige indiksjoner tilsaier at dette vil gi betydelig utvidet grunnlag for kunnskapsproduksjon. Vi har vært med i flere store søknadsprosesser knyttet til prosessforståelse i området.
Status i arbeidet med marine verneområder (MPAer) i Antarktis	<b>Tilfredsstillende</b>	Det er etablert et prosjekt og en prosess for å sammenstille og analysere kunnskapsgrunnlaget for Maud Area (havområdet utenfor DML) med tanke på fremtidig etablering av MPA. Prosessen er godt i rute til å avlevere iht. plan. Se 3.4.13.
Status i arbeidet med å identifisere, spore, forklare og forutsi endringer i de marintilknyttede økosystemene i Antarktis	<b>Tilfredsstillende</b>	Temaet er identifisert som innsatsområde i programplan for Antarktisprogrammet. Se 3.5.5.
Utviklingen i antall gjestedøgn fra eksterne institutter, delt på norske og utenlandske	<b>På vei</b>	Antall utenlandske gjestedøgn var noe høyere under årets sørsommersesong enn foregående år uten at det foreligger en trend over tid. Se 3.4.14.
Antall eksterne forskningsprosjekter som benytter infrastruktur på Troll	<b>På vei</b>	Forskningsaktiviteten på Troll sørsommeren 2019-20 var dominert av eksterne prosjekter, bl.a. fra NILU, UNIS og UiO. Aktivitet knyttet til NPs faste overvåkingsaktivitet er ikke tatt med i dette.
Antall samarbeidsprosjekter NP deltar i, som benytter infrastruktur på Troll.	<b>På vei</b>	Av de tre eksterne prosjekter som hadde feltaktivitet på Troll sørsommersesongen 2019-20 var NP samarbeidspartner i ett.



## Antarktis

### 3.4.12 Ny grunnleggende kunnskap om økosystemene i Sørishavet, inkl. i Weddelhavet og utenfor Dronning Maud Land

Norsk Polarinstitutt gjennomførte i perioden januar til mars 2019 et tokt med F/F Kronprins Haakon til havet og kysten utenfor Dronning Maud Land (DML). Toktets hovedmål var å skaffe til veie kunnskap fra området øst for 0-meridianen til og med Astridryggen på 13 Ø. Med på toktet var forskere fra Norsk Polarinstitutt, Havforskningsinstituttet, Universitetet i Bergen, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, University of Pretoria og Southern Ocean Carbon & Climate Observatory i Sør-Afrika. DML-toktet vil bidra med ny kunnskap fra denne til nå lite undersøkte regionen i årene som kommer. De første artiklene basert på data fra dette toktet er nå i ferd med å publiseres.



Utsetting av rigg på tokt i Antarktis. Foto: Tore Hattermann, Norsk Polarinstitutt

Vi har sørsommeren 2020-2021 gjennomført et pilotprosjekt for å teste muligheter og begrensninger ved å benytte forsyningskipet til Troll som forsknings-/overvåkingsplattform (TrollTransekt). Mye krefter ble lagt i å utvikle og installere teknisk utstyr for forskning (vinsjer, lab- og verkstedkontainerne) er ombord, samt å legge opp et vitenskapelig program som blant annet inkluderte tilsyn med to tverrfaglige havrigger som ble satt ut utenfor kysten av Dronning Maud Land fra F/F Kronprins Haakon i 2019, ututsetting av glidere som autonomt skal innhente både fysiske og biologiske data over to måneder, og innhenting av vannprøver og observasjoner av fastisen i Rektangelbukta. På grunn av koronarestriksjoner ble toktedeltakerne tvunget til å være med båten helt fra Danmark med avreise i begynnelsen av desember. Først i romjulen var ekspedisjonen fremme i Sørishavet, hvor de gjennomførte en intens periode med utprøving av utstyr og innsamling av data. Gjennomføringen var svært vellykket og det antas at uttestingen i seg selv vil gi verdifulle data for kunnskapsutvikling om økosystemene i Sørishavet. Vi har gjennom denne piloten fått mulighet til å skape og teste ut en plattform som kan benyttes til vedlikehold av måleserier, videreutvikling av metoder og kunnskapsutvikling over lengre tid. Vurdering av rammen for og restulater fra toktet vil gjøres fortløpende utover våren 2021.



Det NP-ledete prosjektet **SOPHY-CO2** (2018-22), som gjennomføres i et samarbeid mellom Sør-Afrika og Norge, har som mål å øke kunnskapen og skaffe data fra havområdene utenfor Dronning Maud Land. Forskningen dekker klima, miljøendringer, produksjon i planteplanktonsamfunnet, havets CO<sub>2</sub>-opptak, havforsuringstilstand og endringer i de marine økosystemene. Blant annet ser vi at havets potensial for opptak av atmosfærisk CO<sub>2</sub> om høsten er større enn tidligere rapportert, men varierer i de ulike havområdene utenfor Dronning Maud Land (Ogundare m. fl.; Fransson m. fl, innsendt i 2020). Ulike overflateprosesser, for eksempel primærproduksjon, vertikal omrøring, endring i temperatur, saltholdighet og vindstyrke, bidrar til variasjoner av pCO<sub>2</sub> og utveksling av CO<sub>2</sub> mellom hav og luft. Primærproduksjonen i de ulike havområdene i DML indikerer at det er isdekke, issmeltevann, havsirkulasjon, tilgang til lys og sporevnen (for eksempel jern) som er blant de drivende prosessene bak tidspunkt og lengde på oppblomstringen (Kauko et al, innsendt i 2020; Moreau et al innsendt i 2020; Hattermann et al, innsendt i 2020), samt hva slags type planteplankton som dominerer i de ulike områdene (Singh et al, innsendt i 2020).

#### *3.4.13 Økosystembasert marin forvaltning i Antarktis og status i arbeidet med marine verneområder (MPAer) i Antarktis*

Norsk Polarinstitut deltager i prosesser som gir grunnlag for en økosystembasert marin forvaltning i Antarktis. Instituttet deltager i CCAMLR-møter (Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources) som en del av den norske delegasjonen. Årets møter har blitt avholdt digitalt med litt avkortet saksliste. Krillforvaltning er fremdeles det viktigste punktet i diskusjonene. Norsk Polarinstitut har, etter å ha bidraget til å utvikle og presentere et nytt økosystembasert forvaltningssystem for krillfiskeriene (FBM), gitt Norge en viktig rolle i disse diskusjonene. I slutten av 2020 ble det gjennomført et trilateralt møte mellom Argentina, Chile og Norge der blant annet Norsk Polarinstitut deltok. Møtet var fokusert på diskusjoner om integrasjon av FBM med mulig marint verneområde (MPA) ved Antarktishalvøya. Møtet var vellykket, og et nytt møte er planlagt i mars for å diskutere utvikling av et praktisk, vitenskapelig forslag til WG-EMM og SC om hvordan kan man integrere de to prosessene.

Norsk Polarinstitut er også vert for Norges første CCAMLR Scientific Scholar i samarbeid med Sør-Afrika. Dr Chris Oosthuizen vil over to år jobbe med FBM-relatert vitenskapelig arbeid ved å bruke data samlet inn fra det landbaserte arbeidet NP ledet på krilltoktet i 2019, og vil delta i SUFIANT-prosjektet. Under tilsyn av NP vil han presentere viktig arbeid for WG-EMM, FSA og vitenskapskomiteen i 2021 og 2022.

Prosjektet **SUFIANT** (2020-24), som NP er partner i, har blitt til som en direkte konsekvens av den nye tilnærmingen til forvaltning av krillfiskeriet under diskusjon i CCAMLR. Prosjektet har startet opp i år og har som mål å bidra til å fylle kunnskapshull som er kritiske for en adaptiv fiskeriforvaltning i Antarktis. Disse er særlig spesifikt knyttet til overlapp og konkurranse mellom krillavhengige predatorer (hval, sel og pingviner) og krillfisket i predatorernes sommeravlsperiode og i den viktige vinterperioden når predatorerne forbereder seg på reproduksjon. NP er også ansvarlig for å utvikle økosystemmodeller for å teste opp

mot mulige forvaltningsstrategier. Den planlagte feltaktiviteten for 2020-21 er utsatt til 2021-22 pga. koronasituasjonen. Forskningsrådet har utvidet prosjektet med ett år.



*Krillfangst sorteres i laboriet om bord på forskningsskipet «Kronprins Haakon». Foto: Rudi Caeyers*

Norsk Polarinstitutt er faglig rådgiver i pågående diskusjoner om konkrete forslag til MPA-etableringer i Antarktis, spesielt i Domain 1 (Antarktishalvøya) og Weddellhavet. Instituttet er også ansvarlig for å gjøre det faglige grunnarbeidet for en framtidig utvidelse (fase 2) av det foreslåtte Weddell Sea Marine Protected Area (WSMPA) i østre del av Weddellhavet og Kong Håkon VII hav (Maud Area). Vi jobber med å sammenstille og analysere kunnskapsgrunnlaget med dette for øye.

I 2020 er et stort antall miljø- og økologiske observasjonsdata (publisert og upublisert) har blitt og fortsetter å bli samlet inn og sammenstilt. Datasettene har fortløpende blitt kvalitetsvurdert og gjort tilgjengelig i en georeferert database i Norwegian Polar Data Centre (<https://data.npolar.no/home>), og vil også gjøres tilgjengelig gjennom Quantarctica GIS (<https://qgis.org>) i desember 2020. Et kompendium med oversikt over de vitenskapelige data

(både observasjonsdata og modellerte og analyserte datalag), samt ekspertkunnskap er tilgjengelig som et online atlas. Miljømodeller (f.eks. temperatur) og biologiske modeller (f.eks. primærproduksjon) har blitt oppdatert og forbedret for området. En ny, finskala, regionalisering av det pelagiske miljøet (dyphav) har blitt ferdigstilt. En ny økoregionalisering for bunndyr er ferdigstilt, inkludert fremskrivninger under RCP 4.5- og 8.5-klimascenariene. Der det har vært ansett som nødvendig har de eksisterende artsdistribusjonsmodellene blitt oppdatert og forbedret, bl.a. ved å inkludere data fra DML-toktet i 2019. En ny distribusjonsmodell for å identifisere og vurdere viktige krillhabitater i området har blitt utviklet. Partikkelsporingeksperimenter er fullført for å se hvordan krill beveger seg inn i og rundt DML. Modeller for å identifisere habitater (f.eks. næringsøk, gyting, hekking) og trofiske koblinger for viktige toppredatorer som sel, pingviner og sjøfugl er fullført. Historiske hvalfangstdata er innarbeidet for å identifisere viktige biologiske hotspots. Modeller for distribusjon av fire viktige mesopeleagiske fiskearter er ferdigstilt. Arbeid for å identifisere og vurdere potensielt viktige områder for tannfisk er iverksatt. En ny modell for å vurdere i hvilken grad ulike områder er tilgjengelig for skip og forskning avhengig av isforholdene er under utvikling. En ny nettverksmodell for 489 arter er utviklet for å identifisere den økologiske strukturen og funksjonen til det marine næringsnettet nå og i fremtiden (f.eks. endringer i byttedyrarter). Et foreløpig sett med potensielle forvaltningsmål for WSPA P2 er identifisert. Mulige fremtidige påvirkningsfaktorer som miljøendringer og endringer i trofiske interaksjoner (f.eks. konkurranse om byttedyr) er under vurdering. Vitenskapelige bakgrunnsdokumenter har blitt utviklet for følgende: krill, tannfisk, pelagisk regionalisering, bentiske arter, foreløpige beskyttelsesmål. Rapport om status i arbeidet ble lagt frem for vitenskapskomiteen til CCAMLR som bakgrunnsdokument (SC-CAMLR-39/BG/20) i oktober 2020. Det vitenskapelige grunnlaget klargjøres nå for presentasjon og diskusjon i fagmiljøene utover 2021, med endelig avlevering til SC-CCAMLR høsten 2021.

Innenfor rammen av partsmøtene til Antarktistraktaten og den underliggende miljøkomiteén fortsetter vi å bidra til å løfte fram diskusjoner om koblingene mellom hav og land og behovet for å se forvaltningsregimene i sammenheng.

#### *3.4.14 Tilrettelegging av forskningsstasjonen Troll som ledd i forskningssamarbeid i Antarktis*

Norsk Polarinstitutt jobber med å utvikle Trollstasjonen som plattform for både nasjonal og internasjonal forskning. Tre pågående prosesser har strategisk betydning i så måte. For det første jobbes det med en fornying/oppgradering av stasjonen for å gi bedre bo- og arbeidsforhold for forskere. For det andre jobbes det med å få etablert Troll Observing Network (TONE) som en nasjonal forskningsinfrastruktur. Søknad ble sendt inn til forskningsrådet i november. TONE vil gi tilgang både til data og tjenester som forventes å øke bruken av Troll og tiltrekke bredere forskningsmiljøer. For det tredje vil etableringen av et Antarktisprogram innenfor NPs organisasjon legge til rette for mer målrettet forskningsinnsats i sør, med et bredere internasjonalt samarbeid. Norsk Polarinstitutt er allerede imøtekommende overfor henvendelser fra internasjonale forskningsmiljøer om bruk av stasjonen, men avventer å legge en mer strategisk og langsiktig prosess for dette inntil forutsetningene beskrevet ovenfor har kommet lenger. Årets sørsommersesong hadde noen

flere internasjonale forskningsdøgn enn året før (87 mot 20), men dette skyldes mer en ujevn etterspørsel enn en faktisk trend.



*Direktør Ole Arve Misund på forskningsstasjonen Troll. Foto: Elin Vinje Jenssen, Norsk Polarinstittutt.*

#### *3.4.15 Kunnskapsbaserte beslutningsprosesser knyttet til forvaltningen av Antarktis*

Norsk Polarinstittutt deltar i den norske delegasjonen til traktatmøtet og stiller som norsk representant i miljøkomiteen. Fra og med fjorårets møte er det en ansatt i Norsk Polarinstittutt som leder miljøkomiteen. Instituttets direktør er norsk delegat i Scientific Committee for Antarctic Research (SCAR) og instituttet representerer Norge (som representant eller vara) i alle de faste arbeidsgruppene i SCAR (se <http://www.npolar.no/no/tema/internasjonalt-samarbeid/norge-i-scar.html> for detaljer).

I Antarktistraktatsystemet har vi bidratt til kunnskapsbaserte beslutningsprosesser knyttet til forvaltningen av Antarktis. Årets møter i Miljøkomiteen (CEP) og Antarctic Treaty Consultative Meeting (ATCM) skulle foregå i Helsinki i vår, men ble avlyst på grunn av koronapandemien. Norge fikk i forrige CEP-møte i oppdrag å lede en oppfølgende prosess for å utvikle retningslinjer for avlisting av verneområder (ASPA), og dette arbeidet ble slutført i sommer med enighet mellom Storbritannia, USA, New Zealand, Kina, Australia og Norge. Retningslinjene legges fram i neste års CEP-møte i Paris.

Konsekvensene av at det ikke ble avholdt møter i inneværende år er ikke nødvendigvis at det blir dobbel saksmengde neste år, men kanskje heller at de sakene som legges fram er bedre gjennomdiskutert før fremleggelse.

### 3.4.16. Helhetlig forvaltning av miljøverdiene knyttet til det antarktiske kontinentet

Norsk Polarinstitutt deltar i prosesser og arbeid som gir grunnlag for helhetlig forvaltning av miljøverdiene knyttet til det antarktiske kontinentet. I 2020 har vi bidratt til flere prosesser knyttet til ivaretaking av økosystemet og opprettholdelse av økosystemtjenester, selv om den globale situasjonen med koronapandemi har redusert framdriften i flere prosesser. Norsk Polarinstitutt har deltatt i CEPs undergruppe for klima (Subsidiary Group on Climate Change Response) som har ansvar for overordnet del av CEPs klimahandlingsplan. Arbeidet er komplisert og omfattende, men gir en strategisk ramme for arbeidet med konsekvenser av klimaendringer i Antarktis. I løpet av 2020 har arbeidet blitt brakt fremover, og vi forventer at gruppen kan rapportere mer fylldig til neste års CEP-møte. I tillegg deltar Polarinstituttet i følgende prosesser som bidrar til prioriteringen:

- SCAR Life Science Group, Physical Group, Geoscience Group, Data Management (SCADM) og Geographic Information (SCAGI)
- SOOS Committee (Southern Ocean Observing System) og Special Working Group Dronning Maud Land
- Management Group for Antarctic Specially Managed Area No. 4 Deception Island and Antarctic Specially Managed Area No. 5 South Pole
- CEPs Subsidiary Group on Management Plans.



*Data fra toktet med F/F Kronprins Haakon til havet og kysten utenfor Dronning Maud Land i perioden januar til mars 2019 vil medføre flere nye publikasjoner i årene som kommer. Foto: Rudi Caeyers*



3.4.17 Oppdrag – dokumenter som skal oversendes Klima- og miljødepartementet

Utarbeide rapporter med kunnskap om effekten på miljøet av ferdsel og annen menneskelig aktivitet på Svalbard, som miljøforvaltningen trenger i arbeidet med å følge opp regjeringens arbeid med reiseliv på Svalbard. Departementet kommer tilbake til en nærmere presisering av oppdrag.	Leverert i henhold til plan. Samlet rapport av alle NPs notater i arbeidet ble levert til KLD i oktober
Produsere og publisere oppdaterte geologiske kart i skala 1:50 000 over Jutulsessen i Dronning Maud Land Frist: 31.12.2020	Ferdigstillelse er noe forsinket på grunn av tekniske utfordringer. Kartet er på det nærmeste klart for trykking etter en siste kvalitetssjekk, og forventes klart i løpet av første halvdel av mars 2021
Sammenstille eksisterende kunnskap om svalbarddrøye etter nærmere bestilling fra Sysselmannen Frist: 31.12.2020	Rapport levert til KLD og Sysselmannen innen fristen.
På bakgrunn av handlingsplanen mot fremmede arter på Svalbard lage en plan for rullerende overvåking av forekomst av fremmede arter på utvalgte lokaliteter i samråd med Sysselmannen. Frist: 01.07.2020	Rapport levert til KLD innen fristen
I nært samarbeid med Miljødirektoratet bidra til å utforme og levere bidrag til den faglige profilen for partsmøtet i den internasjonale isbjørnavtalen, som arrangeres i Longyearbyen 4. – 6. mars. Arbeidet konkretiseres i arrangementskomiteen, der NP deltar	Utført i henhold til plan
Gjennomføre oppgaver innen PBHIMS i tråd med ansvarsfordeling og milepælsplan som vil bli foreslått av Miljødirektoratet, basert på mottatte innspill fra SMS og NP Frist: 31.12.2020	Arbeidet kom sent igang, men ansvarsfordelingen blir a i løpet av 2020. Arbeidet fortsetter i 2021
Datagrunnlaget i form av observasjonsdata som danner grunnlag for forvaltningsråd og publikasjoner skal gjøres tilgjengelig og legges inn i Artskart Frist: 01.10.2020	Vi har etterspurt presisering av oppdraget i 2020. Vi forventer at arbeidet fortsetter i 2021
Rapport med oversikt over kunnskapen om økosystemene i Weddelhavet og kunnskapsbehovet som gjenstår Frist: 1.09.2020	Rapport levert KLD innen utsatt frist 1.10
Arrangere et seminar for miljøforvaltningen på Svalbard om «Sustain»-prosjektet og betydningen av dette for forvaltningen av høstbare arter Frist: 31.08.2020	Utsettelse til 2021 avtalt med KLD på grunn av koronasituasjonen

<p>Vurdere behovet for endringer i virkeområdet for dyrevelferdsloven og forskrift om bruk av dyr i forsøk med tanke på ivaretagelse av dyrevelferd når norske aktører bruker dyr til vitenskapelige formål i Antarktis utenfor de geografiske områdene som er dekket av dagens regelverk. Dersom vurderingen konkluderer med at det er et behov for endring skal det også foreslås hvilken endring som bør gjøres. Frist: 01.07.2020</p>	<p>Notat med vurdering avlevert KLD innen fristen</p>
---	---



Isbjørnspor i snøen på Svalbard. Foto: Jon Aars, Norsk Polarinstittutt

## 3.5 Kunnskap

---



*Norsk Polarinstitutt overvåker oppbygningen av hvalrossbestanden på Svalbard. Bestanden var tidligere kraftig redusert på grunn av fangst, men øker nå. Foto: Nick Cobbing, Norsk Polarinstitutt.*

Norsk Polarinstituttets virksomhet er rettet inn mot å styrke kunnskapsgrunnlaget innen områder der miljøforvaltningen har et direkte forvaltningsansvar i nord- og polarområdene eller har en sentral pådriverrolle i nasjonale og internasjonale prosesser, spesifikt innenfor områdene *naturmangfold, miljøgifter og klima*.

Fra 2019 er instituttets kunnskapsinnhenting strukturelt organisert gjennom fire geografisk definerte programmer. Målet er å sy sammen forskningen og rådgivningsaktiviteten for å sikre at instituttet leverer relevant forskning og rådgivning av høy faglig kvalitet i tråd med styringssignalene; at vi har koordinerte forsknings- og rådgivningsaktiviteter av høy kvalitet på alle etterspurte og relevante fagområder og å sikre at alt vi gjør og produserer forankres i instituttets verdier: troverdig, målrettet, kvalitetsbevisst og framtidsrettet. Programplaner som identifiserer prioriterte innsatsområder under hvert av programmene er ble ferdigstilt i 2019.

*Svalbardprogrammet, Polhavsprogrammet og Antarktisprogrammet* skal gjennom overvåking, forskning og utredninger produsere data og kunnskap for å gi råd til forvaltningen om status, variabilitet og utviklingstrender i naturmiljø og økosystem i de respektive geografiske områdene, og kunnskap om driverne bak endringene. Programmene skal framskaffe forskningsbasert kunnskap om fremtidig utvikling i områdene og bruke kunnskapen som grunnlag for råd til myndighetene for bruk i nasjonal forvaltning og internasjonale avtaler, samt formidle kunnskapen i vitenskapelige fora og til allmenheten.

Ny Ålesund-programmet er tillagt ansvaret for bestillinga Norsk Polarinstitutt er gitt gjennom strategien for Ny-Ålesund forskningsstasjon om å utøve vertskapsrollen ved Ny-Ålesund forskningsstasjon og å implementere forskningsstrategien for Ny-Ålesund forskningsstasjon. Programmet skal dessuten legge til rette for at instituttet leverer relevant forskning og rådgivning.

### 3.5.1 Instituttets miljøovervåking

Norsk Polarinstituttets overvåkningsprogrammer bidrar med relevant kunnskap til økosystemovervåking og kunnskapsutvikling både i nord og i sør, og bidrar til overvåkingen under MOSJ (se omtale under virkemidler), helhetlig havforvaltning, miljøsamarbeidet med Russland og også til AMAPs rapporteringer til OSPAR. I sør bidrar NP med data til CCAMLRs økosystemovervåkingsprogram CEMP og til Southern Ocean Observing System (SOOS). I 2020 har det blitt samlet inn data for følgende økosystemkomponenter:

#### Marint

- Oseanografi (vanntemperatur, saltholdighet og vannkjemi), inkludert oseanografiske målinger under Fimbulisen i Antarktis
- Havnivå
- [Havis](#) (tykkelse, utbredelse)
- Atmosfæriske målinger på Troll
- Planteplankton
- Dyreplankton
- [Hvalross](#)
- Marine pattedyr – observasjonsprogram og akustisk overvåking av hvaler, sel og støy (AURAL)\*
- Sjøfugler – regulær overvåking av bestandsutvikling, demografi og næringsvalg (inklusive [SEAPOP](#) – [havhest](#), [ærfugl](#), [storjo](#), [krykkje](#), [polarmåke](#), [ismåke](#), [lomvi](#), [polarlomvi](#) og [alkekonge](#), og i sør [antarktispetrell](#), [snøpetrell](#) og [sørjo](#))
- [Isbjørn](#)

#### Terrestrisk

- [Svalbardrein](#)
- [Fjellrev](#)
- [Svalbardrype](#)
- [Vegetasjon](#)

### 3.5.2 Større forskningsprosjekter

[Arven etter Nansen](#): Formålet med prosjektet er å finne ut hva som skjer når havisen smelter og det nordlige Barentshavet åpner seg. Både fisk og næringsvirksomhet trekker nordover – til et havområde man vet relativt lite om. De første toktene ble gjennomført høsten 2018, og i



2019 ble de første helårsseriene med data fra oseanografiske rigger hentet opp. Analyse av data fra disse pågår. Våren 2020 var det planlagt to tokt i regi av prosjektet, men begge disse ble utsatt til 2021. Høsten 2020 ble ett prosjekttokt gjennomført som planlagt, og i tillegg fikk vi ha med personell på et HI-ledet tokt for å ta service på noen av prosjektets instrumenttriggere nord i Barentshavet. Det er gjort avbøtende tiltak for personell i rekrutteringsstillinger som nå blir forsinket (justerte arbeidsplaner, forlengelse av kontrakter). Kunnskapen som skaffes i Arven etter Nansen-prosjektet er viktig for å sikre en langsiktig og bærekraftig forvaltning av Barentshavet i årene fremover. Prosjektet skal gå frem til 2023 og ledes av UiT Norges Arktiske Universitet, med bi-ledelse av Norsk Polarinstitutt og Universitetet i Bergen og har deltakere fra ti norske institutter og universiteter.

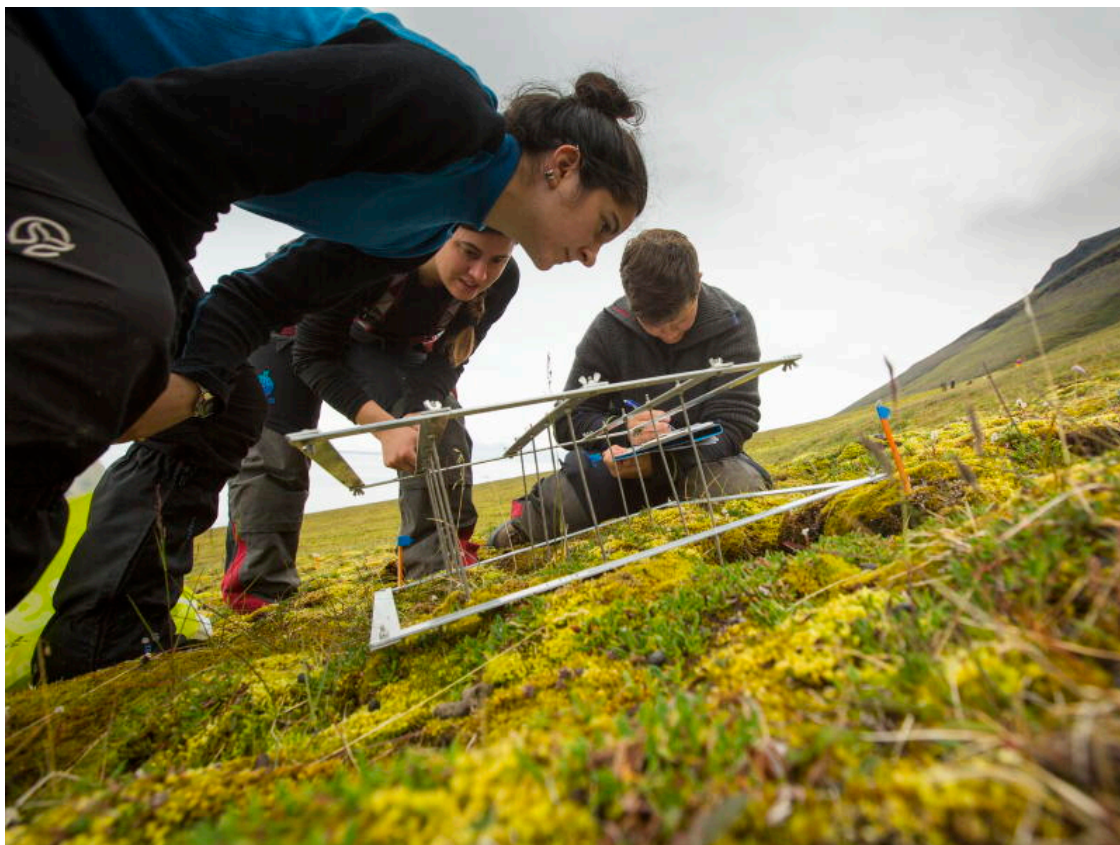


Arven etter Nansen-tokt i det nordlige Barentshavet. Foto: Hege Holen Paulsrud.

[COAT: Klimaøkologisk Observasjonssystem for Arktisk Tundra – COAT](#) er et langsiktig økosystembasert overvåkningsprogram som setter søkelys på to drivere av økosystemendringer – klima og forvaltning. I løpet av 2016–2021 etableres forskningsinfrastruktur for adaptiv økosystemovervåking på Svalbard. Den eksisterende naturovervåkingen på Svalbard integreres med nye tidsserier, og den økologiske overvåkingen samordnes med overvåking av klima. Det er gitt tillatelse til etablering av totalt sju fullskala meteorologiske stasjoner på Nordenskiöld Land og ved Forlandssundet. Igangsetting er forsinket på grunn av redusert feltarbeid i 2020. Etablering av feltlokaliteter (per nå 45 målestasjoner for vegetasjon, beitedyr og isskader), utvikling av nye metoder (bl.a.



drone, kamerastasjoner og lyttestasjoner for rype) og innkjøp av utstyr går etter planen. En viktig, gjenstående del er å utvikle produksjonsløyper fra automatisk feltnåling til tilstandsvariabler. Den etablerte økosystemovervåkingen er viktig for fagsystemet for god økologisk tilstand.



COAT - vegetasjonsovervåking i Tschermakfjellet. Foto: Lawrence Hislop

SEATRACK-programmet har til hensikt å kartlegge norske sjøfuglers arealbruk utenfor hekkesesongen, og samtidig følge bestander fra våre naboland som kommer inn i norske havområder. Fase I av programmet ble avsluttet i 2018. Med støtte fra KLD, Kystverket og Norsk Olje og Gass sammen med 8 operatørselskaper ble programmet videreført for fire nye år (2019-2022). Fase II er utvidet til å omfatte kolonier i Irland, vest-Skottland, Grønland og Canada, noe som betyr at alle landene rundt Nordøst-Atlanteren nå deltar i samarbeidet. 2020-sesongen var vellykket, men redusert i omfang som følge av koronapandemien. Dette rammet spesielt Russland, Skottland og den arktiske delen av Canada, samt Jan Mayen og til en viss grad Svalbard (reduisert feltbemanning). I 2019 ble det inngått en avtale med det vitenskapelige tidsskriftet «Marine Ecology Progress Series (MEPS)» om publisering av et særnummer med artikler som presenterer resultater fra SEATRACK-programmet. Mye tid er brukt gjennom 2020 til å skrive 10 artikler som skal inngå i dette heftet. Planen er at særnummeret skal publiseres høsten 2021.

### 3.5.3 Svalbard ut til grunnlinja

#### Naturmangfold

I 2020 ble det satt ny varmere rekord på Svalbard med 21,7 grader. Alle år siden 1997 har vært varmere enn normalen ([Isaksen 2020](#)). En internasjonal gruppe forskere har laget en håndbok for standardiserte felt- og laboratoriemålinger ved terrestre klimaeksperimenter og observasjoner av klimaendring på jord-vegetasjon-atmosfære-systemet ([Hallbriter m.fl. 2020](#)). En slik protokoll som brukes sirkumpolart vil være til stor hjelp når vi skal måle effektene av klimaendringene.

AMBIO-spesialnummeret til Conservation of Arctic Flora and Fauna (CAFF) sitt Circumpolar Biodiversity Monitoring Program (CBMP) har en serie artikler om arktisk biodiversitet. [Ravolainen m.fl. 2020](#) oppsummerer vegetasjonsendringer i høy-Arktis og foreslår en økosystem-spesifikk modell for mosetundravegetasjon hvor de identifiserer viktige drivere av systemet. Denne modellen er implementert i COAT. I samme nummer oppsummerer [Taylor m.fl. 2020](#) utviklingstrendene for arktisk biodiversitet og biodiversitetsovervåking, mens [Christensen m.fl. 2020](#) diskuterer status og trender i arktisk biodiversitet og hvordan det sirkumpolare overvåkingsprogrammet CBMP tar i bruk adaptiv, økosystembasert overvåking.

Oppvarmingen er også tydelig i det marine miljøet. Vi ser strukturelle økosystemendringer der det kommer inn arter som er vanlig lengre sør. Vi ser også store endringer i isdekket siden 1993. Til tross for dette ser det ut til at storkobbeungene vokser like fort ([Kovacs m.fl. 2020](#)) og at ringselen fremdeles har en diett bestående av arktiske arter som polartorsk ([Bengtsson 2020 m.fl.](#)).

Marine organismer opplever årlige sykluser i flere biologiske og kjemiske parametere som påvirker fysiologien deres. [Bailey m.fl. 2020](#) fant ut at marine organismers sårbarhet for menneskeskapte endringer som havforsuring endres gjennom året. Sammensetningen av planteplankton er en viktig brikke i forståelsen av hvor mye organisk karbon som synker til havbunnen. Dette viser at det er viktig å inkludere planteplanktonsamfunnet i modellene for å beregne effektiviteten til den biologiske karbonpumpen ([Wiedmann m.fl. 2020](#)).

Isbjørnbinner som holder til på Svalbard hele året bruker mindre energi enn binner som vandrer over store områder mellom øyene og iskanten. Til tross for dette er lokale binner i noe dårligere kondisjon enn de andre binnene på våren, trolig fordi binner som lever langs iskanten jakter og fanger sel året rundt ([Blanchet m.fl. 2020](#)). Binnene velger å gå i hi på spesielle plasser med riktig snødekke. [Merkel m.fl. \(2020\)](#) har laget en modell som indikerer hiområder for isbjørn. Modellresultatene stemte bra med observerte isbjørnhi og hiposisjoner bestemt med data fra satellittsendere båret av binner med unger. Modellen er nyttig for å kunne angi gode hiområder i områder som vi ikke undersøker.

Det er ikke bare isbjørn som er avhengig av is og negativt påvirket av at vi nå ser mindre havis. Bestanden av ismåke på Svalbard har blitt kartlagt i perioden 2006-2019. Til sammen 117 kolonier er nå kjent, hvor av 60 er nye. Bestanden ble i 2019 anslått til 1500-2000 hekkende par og det er en nedgang på 40 % i perioden 2009-2019 ([Strøm m.fl. 2020](#)).

Svalbardrein påvirkes også av at det er mindre havis. Manglende is på fjordene reduserer spredningsmulighetene og kan lede til større genetisk isolasjon, noe som reduserer genetisk mangfold og mulighetene for adaptasjon ([Peeters m.fl. 2020](#)). For hvitkinngås er bildet litt mer nyanset siden kroppskondisjonen har gått ned hos hekkende hvitkinngås på Svalbard, samtidig som det overraskende ser ut til å ikke påvirke bestanden negativt ([Layton-Matthews m.fl. 2020](#)).

Virus i ville fjellrevbestander er understudert og vi er ikke godt kjent med effektene av de forskjellige virusene på bestandene. Vi har oppdaget relativt høy forekomst av det nyoppdagede canine circovirus i fjellrevbestanden på Svalbard og dokumentert at viruset sirkulerte i bestanden allerede i 1996 ([Urbani m.fl. 2020](#)). Lite er kjent om den sykdomsfremkallende rollen viruset har i ville rovdyrbestander og hvordan overføring av viruset kan skje mellom hunder og ville dyr. Ikke bare fjellrev har virus men Lee m.fl. ([2020](#)) har dokumentert at krykkjer og polarmåke har antistoffer for fugleinfluenza, hvorvidt det også er aktive infeksjoner som er sykdomsfremkallende vites ikke.

## Miljøgifter

Isbjørn som lever i drivisen, har høyere nivåer av miljøgifter enn isbjørner som lever langs kysten ([Blévin m.fl. 2020](#)). Dette skyldes sannsynligvis at isbjørnene i drivisen fanger byttedyr på høyere trofisk nivå enn kyst-isbjørnene. Isbjørnene som oppholder seg i drivisen bruker mer energi og må derfor spise mer enn kystnære isbjørn. Til tross for generelt høye miljøgiftnivåer har isbjørner i Barentshavet lavere nivåer av kvikksølv enn isbjørner fra Canada og USA ([Lippold m.fl. 2020](#)). Det ser ikke ut til at en diett med mindre mengde marine byttedyr påvirker økningen av kvikksølvnivåene. Sammenlignet med isbjørn og sel har plasma fra hvithval ved Svalbard lavere nivåer av perfluorerte miljøgifter (PFASer). Målingene ble gjort i periodene 1996-2001 og 2013-2014. Nivåer av perfluorooktansulfonat (PFOS) var lavere i den siste perioden, mens flere perfluoroalkyl-karboksylyater (PFCA) var høyere i den siste perioden.

Isbjørnunger er svært utsatt for miljøgifter gjennom den fettrike melken de får fra sin mor. Selv om nivåene av fettløselige miljøgifter i blodsirkulasjon hos små isbjørnunger er to og et halvt ganger høyere enn hos deres mødre, er effektene av miljøgifter ikke kjent hos unger. [Herst m.fl. \(2020\)](#) sekvenserte hele RNA i fettbiopsier fra 13 isbjørnmødre og deres 3-4 måneder gamle tvillinger. Ved bioinformatiske analyser av RNA-sekvensen, så de på uttrykk (eller aktivitet) av alle isbjørnens gener sammenholdt med miljøgiftnivåer hos mødre, som er sterkt korrelert til miljøgiftnivåer hos unger. Utrykk av over 5000 gener hos mødre og over 4000 gener hos unger var relatert til miljøgiftnivåer. Kun ca. 700 av disse overlappet, noe som tyder på at mødre og unger under utvikling reagerer forskjellig på miljøgifteksponering. Genene relatert til miljøgiftnivåer var hovedsakelig involvert i metabolske prosesser, noe som tyder på at prosesser innen stoffskiftet er påvirket av miljøgifter allerede fra tidlig alder.

Snø fra fire Svalbard-breer som er analysert ([Hermanson m.fl. 2020](#)) for 43 sprøytemidler og industrielle forbindelser basert på klororganiske forbindelser, viser en romlig variasjon som antyder en kombinasjon av langtransport og lokale kilder. Til tross for restriksjoner mot mange forbindelser finner vi påvisbare mengder i den arktiske atmosfæren, avsatt med snø på

isbreene. Nervegiften chlorpyrifos var mest utbredt og kan påvirke arktisk dyreliv. Hermanson m.fl. (2020) har også vist at det er 3 ganger mer PCB deponert på Svalbard enn i Antarktis.

Kartleggingen av plastinntak hos stormfugler dokumenteres regelmessig men identifikasjon av sammensetning av hvilke typer plast de har i magen er lite undersøkt. Identifisering av polymertyper kan være til hjelp for å klarlegge kildene samt hjelpe til for å klarlegge kjemikalier brukt i produksjonen av ulike plastpolymer. Kühn m.fl (2020) brukte to metoder (Fourier Transform Infrared spectroscopy -FTIR og Near Infrared spectroscopy -NIR) for å identifisere plastpolymerer funnet i magene til stormfugler fra Nordsjøområdet og fra nordlige og sørlige halvkule. Resultatene viser at mengden av polymertyper i magene til disse sjøfuglene er nært knyttet til de plasttyper de spiser samt at de ulike polymertypene funnet i magene til fuglene er knyttet til romlig og tidsmessige forskjeller i tilgjengelighet og ikke at fuglene velger å spise enkelte plasttyper fremfor andre.

[Von Friesen m.fl. 2020](#) har gjennomført en kartlegging av antropogene mikropartikler (AMP) i sjøvann og havis nord for Svalbard samt i sjøvann fra Kongsfjorden. Studien viser utsmelting av AMP fra havisen til sjøvannet, noe som gjør at bla. nano- og mikroplast er tilgjengelig for marine organismer i isfylte farvann. Konsentrasjonen av AMP i Kongsfjorden var 6-7 ganger høyere enn den som ble funnet nord for Svalbard. Sammensetningen av AMP i Kongsfjorden indikerer at det lokale avløpsvannet er en kilde.



*Innsamling av sedimentprøver for kartlegging av nano- og mikroplast fra Krossfjorden. Foto: Geir Wing Gabrielsen, Norsk Polarinstitutt*

Perfluorerte miljøgifter (PFASer) har vært produsert i store mengder i områder langt sør for Arktis og deretter blitt transportert nordover. Det finnes lite kunnskap om nivåer av PFASer hos hval. Villanger m.fl (2020) målte nivåer av PFASer i plasma fra hvithval fra Svalbard samlet inn i 1996-2001 (n=11) og 2013-2014 (n=9). Nivåene av PFASer var betydelig lavere sammenlignet med isbjørn fra Svalbard, og omtrent halvparten av nivåer målt hos ulike selarter. Nivåer av perfluorooktan sulfonate (PFOS) var 44% lavere i den siste perioden.



Dette samsvarer med at produksjonen av PFOS gikk kraftig ned rundt 2000 og global regulering kom i 2009. Flere perfluoroalkyl karboxylater (PFCAs) var derimot høyere i den siste perioden, noe som kan være knyttet til økt produksjon av disse stoffene (i Asia) og deres forløpere. De observerte endringene i PFOS og PFCA nivåer hos hvithval er i samsvar med andre arter fra Svalbard.

Alkekongen hekker i hele det atlatiske Arktis og foretar store forflytninger fra hekkekolonien til vinterområdene. Ved å kombine data på stabile isotoper i fjær/blod og sporing ved hjelp av lysloggere fra flere hekkekolonier viste Renedo m.fl (2020) at alkekongene akkumulerte mest metylkvikksølv i den vestlige delen av Nord-Atlanteren og at eksponeringen var størst utenom hekkesesongen. Polarmåker *Larus hyperboreus* fra Svalbard som er eksponert for høyere nivåer av PFAS viste den tregeste telomerforkortning (en markør for fuglens fysiologisk kvalitet) og høyere overlevelse (Sebastino m.fl 2020). Disse overraskende resultatene er de første til å vise en korrelasjon mellom PFAS, telomerer og overlevelse i en frittlevende populasjon.

Organofosfor flammehemmere (PFR) er antatt farlig for miljøet, men lite er kjent fra arktiske akvatiske miljøer. Gao m.fl (2020) studerte både hydrofobe og hydrofile PFR'er analysert i ferskvann, sjøvann og sedimenter fra fire steder i og nær Ny-Ålesund, Svalbard. Sju forskjellige PFR'er ble funnet i oppløst i vann fra 0,007 ngL<sup>-1</sup> til 355 ngL<sup>-1</sup>. Konsentrasjonene av klorinerte PFR'er var 3-4 ganger høyere enn ikke-klorinerte PFR'er. I ferskvann fant de forskjellige PFR'ene på forskjellige steder, hvor Ny-Ålesund hadde fleste typer og høyest nivå. Kildene for PFR'er og transport fra disse kilde ble studert ved romlig analyse gitt utbredelse, miljøforhold og bruk av PFR. Som et resultat er bosetting, industriell aktivitet, atmosfærisk avsetning, og lokal fordeling innad Ny-Ålesund grunnlaget for forskjeller i PFR nivåer og sammensetning i dette studiet. Nivåer og sammensetningen i havnen blir påvirket av lokal båttrafikk og langtransport via sjøveien. Videre ble det funnet at akkumulering av ni PFR'er i sjøsedimenter utenfor Ny-Ålesund er gitt de fysiske og kjemiske egenskapene til PFR'ene.

Per- og polyfluorerte kjemikalier (PFAS) er assosierte med flere forstyrrelser av fysiologiske og hormonelle parametre. Laboratoriestudier viser at PFAS kan forstyrre thyroidhormonsystemet og påvirke thyroidhormonnivåer i blodet. Thyroidhormoner har mange roller innenfor termoregulering, forbrenning og reproduksjon. Ask m.fl. (2020) studerte assosiasjonene mellom konsentrasjoner av PFAS, thyroidhormoner og kroppskondisjon hos krykkje. Hanner hadde stort sett høyere nivåer av PFAS enn hunner. Vi observerte positive korrelasjoner mellom lineær PFOS, C10-PFCA og TT4 i hanner, mens i hunner var C12-14-PFCA positivt korrelert med TT3. Vi fant motstridende korrelasjoner mellom PFAS og kroppskondisjon og retningen til forholdet var avhengig av kjønn. De tilsynelatende motstridende assosiasjonene mellom PFAS og kroppskondisjon er tankevekkende og understreker at mer forskning er nødvendig.

## **Klima, Hav og Havis**

Isen på Svalbardfjordene blir forskjellig avhengig av forholdene under innfrysingen. 2012 var et relativt mildt år og fjordisen på Tempelfjorden bestod av drivis, mens i det kaldere året 2013 var det fastis. En annen forskjell mellom årene var at i det milde 2012 besto drivisen av mye smeltevann fra breene (54%), mens i det kaldere 2013 var det i all hovedsak frossent



sjøvann ([Fransson m.fl. 2020](#)). Forskjellene mellom år påvirker sjøvannets evne til å ta opp CO<sub>2</sub>. Typen is i fjordene på Svalbard forventes å endre seg når det blir varmere. Dahlke m. fl. ([2020](#)) har undersøkt sammenhengen mellom overflatetemperatur og havisutbredelse ved Svalbard. Det forventes i fremtiden at fjordene i nord og øst kommer til å ha havisforhold mer like de vi nå ser i vest og sør, med mindre is og mer marint preg på klimaet.

Johansson m. fl. ([2020](#)) har studert havis på Kongsfjorden i vest og Rijpfjorden i nordøst med radarsatellitdata (SAR). Resultatene viser at sesongen med havis har blitt kortere etter 2002, og at det særlig er blitt mindre is i Kongsfjorden etter 2006. Det gjenstår noen vanskeligheter med måling av snøtykkelse og å skille tynn is fra åpent vann.



Havis nord for Svalbard. Foto: Sebastian Gerland, Norsk Polarinstitutt

Klimaendringer fører til endringer i saltholdighet og karbonatkjemi i arktiske og sub-arktiske økosystemer. Brown m. fl. ([2020](#)) studerte metabolisme og energioptak hos den arktiske/sub-arktiske amfipoden *Gammarus setosus*, langs en saltholdighetsgradient i området Kongsfjorden-Krossfjorden på Svalbard. De målte metabolisme og energi opptak i felt og laboratorie, hvor de også utsatte amfipodene for varierende grad av havforsuring. I felt hadde alle populasjonene omentrent samme metabolisme, men de som levde i områder med lavere saltholdighet hadde lavere opptak av energi. Redusert salinitet og forhøyet havforsuring (pCO<sub>2</sub>~1000 µatm) førte til høyere energetiske kostnader for amfipodene, men endringer i saltholdighet ga større effekter enn endringer i havforsuring. Hvis amfipodene i mindre grad kan nyttiggjøre seg energi under forhold med lavere saltholdighet, kan dette få konsekvenser for energikrevende prosesser som vekst og reproduksjon.

På undersiden av havisen vokser det isalger, og deres betydning for det arktiske økosystemet er ikke godt kjent. For å studere denne effekten benytter man seg av at et gitt grunnstoff kan forekomme som forskjellige isotoper som er stabile over tid. Ved å følge forholdet mellom isotopene kan en kartlegge hvor i næringskjeden en gitt fettsyre er produsert. [Leu m. fl. \(2020\)](#)

viser at effekten av miljøfaktorene forårsaker betydelig variasjon i utvalgte fettsyremarkører fra en arktisk oppblomstring av havisalger, som brukes til å spore det partikulære organiske karbonet i den marine næringskjeden. De understreker at bevissthet, og i noen tilfeller forsiktighet, trengs når man bruker lipid- og isotopindikatorer ved sporing av det organiske materialet i næringskjeden.

Basert på en unik tidsserie (1980-2017), har Al-Habahbeh m.fl. (2020) studert suksesjonsmønstre av bunndyr på hardbunn i to fjorder i Nordvest-Svalbard etter at flatene ble strapet av is i 1980. Analyser av fotografier fra hardbunn viste ulike tilbakekomst av artsgrupper, og variabilitet i tettheter av arter over tid. Det tok henholdsvis 13 og 24 år for samfunn på skrapte flater å gjenetablere seg i Kongsfjorden og Smeerenburgfjorden. Analyser av egenskaper hos organismer, etter at makroalgene hadde økt i omfang, viste en reduksjon i størrelse og livslengde av artsgrupper som respons til påvirkningen og et skifte mot små og mellomstore dyr med intermediær livslengde. Den sene restitusjonsraten og omfattende endring i samfunnsstruktur bekrefter sårbarheten i arktiske kystøkosystemer overfor direkte påvirkninger og effekter av klimaoppvarming.

Mosdyr (bryozoa) er små, akvatiske og enkle dyr. Vanligvis er de mindre enn 1mm, og danner ofte kolonier. De lager et skallskjelett som beskytter mot trusler. Iglíkowska m.fl. (2020) studerte innholdet av magnesium i skjelettet til arktiske mosdyr fra forskjellige stasjoner og dyp, både om sommeren og vinteren. Det kunne ikke påvises effekter av endret karbonatmetning i vannmassene over sesongen, målt som konsentrasjonen av  $MgCO_3$  i skjelettet. Konsentrasjonen kontrolleres derfor biologisk, med variasjon mellom lokaliteter som indikerer noe bidrag fra miljøet på den kjemiske sammensetningen i skjelettene.



*Isalger. Foto: Haakon Hop, Norsk Polarinstitutt*

## Klima og glasiologi – Nåtid og fortid

Morris m.fl. (2020) har analysert gjentatte høydemålinger fra CryoSat-2 for å beregne massetap fra alle isbreer på Svalbard i perioden 2011-2017. De finner at breene på vest-Spitsbergen mister mye masse slik som før, og at dette nå også gjelder breene i sørøst mot Barentshavet. Dette gjør at det totale massetapet har økt. Over den 7 år lange observasjonsperioden har alle regioner på Svalbard mistet masse. Til sammen utgjør tapet 112 +/- 21 gigatonn og har bidratt ca. 0,3 millimeter til global havnivåstigning. Noël m.fl. (2020) sitt modelleringsstudie bekrefter massetapet og utvider perioden med smelting til perioden 1957-2018. Grunnen til at breene på Svalbard er veldig følsomme for ganske små temperaturøkninger er at de er lavtliggende med flate akkumulasjonsområder.

Schuler m.fl. (2020) har oppsummert eksisterende kunnskap om isbreenes massebalanse på Svalbard og kombinert tilgjengelige måleserier for å avlede et nytt og forbedret estimat for hele øygruppen. De finner at breene generelt har tapt masse siden 1960-tallet, med en tendens til økte massetap etter årtusenskiftet. Tapet er estimert til  $7 \pm 4$  gigatonn per år for perioden 2000-2019 om man ser bort fra kalving og marin bresmelting ved frontene, som er vanskelig å kvantifisere.

Fortidens klima, forurensing m.m. undersøkes i noen tilfeller basert på tolking av kjemisk signatur i isen eller snøen. Dette er komplisert siden en da antar hvordan forskjellig vær og nedbørsformer påvirker hvordan flere kationer ( $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Na^+$ ,  $Mg^{2+}$ ) og anioner ( $Br^-$ ,  $I^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $NO_3^-$ ,  $Cl^-$ , MSA) avsettes i snøpakken. Ved å ta daglige prøver av snøpakken på Austre Brøggerbreen gjennom en periode fra mars til mai 2015 viste det seg at at  $Cl^-$  var minst påvirket mens  $Na^+$  var mest. MSA (Methanesulphonic acid) som stammer fra biologisk aktivitet i havet avsettes kun på slutten av sesongen, mens den biologiske aktiviteten har topper som ikke nødvendigvis korresponderer med avsetningen (Spolaor m.fl. 2020).

Ferskvann fra snøsmelting, avrenning og isbreer preger det biokjemiske miljøet i fjordene. I løpet av våren, når snøen smelter, er elver en kilde til oppløst organisk karbon. McGovern m.fl. (2020) viste at i august er permafrost og smeltevann fra isbreer en kilde til uorganiske næringsstoffer inkludert nitrogen, med konsentrasjoner 12 ganger høyere i elvene enn i fjorden. Mens marint organisk materiale dominerte i mai etter vårphytoplanktonblomstringen, var landbasert organisk materiale til stede i hele Isfjorden i juni og august. Med økende avsmelting vil det i framtiden resultere i en mer intensiv land-hav-tilkobling, og kan føre til store endringer i biogeokjemi og økologi i Svalbardfjordene.

Glasiologene fra Norsk Polarinstitut har også bistått NASA med utprøving av en bakkeradar som skal brukes på romferden til planeten mars i 2021 (Hamran m.fl. 2020).

### 3.5.4 Polhavet

#### Naturmangfold

Gjennom omfattende demografiske studier, sporing og adferdsstudier, flytelling, genetiske og andre økologiske studier av utvalgte arter, samt eksperimenter og metodisk utvikling,

bidrar vi til kunnskap om viktige leveområder for arktiske nøkkelarter og kunnskap om effektene av klimaendringer og andre menneskeskapt forstyrrelser som kan true det biologiske mangfoldet.

Grønlandshval fra Spitsbergenbestanden ble fangstet i verdens første kommersielle hvalfangstforetak helt til den nesten var utryddet. I en ny artikkel av Kovacs m. fl. (2020) dokumenteres utbredelse, vandringsmønstre og habitatpreferanser til denne truede bestanden. Arbeidet er basert på sporingstudier der hvalene ble merket fra helikopter med RV Lance som baseskip. Selv om bestanden er kraftig redusert, spredte de merkede hvalene seg ut over hele det historiske utbredelsesområdet fra Øst-Grønland til Frans Josefs land. Om våren spredte hvalene seg sørover fra vinterområdene i nord, i et motsatt vandringsmønster sammenliknet med andre bestander av arten. Hvalene oppholdt seg mesteparten av tiden inne i drivisen, og denne ekstreme istilknytningen er bekymringsfull sammenholdt med pågående klimaendringer.

Lydersen m. fl. (2020) har studert vandringsmønster og atferd hos 25 finnhval fra Svalbard som var utstyrt med ARGOS-satellittsendere gjennom høst og tidlig vinter. Ti av de merkede hvalene oppholdt seg i Svalbardområdet i hele sporingperioden (nordligste posisjon 81.68°N) hvor de vekslet mellom furasjering og transitt (vandring mellom furasjeringsområder). Resten av hvalene vandret i en sørøstlig retning og den lengste vandringen gikk ned til kysten av Nord-Afrika, mer enn 5000 km fra området hvor denne hvalen ble merket. Hvalene vekslet mellom furasjerings-atferd og transitt under vandringene sørover, og i sistnevnte fase flyttet de seg raskt. En hval holdt en horisontal fart på 9,3 km/t (223 km per dag) en uke i strekk. Dette studiet dokumenter at 1) ikke alle finnhvaler vandrer sørover til lavere breddegrader om vinteren; 2) hvalene som vandrer sørover spiser underveis; 3) de kan holde svært stor fart over lange perioder; og 4) et yngleområde for denne arten er antakelig i dype, varme havområder noen 100 km vest for Marokko.

Kroppsvekt er en fundamental variabel i livshistoriestrategier til dyr, og energyflyt er med på å definere strukturen i økosystemer. Å bestemme kroppsvekt og sesongmessige variasjoner i denne representerer en stor logistisk utfordring når man studerer store dyr som ulike hvalarter. Gunnlaugsson m.fl. (2020) har utviklet prediktive likninger for å kunne bestemme kroppsvekt hos vågehval basert på morfometriske målinger (lengde og omkrets) som lar seg utføre ute på havet. Disse resultatene kan brukes i en komparativ sammenheng for å overvåke vågehvalenes helse og kondisjonsforhold. Narhval og hvithval finnes i store deler av Arktis og enkelte sub-arktiske områder. Begge artene jaktet av ulike urbefolkninger over store deler av utbredelsesområdet. Enkelte av bestandene er også kraftig desimert av tidligere tiders harde, kommersielle beskatning, og mer nylig av uregulert høsting og miljømessige endringer i habitatet. Disse to hvalartene påvirkes i økende grad av menneskelig aktivitet i Arktis, som skipstrafikk, industriell virksomhet, seismiske undersøkelser, fiskerier og klimarelaterte endringer i utbredelsesområdet. Hobbs m. fl. (2020) har laget en global oversikt basert på informasjon fra et arbeidsmøte i 2017. Det finnes 21 ulike bestander av hvithval, samt en ved sørøst-Grønland som ble erklært som utryddet. For narhval er det 12 ulike bestander. Data for bestandsstørrelser, nåværende og historisk fangst og trender i forekomst ble gjennomgått. Uregulert høsting og miljømessige endringer i habitatene truer bestandene i noen områder. Narhvalene er også antatt å være et av de endemisk arktiske marine pattedyrene som er mest



sensitive for dagens klimaendringer siden de lever innenfor et svært begrenset temperaturregime, er svært avhengige av sjøis, har en relativ begrenset utbredelse og er generelt følsomme for undervannsstøy og andre former for menneskeskapt forstyrrelse. I tillegg gjør jakttrykket på flere narhvalbestander at disse er i risikozonen for lokal utryddelse. Heide-Jørgensen m. fl. (2020) konkluderer med at forvaltning av narhval må gjøres på lokalt bestandsnivå, da hver og en har sin egen fangsthistorie og egne miljøforhold de lever under.

Hvithvalene på Svalbard ble jaktet til de var «kommersielt utryddet» på 1950-60-tallet. Deretter ble de fredet. Vi vet ikke om eller hvordan denne bestanden henter seg inn igjen, da det ikke finnes noe bestandsestimat eller informasjon om trender. Siden isforholdene ved Svalbard endrer seg sterkt og de lokale isbreene smelter, er det viktig å ha kunnskap om bestandsstørrelse og utbredelse. En flytelling sommeren 2018 dekket derfor kystlinjen rundt alle de større øyene på Svalbard i tillegg til transekter i fjordene på vestsiden av Spitsbergen og fra kysten og ut i åpent hav. Det ble totalt observert 265 hvithval i 22 ulike grupper langs kysten. Ingen hval ble observert langs transektene i fjordene eller ute i åpent hav. Etter korreksjoner for tilgjengelighet i overflata basert på dykkedata samt en ekstrapolering for et lite område langs kysten som ikke ble dekket, endte bestandsoverslaget på 549 hvithval på Svalbard sommeren 2018 (Vacquié-Garcia m. fl., 2020). Dette bestandsestimatet tyder på at hvithvalbestanden på Svalbard er en av de minste i verden. En bevaringsorientert forvaltningsplan bør komme på plass snarest. Videre forskning bør gjøres for å avklare bestandstilhørigheten og særlig om Svalbardbestanden er en del av en større fellesbestand med russiske områder i øst.



Flokk med hvithval på Svalbard. Foto: Andrew Lowther, Norsk Polarinstitutt

Hvithval er svært sosiale dyr som lever i grupper man har antatt er i familie forbundet via beslektede hunner, slik det er hos spekkhuggere og spermhval. I stedet viser O’Corry-Crowe m.fl. (2020), ved bruk av MtDNA mikrosatellitt-profilering kombinert med nettverksanalyser, at de fleste sosiale grupperingene av hvithval ikke er organisert rundt beslektede hunndyr. Dette gjelder for hele det sirkumpolare utbredelsesområdet. Arten ser ut til å ha mye mer komplekse arrangementer mellom familiemedlemmer og andre ikke-beslektede individer. Sesongmessig kjønnssegregering er vanlig. Flokkstrukturen er ganske

dynamisk og utgjøres av og til, men ikke alltid, av beslektede individer. Er slektskapet i en flokk nært, er dette ofte via patriarkalske linjer. Den høye levealderen til hvithvalene og den utstrakte og dynamiske flokkstrukturen gjør at hvalene antakeligvis drar fordel av gjensidig, langsiktig samarbeid. Ved å fjerne eldre individer (f.eks. ved fangst) risikerer man tap av essensiell økologisk kunnskap som kan være kritisk, særlig for små bestander.

Narhval antas å være en av de arktiske artene som er mest utsatt for klimaendringer. Louis m. fl. (2020) har analysert hele mitokondrie-genomet til narhval fra hele artens utbredelsesområde og brukt disse dataene i kombinasjon med artsutbredelsesmodeller for å få kunnskap om tidligere og pågående klimaendringers påvirkning av bestandsstruktur og demografisk historie. Vi fant at denne arten har lav genetisk diversitet, at den i lange perioder av sin historie har hatt lav effektiv populasjonsstørrelse, og at de først økte i antall etter siste istids maksimum. Dette skjedde som respons på en markant forbedret tilgang til gode habitater (kalde, islagte havområder med rikelig med tilgjengelige åpninger i isen og polynier). Dette vekker bekymring for artens skjebne i et stadig varmere Arktis.

Klimaendringene gjør havisen i Polhavet tynnere, slik at mer lys trenger ned i vannmassene. En direkte, men uforutsett konsekvens av dette er oppblomstringer av planteplankton under isen. Siden konsentrasjonen av planteplankton ikke kan måles under isen med satellitt, har vi liten kunnskap om tidspunkt, fordeling, størrelse og sammensetning av slike oppblomstringer. Ardyna et al. (2020) har samlet data fra 7 store forskningsprosjekter i polhavet og identifisert de viktigste miljødriverne bak dynamikken til oppblomstringer under havis. Observasjonene viser at silikatkonsentrasjonen og lysforholdene under isen er hovedfaktorene som påvirker størrelsen og artssammensetningen. Disse resultatene er viktige, siden forskjeller i størrelse og sammensetning vil ha konsekvenser for de arktiske næringsnettene og karbonekporten.

Is-amfipoden *Aphersusa glacialis* er tilknyttet havisen i og rundt Polhavet, men kan også finnes i vannmassene. Kunisch m. fl. (2020) har satt sammen data fra en periode på 71 år og funnet at *A. glacialis* har blitt observert i vannmassene på forskjellige dyp rundt om i Polhavet, både vinter og sommer. Vi analyserte også størrelsesfordeling over året av amfipoden i isen for å belyse livssyklusstrategier. Hovedmengden av juvenile *A. glacialis* ble funnet i isen om våren, noe som støttet tidligere observasjoner. Data om størrelse og kjønn indikerer at arten reproducerer én gang i løpet av en 2-års livssyklus. En synkron vertikalvandring kunne ikke påvises, men våre data tyder på en mer kompleks livshistorie enn før antatt. Studien har vist at *A. glacialis* ikke tilbringer hele livet i tilknytning til isen.

Bedre kunnskap om havisens betydning for økosystemet i det nordlige Barentshavet er et sentralt mål for prosjektet Arven etter Nansen. Ved å bruke flere trofiske markører har Kohlbach m. fl. (2020) undersøkt karbon- og matkilder til 24 pelagiske dyreplanktonarter fra Barentshavet på sensommeren. Samlet sett var det pelagiske næringsnett sterkt avhengig av heterotrofiske matkilder, men var lite avhengig av matkilder fra isen, som bare ble oppdaget hos seks arter.

Planktiske foraminiferer og den skallbærende vingesneglen *Limacina helicina* er mikroskopiske organismer som lever i vannsøylen og bygger skall av kalsiumkarbonat. Vi har lite kunnskap om planktiske foraminiferarter i Barentshavet, og vi vet lite om hvordan bestandene varierer med årstidene. I en ny studie har Ofstad m.fl. (2020) undersøkt

kalkskalldannende dyreplankton-foraminiferer og vingesneglen *Limacina helicina* i Barentshavet. De fant at i havområder med metanutslipp fra havbunnen er det ingen direkte sammenheng mellom konsentrasjonen av metan eller karbondioksid og den romlige fordelingen av planktiske foraminiferer og vingesnegl.

Mikroalger omdanner oppløst atmosfærisk CO<sub>2</sub> til organisk karbon i overflaten av havet. Mens alger synker i vannsøylen, beiter mikrober og dyreplankton på den. Det har blitt antydnet at disse organismene reduserer mengden av synkende organisk karbon mer i varme enn i kalde vannmasser. Wiedmann m. fl. (2020) fant imidlertid at mengden av synkende organisk karbon noen ganger er sterkt og noen ganger svakt redusert i kalde arktiske vannmasser (<+4 ° C). De konkluderer med at temperatur ikke er en svært viktig faktor for hvor sterkt mengden av synkende organisk karbon reduseres med dybden. Istedenfor ser det ut til at sammensetningen av planteplankton er viktig. Partikler av hurtig synkende (store) alger bruker mindre tid i den øvre delen av vannsøylen enn synkende partikler som består av sakte synkende (små) alger. I modelleringsstudier er det svært viktig å inkludere planteplanktonsamfunnet for å kunne estimere styrken til den biologiske karbonpumpen på godt vis.

## Miljøgifter

Instituttet bidrar til økt kunnskap om miljøgifter i naturmiljø og biota; primært gjennom kartlegging av nye miljøgifter og plast i det marine miljøet samt studier av effekter av miljøgifter på dyr høyt i næringskjedene. På grunn av koronatiltak er det forsinkelser i arbeidet med datainnsamling og metodeutvikling for plast og mikroplast i det marine miljøet.

Verdens største dyr, blåhval og finnhval, har blitt mer og mer vanlige å observere ved Svalbard. Det finnes lite kunnskap om miljøgiftnivåene hos disse artene. Tartu m. fl. (2020) har målt miljøgiftnivåene i spekk samlet inn fra 18 blåhvaler og 12 finnhvaler ved Svalbard somrene 2014–2018. Vi studerte også diett og trofisk nivå ved bruk av stabile isotoper. Fettløselige miljøgifter var dominert av DDT-er, PCB-er og toksafener. Nivåene av miljøgifter var 1,6 til 3 ganger høyere hos finnhval enn hos blåhval. Det kan forklares ved at vi fant at finnhvalene spiser på et høyere trofisk nivå. Analyser av stabile isotoper viste også at finnhval generelt furasjerer lengre nord enn blåhval. Hanner hadde dobbelt så høye miljøgiftnivåer som hunner, noe som tyder på at hunner overfører store mengder av giftstoffene via melka til kalvene sine. Miljøgiftnivåene i finnhval og blåhval fra Svalbard var generelt lavere enn hos artsfrender fra Middelhavet eller Californiabukta, men høyere enn hva som er rapportert fra Antarktis.

Flere hvalarter er eksponert for høye nivåer av miljøgifter, men negative helseeffekter av disse stoffene er lite kjent hos denne dyregruppen. Lümann m. fl. (2020) undersøkte hvordan ulike miljøgifter som er funnet i spekk fra finnhval potensielt kan forstyrre disse hvalenes kjernereseptorer. Kjernereseptorer er proteiner som regulerer gener. De studerte reseptorene er viktige for å regulere blant annet metabolisme, stressresponser og energibalanse. Vi fant at DDT og DDT-metabolitter hemmer aktiviteten til de studerte reseptorene, mens PCBer aktiverte noen reseptorer og hemmet de andre. Siden de studerte finnhvalreseptorene er helt eller nesten like de som finnes hos arter som blåhval, finnhval,

vågehval, spekkhoggere, hvithval, isbjørn og mennesker, er resultatene også relevante for disse artene. Aktiveringen skjedde ved konsentrasjoner som er målt hos sjøpattedyrarter. Denne studien bidrar til å forstå mekanismene bak miljøgiftenes påvirkning av helsen og energitilstanden til finnhval og andre pattedyr

Forekomsten av metylkvikksølv i alkekonge og hvor/når gjennom året arten ble utsatt for dette stoffet ble kartlagt i en studie (Renedo m. fl., [2020](#)) med bruk av stabile isotoper i fjær/blod og sporing ved hjelp av lysloggere (SEATRACK) i en rekke kolonier i Arktis. Studien viste at alkekongen akkumulerte mest metylkvikksølv i den vestlige delen av Nord-Atlanteren og at eksponeringen var størst utenom hekkesesongen. Dette kan henge sammen med at fuglene endrer diett fra hovedsakelig hoppekreps om sommeren til krill, fiskelarver og annen føde som ligger høyere i næringskjeden om vinteren.

### **Klima, hav og havis**

Havisen i Arktis slik den var i 2019 og utviklingen over tid ble omtalt i et delkapittel (Perovich [m. fl. 2020](#)) i en omfattende publikasjon om årlig status for verdens klima. Et viktig trekk er at trendene fortsatt er negative for isutbredelsen i Arktis både om vinteren og sommeren. Utbredelsen i september 2019 var, sammen med 2007 og 2016, den nest laveste, årlige minimumsutbredelsen siden oppstarten av observasjoner fra satellitt i 1979. En annen viktig parameter for å beskrive havisens status er isens alder. Havisen har i gjennomsnitt blitt betydelig yngre i løpet av de siste tiårene. Nye tall viser at førsteårsis, altså is som er mindre enn ett år gammel, representerte ca. 70% av isen i mars 2019. Dette er mye, sammenliknet med en tilsvarende andel på 35-50% på 1980-tallet. Publikasjonen som dette underkapitlet er en del av, gir alle interesserte en mulighet til å få en rask oversikt over de nyeste funnene innenfor klimaforskning og -overvåking i ulike verdensdeler og på ulike fagfelt.

Endringer i eksporten av havis fra Polhavet gjennom Framstredet, havområdet mellom Grønland og Svalbard, er med på å regulere mengden havis i Polhavet. Spreen m. fl. ([2020](#)) har kombinert data om havistykkelse fra sonarmålinger fra fire rigger i Østgrønlandsstrømmen med satellittdata om driftshastighet og havisareal. Til sammen gir disse datasettene en tidsserie for hvor stort volum av havis som blir ført ut gjennom Framstredet mellom 1992 og 2014. Tidsserien viser at eksporten av havis har avtatt med 27% per tiår mellom 1992 og 2014. I denne perioden har eksporten ikke bidratt til reduksjon av havisvolumet i Polhavet, med unntak av i 2007 og 2012. Sammenlikning med direkte strømhastighetsmålinger viser at bruk av satellittdata gir for lave estimater for ishastigheten. Resultatene viser at det er en negativ trend i haviseksporten gjennom Framstredet slik at mindre ferskvann er ført ut av Polhavet denne vegen i de senere årene. Dette kan ha betydning for havprosesser og havsirkulasjon i Nord-Atlanteren.

En ny studie av Katlein m. fl. ([2020](#)) omhandler en type is som består av tynne isplater som er noen millimeter til centimeter store og som vokser og samler seg på undersiden av havisen (på engelsk kalt «platelet ice»). Dette er den første, omfattende observasjonen av dannelse av «platelet ice» i arktisk drivis i Polhavet om vinteren, gjort under den internasjonale isdriftekspedisjonen MOSAiC. Dannelsen av slik is under havisen ble kartlagt med en fjernstyrt undervannsfarkost (ROV). Målinger av vanntemperatur fra automatiske måleinstrumenter fordelt rundt det sentrale MOSAiC-isflaket viser at underkjølt vann og



«platelet ice» forekommer hyppig i Arktis om vinteren. Inntil nå er denne typen isdannelse stort sett blitt oversett i arktiske havområder, ettersom det er få observasjoner fra undersiden av isen vinterstid. I motsetning til tilsvarende observasjoner i Antarktis har «platelet ice» vært vanskelig å se i iskjernepøver fra Polhavet. Den nye kunnskapen må inngå i grunnlaget for scenarier om den fremtidige havis- og klimautviklingen i Arktis.

[Negrel m.fl. \(2020\)](#) studerte i hvilken grad anisotropi i havis påvirker resultater i istykkelsesmålinger fra luft med elektromagnetiske sensorer. Metoden som er foreslått benytter radarsatellittbilder og simulering av flyruter for å identifisere de mest representative flymønstre over områder med inhomogent havisdekke.

Det er viktig å forstå prosessene rundt havisutviklingen i Arktis fordi havisen er en del av klimasystemet og har effekter også utenfor Arktis. Klimamodeller gir muligheter til å teste hvordan havisen responderer på ulike påvirkninger og endringer i disse. I et arbeid av Yu m.fl. (2020) ble havisen i Arktis simulert for perioden 2003-2014 med den arktiske klimamodellen HIRHAM-NAOSIM 2.0. Studien fokuserte på forholdet mellom simulert isdrifhastighet og vindhastighet nær overflaten under forskjellige havisforhold. Modellen treffer isens drivhastighet om sommeren og høsten, mens den overvurderer hastigheten vinter og vår. Modellen fanger opp anti-korrelasjoner mellom drivhastighet og istykkelse (tynn is beveger seg raskere enn tykk is), samt drivhastighet og iskonsentrasjon (is beveger seg raskere ved mindre iskonsentrasjon) om sommeren og høsten, selv om modellen gir svakere korrelasjoner enn de observerte. Modellen er også testet med høyere oppløsning i tid og rom for å identifisere muligheter og begrensninger for å forbedre den. Gode klima- og havismodeller er viktige for både klimaforskningen og for tryggere aktivitet inne i isen.

“Norske Øer Ice Barrier” (NØIB) er et havområde i det nordvestlige Framstredet der det finnes havis store deler av året. Havisen ved NØIB er fastis knyttet til isfjell som har gått på grunn. Fastisen blir ofte flere år gammel her. Området er vanskelig tilgjengelig store deler av året, siden det er mye drivis i Framstredet. For å finne ut mer om klimaprosessene i dette området ble en såkalt havis-massebalanse-bøye installert i fastisen i NØIB sent i august 2012. Slike bøyer måler automatisk istykkelse, snøtykkelse, temperatur i luft, snø, is og vann, samt lufttrykk. Bøyen samlet inn data over et helt år. Målingene ga oss en mulighet til å se på drivkreftene fra atmosfære og hav som bidrar til isvekst og smelting, samt snøens rolle for havisen ([Wang m. fl. 2020](#)). Selv om lufttemperaturen var nokså lav (minimum -52 grader Celsius) i deler av vinteren, var antall grad-dager med frost ganske likt det vi kjenner fra det sentrale Polhavet. Den maksimale snøtykkelsen ble målt til 73 cm i slutten av mai 2013, da isen var 2,19 m tykk. Varmefluksen fra havet var nokså høy om høsten og tidlig på vinteren. Kombinasjonen av relativt høy varmekraft i havet og tykk snø på isen resulterte i istap på undersiden av isen. Ved hjelp av et numerisk modelleksperiment kunne det vises at snødekket begrenset isveksten vesentlig. Samtidig har snødekket potensial til å bidra med opp til 29 cm istilvekst på overflaten. Studien ga ny innsikt i prosessene som styrer utviklingen av fastis øst for Nordøst-Grønland. Autonome instrumentoppsett blir stadig oftere brukt til forskning i polarområdene. Sammen med bemannede ekspedisjoner og fjernmåling er de blitt viktige for å finne ut mer om klimasystemet og klimaendringene i disse områdene hvor det er begrenset tilgjengelighet.

En studie av Merkouriadi m.fl. (2020a) har sett på snødekkets betydning for havisen i Polhavet. Snø på isen hemmer tilveksten av is fordi snøen isolerer godt. I tillegg vil vekten av et tykt snølag presse isen ned, slik at vann flommer opp på isen. Sørpen som da blir dannet, kan fryse til og danne snøis, og i slike tilfeller vokser isen i tykkelse oppover i stedet for nedover. Under «Norwegian young sea ICE»-ekspedisjonen (N-ICE2015) i 2015 ble det observert mye snø på havisen nord for Svalbard, nesten det dobbelte av hva som var kjent fra tidligere. For første gang observerte man også mye snøis på drivisen i Polhavet. På flere måter var dette en overraskelse, siden det tidligere bare var kjent fra Sørishavet.

For å undersøke hvor utbredt dannelsen av snøis er i Polhavet, brukte vi en termodynamisk numerisk modell for havis for å se hvordan snøis bidro til istykkelse i Polhavet i perioden 1980 til 2016. Vi fant at det er potensial for snøisdannelse i nesten hele Polhavet, særlig når isdekket er tynt. Det er likevel store, regionale forskjeller. I området øst for Grønland, nord for Svalbard og nord for Barentshavet er potensialet langt større enn i det øvrige Polhavet. I disse områdene er det mer nedbør p.g.a. flere lavtrykk som kommer fra Atlanterhavet. På lengre sikt betyr dette at snøisdannelse kan bli et mer utbredt fenomen i Polhavet etter hvert som isen blir tynnere.

Flere stormer beveger seg inn i Polhavet vinterstid, og de fleste av disse stormene kommer fra Atlanterhavet. Det er begrenset kunnskap om hvilke effekter de har på havisen. I et arbeid av Merkouriadi m.fl. (2020b) brukes unike vinterobservasjoner fra N-ICE2015, som var i Polhavet nord for Svalbard fra januar til juni 2015. Stormene bringer i kortere perioder med seg varmere luft og snøfall over havisen, og snødybden i Polhavet nord for Svalbard er større enn i andre deler av Polhavet. Økt lufttemperatur og snø på isen kan begge bidra til langsommere istilvekst. Et sentralt spørsmål i studien er hva som har størst effekt på istilveksten; økt lufttemperatur eller snødekket som isolerer isen fra den kaldere atmosfæren. Dette ble vurdert med en numerisk modell som bruker N-ICE2015-observasjoner som grunnlag. Mens varmere luft reduserer istilveksten over kortere perioder, varer effekten av snødekket hele vinteren. Samlet sett bidrar det tykke snødekket nord for Svalbard mer til å bremse istilveksten enn hyppige og korte perioder med varmere lufttemperaturer. Dette arbeidet gir ny innsikt i prosesser som kan ha betydelig effekt på havisutviklingen over kortere og lengre tidsskalaer, og som må tas hensyn til i modellsimuleringer.

Snø på havisen påvirker bl.a. istilvekst, refleksjon av sollys, danning av smeltesdammer og lysbudsjett i og under havisen. En kjent metode for å bestemme snødybden på havis er bruk av data fra passive mikrobølgesatellitter, men usikkerheten for metoden er ikke godt kjent. En ny studie av Rostosky m. fl. (2020) har undersøkt hvordan forskjellige geofysiske parametere som havis, snø og atmosfære påvirker passive mikrobølgesatellittdata. Flere eksisterende modeller ble brukt i estimatet, f.eks. for mikrobølgemisjon og snø, samt direkte observasjoner på havis fra N-ICE2015-ekspedisjonen med RV Lance nord for Svalbard. Det kom frem i studien at usikkerheten for snødybde basert på passive mikrobølgesatellittdata ligger mellom 11% og 19%, avhengig av hvilke mikrobølgefrekvenser som blir brukt. For lavere frekvenser spiller ukjente snøegenskaper den største rollen, mens for høyere frekvenser er det både havis-, snø- og skyegenskaper som bidrar. Ved forbedring av satellittmetodene kan mengde og endringer av snø på havis tallfestes bedre, noe som vil bidra til bedre istykkelsesdata fra

satellitthøydemålere, bedre havissimulering i klimamodellene og bedre beskrivelse av habitatforhold i sammenheng med økosystemstudier.



*Smeltedammer på havisen i Framstredet. Foto: Jean Negrel, Norsk Polarinstitutt*

Havisen i Polhavet er blitt mye tynnere i løpet av de siste tiårene. En metode for å bestemme havistykkelsen er å bruke data fra satellitter med høydemålere, men også her er usikkerheten dårlig kjent. En av de kjente usikkerhetsfaktorene er hvordan snø på isen påvirker målingene. I en ny studie av Nandan m. fl. ([2020](#)) ble påvirkningen av snøens forskjellige egenskaper på havistykkelsesmålinger med høydemålere vurdert. Observasjoner av egenskapene til snø på havisen i Polhavet, blant annet fra N-ICE2015, ble brukt sammen med en strålingsmodell for å undersøke hvordan snøen påvirker usikkerheten i istykkelsesmålingene. Det kom frem at istykkelse basert på radarsatellittdata er opptil 65% overvurdert for tynnere førsteårsis, hovedsakelig p.g.a. salt i snøen som kommer fra havisen. Også varmere og tettere snø bidrar til at istykkelsen blir overvurdert med radarsatellittdata. Ved forbedring av metodene kan snøegenskapenes påvirkning tallfestes bedre, og dermed kan også estimatene av havisens volumendringer forbedres.

Transporten av varmt atlantisk vann inn i Polhavet gjennom Framstredet reguleres blant annet av hvor mye vann som forlater Vestspitsbergenstrømmen og går vestover mot Øst-Grønland og sørover igjen uten å gå helt inn i Polhavet. I Vestspitsbergenstrømmen dannes mange virvler som kan rives løs fra hovedstrømmen og bidra til at mindre av det varme vannet fortsetter nordover og inn i selve Polhavet. Et nytt arbeid av Wekerle m.fl. ([2020](#)) har sammenlignet to ulike høyopløste, regionale numeriske havmodeller for å se hvor godt de gjenskaper slike virvler. Modellsimuleringene er sammenliknet med data fra oseanografiske rigger i Framstredet. Arbeidet viser at de to modellene gir svært like resultater for

hovedtrekkene i dynamikken i området, og står seg godt når de sammenliknes med observasjoner. Slike virvler har en radius på noen få kilometer og kan ikke simuleres i mer grovopløste klimamodeller. Det er derfor viktig å bruke funnene i dette arbeidet til å finne andre metoder for å gjengi virvlens effekt på vannmassetransporten i klimamodellene.

Det atlantiske vannet som passerer over Yermakplataet (nordvest for Svalbard) og videre inn i Polhavet er viktig for varmebudsjettet og de regionale isforholdene. En ny artikkel av Duarte m. fl. (2020) som er basert på N-ICE-data, satellittobservasjoner og numerisk modellering, dokumenterer den kraftige ismeltingen som foregår over Yermakplataet. Dette arbeidet er viktig for å forstå hvilke kombinasjoner av havtemperatur og overflatesjiktning som skal til for å holde et område isfritt. Samtidig har vi fått dokumentert hvor godt modellverktøyet virker fordi vi har svært gode observasjonsdata å sammenlikne med.

I Polhavet påvirkes isdekket av turbulent blanding av vannmassene, som bringer varme fra dypere vannlag opp mot overflaten. Slik turbulent blanding er sterkest langs kontinentalsokkelskråningene, der tidevannsstrømmen er sterk og topografien er bratt. Prosessene som overfører energi fra tidevannsstrøm til blandingsenergi i Polhavet er lite utforsket, og vi har begrenset kunnskap om hvor slik blanding er sterkest, og hvilke nivåer det er snakk om. En ny studie av Fer m.fl. (2020) bygger på nye målinger fra skråningen nord for Svalbard, samlet inn som del av prosjektet Arven etter Nansen, som dokumenterer en slik blandingshendelse drevet av tidevannsstrøm. Energien «fanges» og akkumulerer i løpet av tidevannssyklusen. Når tidevannet snur, slippes energien løs slik at hele vannsøylen blir sterkt turbulent. Det nye datasettet dokumenterer at slik tidevannsdrevet strøm er en viktig kilde til blanding og varmeutveksling i Polhavet.

En studie av Menze m. fl. (2020) undersøker betydningen av innstrømning og resirkulering av Atlanterhavsvann for det marine økosystemet i 4 store topografiske renner som går på tvers av eggakanten rundt Svalbard ved Isfjorden, Kongsfjorden, Hinlopen og Kvitøya. Studien viser at et høyere nivå av akustisk ekko fra fisk i målinger i Hinlopen-renna sammenfaller med en jevn tilstrømning av næringsstoffer, biomasse og varme som følger med Atlanterhavsvannet, enn andre steder rundt kontinentalsokkelen. I tillegg til in-situ målinger ble sirkulasjonen i rennene også karakterisert ved hjelp av resultater fra en regional havmodell med høy oppløsning som ble brukt til partikkelsporing. Alle fire renner rundt Svalbard opplever topografisk styrt resirkulering (inn- og utstrømning) av Atlanterhavsvann, men renner langs sokkelkanten på vestsiden viser en sterkere sesongsyklus enn rennene langs den nordlige sokkelkanten. Hinlopenrenna mottar den sterkeste tilstrømningen og har den mest direkte forbindelsen til grensestrømmen som fører Atlanterhavsvannet langs sokkelkanten rundt Svalbard. Studien viser at de topografiske rennene danner hybridhabitater mellom kontinentalsokkelen og sokkelkanten og utvider det området som påvirkes av Atlanterhavsvannet nærmere Svalbardkysten.

Et annet nytt arbeid fra Arven etter Nansen (Kolås m. fl. 2020), bygger på nye data samlet inn fra forskningsfartøy og en autonom undervannsfarkost – en glider – fra sommer og høst 2018. Målingene viser struktur og sirkulasjon i området med atlantisk innstrømning nord for Svalbard. Transporten av atlantisk vann er på maksimalt  $3.0 \pm 0.2$  Sv i oktober, med en sesongvariasjon på 1 Sv ( $1 \text{ Sv} = 10^6 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ ). Om sommeren og høsten ble det observert en vestlig atlantisk strøm nord for hovedinnstrømningen, som går østover langs



kontinentalsokkelskråningen. Målingene tyder på at denne motstrømmen er en del av en sirkulasjon som går med klokken i Sofiadjupet, nord for Svalbard. Datamaterialet viser også en tidligere ubeskrevet kald, dyp strøm som går østover inn i Polhavet. Historiske data fra området understøtter at en slik dyp strøm kan finnes her. Koenig m.fl. (2020) har studert fysiske prosesser lengre inne i Polhavet, og koblinger mellom havet og atmosfæren. Temperatur, saltholdighet, strøm og turbulens ble kartlagt ved en front i Nansenbassenget i september 2018, som del av Arven etter Nansen. Fronten, som var nær iskanten, skilte kaldt og relativt ferskt smeltevann fra et varmere og saltare blandingslag. Målinger ble gjort med instrumenter på skip og på en autonom undervannsfarkost (AUV). Analyse av datamaterialet viser varmetap fra havet til atmosfæren og overflatetransport over fronten. De observerte forholdene ligger til rette for symmetrisk instabilitet, en mekanisme som henter energi fra strømmene langs fronten. Slik instabilitet kan forklare økt turbulent blanding ved fronten, fra overflaten og ned til ca. 40 meters dyp. De turbulente varmefluksene var av størrelsesorden  $10 \text{ Wm}^{-2}$ , og bidrar til å bryte ned temperaturgradientene i øvre del av vannsøylen. Omdanningen av energi fra frontstrukturer til turbulent blanding kan være omfattende og dermed viktig for blandingsprosessene i den atlantisk-påvirkede delen av Polhavet. Dette kan igjen påvirke den videre utviklingen av havisen i Polhavet.

En av effektene av den globale oppvarmingen er reduksjonen av isdekket over Grønland og økt smeltevann som bidrar til et økt havnivå. For å øke vår forståelse av hvordan den grønlandske innlandsisen vil reagere videre på oppvarmingen, har Olsen m. fl. (2020) undersøkt dens bevegelser under oppvarmingen etter siste istid. Ved å undersøke hva som skjer når isdekket øker og minker naturlig, kan det etableres naturlige grunnlinjeverdier og variasjoner. Nye resultater basert på detaljert kartlegging av havbunnen, analyser av løsmasser og radiokarbondateringer viser at isdekket kan ha trukket seg tilbake med 80-400 m i året. Isdekket har også stått stille under tilbaketrekkingen, opptil flere hundre år, og bygget opp havbunnsformer. Resultatene viser også hvordan batymetrien har styrt isdekkets bevegelser. Denne nye kunnskapen vil bidra til å lage mer presise klimaprognoiser.

En ny paleorekonstruksjon (Orme m. fl. 2020) basert på analyser av fossile diatomeer fra havbunnens sedimenter avdekker en temperturhistorie på havoverflaten i Labradorhavet over 7.000 år. Vi viser en gradvis nedkjøling gjennom Holocene med temperatursvingninger på 1–2 ° C koblet med variasjoner i atmosfæriske sirkulasjonsmønstre i regionen, den Nordatlantisk oscillasjon (NAO).

I en publikasjon av Konecky m.fl. (2020) presenteres det en stor ny database med hydroklimatiske tidsserier fra både terrestriske og marine områder fra alle verdenshav og kontinenter. Databasen er egnet for undersøkelser av globale og regionale variasjoner i nedbørsmengde over de siste 2000 år, og er et viktig bidrag til klimaforskning og klimamodellering.

Charette et al. (2020) har undersøkt betydningen av den transpolare strømmen for transport av næringsalter og sporstoff av betydning for primærproduksjonen i Polhavet. De fant en høyere konsentrasjon av disse i strømmen enn i andre vannmasser i det sentrale Polhavet. Den transpolare strømmen kan komme til å ha stor betydning for primærproduksjonen i et

fremtidig, isfritt Polhav. Videre tining av permafrosten påvirker også avrenningen av disse stoffene i et varmere klima.

Norsk Polarinstitutt har rigget med oseanografiske sensorer i Framstredet, som har gjort målinger siden tidlig på 1990-tallet, og data har i tillegg blitt samlet på årlige tokt når det blitt tatt vannprøver for organisk karbon (DOC, dissolved organic carbon) siden 2009. Gonçalves-Araujo m. fl. (2020) har brukt data fra disse riggene og vannprøvene til å lage det første estimatet av den årlige transporten av organisk karbon med Østgrønlandsstrømmen, og dermed rollen denne havstrømmen spiller for karbonsyklusen i Polhavet. Resultatene viser at eksporten av organisk karbon var relativt stabilt mellom 2009 og 2015. I årene etterpå har dette minnet noe, sammen med en reduksjon i transport av arktisk overflatevann. Årsaken til dette er ennå ikke kjent. Undersøkelsen viser at den Transpolare strømmen er viktig for transport av organisk karbon fra Polhavet til Nord-atlanteren. Videre tining av permafrost og økt avrenning av elvevann i et varmere klima kan påvirke karbonsyklusen i Polhavet. Denne studien har bidratt med et grunnlag som kan brukes til å oppdage og tallfeste mulige endringer i transporten av karbon til Nord-atlanteren i tiden fremover.



Rigg settes ut i Framstredet. Foto: Lawrence Hislop

Den arktiske sjøisen er i rask endring på grunn av klimaendringer. Dette er forbundet med store endringer i biologien og biogeokjemien i havisen. I en artikkel av [Lannuzel m. fl. \(2020\)](#) har et stort internasjonalt samfunn av havisforskere vurdert og definert forventede endringer i arktisk havisfysikk, biologi, biogeokjemi og de tilknyttede økosystemene, ved hjelp av fremtidige scenarier for endringen i havisdekning og -egenskaper. Økende lysinntrengning starter den sesongbaserte primærproduksjonen tidligere. Denne tidligere oppblomstringssesongen kan lede til en økning i isalger og planteplanktonbiomasse, som

øker opptak av klimaaktive gasser som CO<sub>2</sub>. Nettoeffekten på atmosfære-hav CO<sub>2</sub>-utvekslingen er imidlertid vanskelig å forutsi. Tapet av havis øker bortfallet av havisfauna, endemisk fisk og megafauna. Til tross for stor usikkerhet i disse vurderingene, forventes det endringer som berettiger intensiverte, langsiktige observasjoner og modelleringsarbeid.

[Sert m.fl. \(2020\)](#) har gjennom observasjoner ved Spitsbergen og i Barentshavet studert om og hvordan metangassutslipp påvirker sammensetning av organisk materiale i vannsøylen. Studien viser at det er mer mangfold i sammensetningen av organisk materiale ved steder med metangassutslipp.

Geoengineering-forslag om modifisering av solstrålingen foreslår at man kan øke albedoen i Polhavet ved å gjenopprette tapt havis, for å skjerme havet under og dermed begrense absorpsjon av solstråling. Miller m. fl. ([2020](#)) har ettergått forslagene og konkluderer med at disse prosjektene må undersøkes for effekter på biogeokjemi i havisen, det underliggende vannet og den overliggende atmosfæren.

### 3.5.5 Antarktis

#### Naturmangfold

For arealbasert forvaltning er det viktig å ha god kunnskap om særlige verdifulle områder for arter som former økosystem og arealer for viktige økosystemprosesser. Et økende press på ressursene i Antarktis gjør det viktig å identifisere slike nøkkelområder. NP har som mål å bidra til det vitenskapelige grunnlaget for areal- eller artsbasert vern og for forvaltning som ivaretar særegenhetene ved marint og terrestrisk naturmangfold, landskap og økosystemer.

[Hindell m fl. \(2020\)](#) har sammenstilt et enormt datasett med sporingsresultater for toppredatorer for å kunne identifisere hvor man finner viktige økologiske områder i Sørishavet. Slike områder ble funnet spredt rundt kontinentalsokkelen i Antarktis og i to mer utstrakte havområder, et som stikker ut fra Antarktishalvøya og omfatter Scotiaryggen, samt et annet som ligger rundt de subantarktiske øyene i den indiske sektoren av Sørishavet. Studien viser at eksisterende og foreslåtte marine verneområder (MPA – Marine Protected Areas) omfatter mindre enn en tredjedel av de viktige økologiske områdene som ble identifisert. Studien er et viktig bidrag til det pågående arbeidet med et marint verneområde utenfor kysten av Dronning Maud Land.

NP fortsetter å utvikle kunnskap om hvordan miljøendringer virker inn på naturverdiene i Antarktis, spesielt i og utenfor Dronning Maud Land. Formålet er å få et bedre overblikk over pågående og forventede endringer i tiden fremover og å forbedre grunnlaget for forvaltningsbeslutninger.

Is og havis har betydning for primærproduksjonen i Sørishavet, men det er store kunnskapshull når det gjelder detaljene. Flere publikasjoner tar for seg ulike aspekter relatert til dette. [Duprat m.fl. \(2020\)](#) for eksempel, diskuterer distribusjonen av jern i havis målt under en ekspedisjon til Øst-Antarktis sommeren 2016/17 for å svare på det sentrale

spørsmålet om jern begrenser primærproduksjonen i havis om sommeren. Resultatene antyder at nitrat er det viktigste næringsstoffet som kontrollerer isalgeveksten i sjøis på denne tiden av året, og ikke jern. Studiet fant også jernrik «platelet ice» innlemmet under isen foran Moskva Universitet-isen. [Van der Linden m.fl. \(2020\)](#) presenterer data om havis fra en ettårs tidsserie i McMurdo, Antarktis, med et av de høyeste nivåene av algebiomasse som noensinne rapportert fra et marint miljø. Dette henger sammen med utviklingen av en biofilm. Denne biofilmen fremmer viktige mikrobielle prosesser og svært høye næringskonsentrasjoner, og er kanskje en nøkkel til å forklare den sterke rollen som havis har i polare økosystemer. [Liniger m.fl. \(2020\)](#) på sin side undersøkte ved hjelp av satellittdata hvordan kalving av en større bretunge i Mertz polynja påvirket oppblomstringen av planteplankton. Betydelige endringer skjedde etter kalvingen, inkludert en økning i klorofyll a, som indikerer en økning i planteplanktonbiomasse.

Å forstå grunnleggende sammenhenger og avhengigheter mellom ulike deler av økosystemet er grunnleggende for i neste runde å kunne forstå konsekvensene av miljøendringer. Det er med dette som utgangspunkt at [Delord m.fl. \(2020\)](#) har gjennomført en studie som bekrefter antarktispetrellens avhengighet av havis gjennom hele året. Studien fant at antarktispetrell etter hekkesesongen flyttet seg nordover til iskantsonen i Weddellhavet, hvor de overvintret fra april til august. [Tarroux m.fl. \(2020\)](#) viser imidlertid at antarktispetrell kan beite i både tette og åpne sjøis-habitater uten noen åpenbar effekt på fysiologi eller diett. Slik individuell variasjon i beitestrategi kan øke motstandsdyktigheten mot det forventede sjøistapet.

[Moreau m.fl. \(2020\)](#) har studert algeoppblomstringer i Sørishavet med data fra syv ARGO-bøyer. De har dokumentert at omtrent 90 prosent av planteplanktonet blir konsumert av beitedyr som krill, mens de resterende 10 prosentene blir transportert til bunnen. Dette mønsteret var konsistent i hele studieregionen hvor bøyene opererte over en periode på tre år, og som dekket to av de tre største leveområdene for krill i Sørishavet. Funnene understreker algenes viktige betydning i Sørishavet, både som føde for andre arter og som karbonfangere i lys av klimaendringene.

[Patel m.fl. \(2020\)](#) presenterer nye observasjoner av næringstransporten (nitrat og silikat) med to mesoskalavirvler fra Sørishavet til den subantarktiske sonen. Slik transport kan endre næringsinnholdet i vann som eksporteres til lavere breddegrader. Med få direkte observasjoner av slike virvler er det vanskelig å beregne den faktiske mengden de transporterer. Studien viste at disse virvlene transporterer vann med høy nitrat- og lav silikatkonsentrasjon inn i den subantarktiske sonen. Denne transporten har ubetydelig påvirkning på lokal biologisk produksjon, men har potensial til å endre næringsinnholdet i vann som blir eksportert fra Sørishavet til lavere breddegrader. [Ziegler m. fl. \(2020\)](#) viser sesongutviklingen i tilgangen på næring (i form av synkende organisk materiale) på havbunnen ved hjelp av tidsserie-fotografier tatt på havbunnen i en fjord på Antarktishalvøya gjennom 10 måneder. Studien viser at tilførselen av næring til havbunnen skjer over korte, intense perioder mens fjorden er isfri, at disse intense avsetningsperiodene genererer et



«matlager» for bentiske organismer gjennom vintersesongen og at både mindre organismer og større megafauna deltar i prosesseringen på havbunnen.

Det er utfordrende, men viktig, å nøste opp i alle påvirkningsfaktorer for å få et helhetlig bilde av endringsårsaker. [Bestley m.fl. \(2020\)](#) gir en detaljert vurdering av de direkte og indirekte truslene mot fugler og marine pattedyr i det sirkumpolare Sørishavet, ved å samle tilgjengelige vitenskapelige informasjonen og plassere den i sammenheng med a) fremtidige klimaendringer og b) direkte menneskeskapte påvirkninger som fiskeri. Ved bruk av satellittsendere på antarktiske pelsselhanner (en dyregruppe som ikke overvåkes av CCAMLR) nær den vestlige Antarktishalvøya har [Lowther m.fl. \(2020\)](#) for første gang beskrevet hvor de furasjerer ute på havet. Disse sporingsdataene ble sett på i kombinasjon med hvor krillfiskeriene foregår for å prøve å beskrive mer hensiktsmessig hva som kan forårsake nedgangen i antall pingviner i regionen. Å ikke inkludere dyregrupper som disse pelsselhannene blant CCAMLRs bioindikatorarter vil sannsynligvis føre til feiltolkninger om hva som forårsaker nedgangen i pingvinbestandene.



*Innfanget pelssel får satt på satellittsender. Foto: Tor Ivan Karlsen, Norsk Polarinstitutt*

Å forstå hvilke effekter fangst kan ha på den genetiske sammensetningen til ulike bestander er viktig for å kunne forutsi artenes persistens og potensial for tilpasning til klimaendringer og andre typer stress. [Paijmans m.fl. \(2020\)](#) viser at minst fire reliktbestander av pelssel i Antarktis gikk gjennom kraftige bestandsreduksjoner etter den kommersielle selfangstperioden, uten tap av genetisk diversitet. De effektive bestandsstørrelsene var redusert helt ned til 150-200 individer. Demografiske studier knyttet til arters overlevelse og rekruttering, alder og kjønnsfordeling er viktige for å observere og forstå endringsmekanismer.

Moderne genetiske metoder gjør at vi kan studere den demografiske historien til bestander, arter og underarter. I en studie av [Peart m.fl. \(2020\)](#) ble effektiv bestandsstørrelse (et viktig mål for genetisk diversitet) beregnet for 17 ulike selarter, basert på data fra hele genomer. Sammenlikning av effektiv bestandsstørrelse med faktiske, nåværende bestandsestimater viste seg å være nyttig for å kunne identifisere bestander og arter som trenger økt oppmerksomhet om bevaring.

En studie gjennomført av [Budsieker et al. \(2020\)](#) viser at sørjoens uttak av antarktispetrell er lavere i områder med høy petrelltetthet. Dette kan sannsynligvis forklares med at petrellungene lykkes med gruppeforvar.

## Hav- og isbreminteraksjon

Det globale havnivået stiger, og i større grad enn før skyldes dette istap fra Antarktis. En viktig dynamikk i denne sammenhengen er interaksjon mellom havet og isbremmene, og her er det store kunnskapshull som må fylles for å få bedre innsikt i forventet utvikling. Vi ønsker å bidra til å øke kunnskapen om hvordan og i hvilken grad havet utenfor kysten av Dronning Maud Land (DML) påvirker den antarktiske innlandsisens bidrag til global havnivåstiging, hvordan isbremmene langs DML påvirkes og hvilke konsekvenser disse endringene vil få på lengre sikt.

[Smith m. fl. \(2020\)](#) presenterer nye målinger av bunntopografi og vannmassene under Ekströmisen ved kysten av Dronning Maud Land. Resultatene avslører en mye større dybde enn tidligere kjent, og som antas til å være typisk i dette området som regulerer istapet fra et betydelig område i Øst-Antarktis. Kunnskap om havbunnen under isbremmene er avgjørende for en bedre forståelse av smeltingen som spiller en viktig rolle i å regulere strømmen av is fra kontinentet til havet.

Filchner Ronne-isbremen i det sørlige Weddellhavet i Antarktis representerer et mulig vippepunkt i klimasystemet tilknyttet fremtidig havnivåstiging. [Daae m.fl. \(2020\)](#) undersøker sårbarheten av denne isbremen og resultater fra modellsimuleringer tilsier at utviklingen av smeltingen under isbremen vil bestemmes av samspillet mellom strømmen langs kontinentalskråningen i oppstrømsområdet øst for Weddellhavet og sjøisproduksjonen over kontinentalsokkelen, som bestemmer mengden av tungt vann som dannes i det sørlige Weddellhavet. [Hausmann m. fl. \(2020\)](#) presenterer et nytt havmodelloppsett som simulerer sirkulasjonen og smeltingen under Filchner-Ronne isbremen. Modellen viser hvordan

tidevannsbølgene gjennom økt smelting og vannutskiftning under isbremmen påvirker bunnvannsdannelsen på kontinentalsokkelen i Weddellhavet som en del av den globale omveltningssirkulasjonen. Modellen vil også bli et nyttig verktøy for videre undersøkelser av utvikling av smeltingen i et fremtidig klima.

[Zhou og Hattermann \(2020\)](#) har utviklet en ny modellmodul for å inkludere isbremodynamikken i den numeriske havmodellen FVCOM. Modellen bruker et ustrukturert modelleringsgitter til variabel oppløsning i modelleringsområdet. Utviklingen anses som et viktig mellomsteg for å bedre forståelsen av vekselvirkningen mellom den antarktiske og grønlandske landisen og havet, og for å utvikle gode, regionale modellsystemer til forvaltning av antarktiske kystområder.

[Drews m. fl. \(2020\)](#) har brukt radar til å analysere is-stratigrafi og kanaler i Roi Baudouin-isbremmen i Dronning Maud Land. De fant at kanalene er sensitive for anomalier i massebalansen på overflaten, og at de typisk forskyver seg mot vindretningen. Studien klargjør hvordan prosesser i atmosfæren og havet påvirker isbrem-kanaler og deres massebalanse på overflaten og undersiden. [Morlighem m.fl. \(2020\)](#) har samlet topografidata fra innlandsisen over hele Antarktis ved å bruke en ny datainterpolasjonsmetode som tidligere er brukt på Grønland. Det nye datasettet avslørte mange tidligere ukjente strukturer, for eksempel fjellrygger under isen som kan stabilisere de regionene som potensielt er ustabile. Studien gir viktig innsikt i stabiliteten til ismassene i Antarktis.

[Hahn-Woernle m. fl. \(2020\)](#) bruker en numerisk havmodell til en sensitivitetsanalyse for varmeinnholdet i overflatelaget i en antarktisk fjord. Studien viser at sommeroppvarmingen styres av vinddrevet utveksling av vann mellom fjorden og havet utenfor i tillegg til varmetilførsel fra atmosfæren. Klimaendringer kan dermed ha både varmende og nedkjølende effekt på overflatelaget gjennom henholdsvis økt lufttemperatur og økt tilførsel av smeltevann.

En rekke studier som NP har bidratt til inngår i det internasjonale ISMIP6-prosjektet som leverer prognoser for fremtidig utvikling av landisen i Antarktis og på Grønland. Resultatene vil bidra til prognoser for fremtidig havnivåutvikling i den kommende hovedrapporten fra FNs klimapanel (IPCC AR6). [Jourdain m.fl. \(2020\)](#) beskriver metodikken for å beregne smelteratene på undersiden flytende isbreer i Antarktis. [Nowicki m.fl. \(2020\)](#) beskriver det eksperimentelle oppsettet for en samling av frittstående dynamiske modeller for innlandsisen på Grønland og i Antarktis. [Barthel m.fl. \(2020\)](#) har analysert globale klimamodellresultater for å velge ut inngangsdata til iskappesimuleringene. [Seroussi m.fl. \(2020\)](#) presenterer nye simuleringer fra dynamiske ismodeller som anslår at bidraget fra den antarktiske iskappen etter oppvarming i i perioden 2015–2100 kan variere mellom  $-7,8$  og  $30,0$  cm av Sea Level Equivalent (SLE).

## Klimasystem

NP ønsker å bidra til arbeidet med å bedre forståelsen av koblingen mellom tidligere og nåværende klima i Antarktis og endringer i det globale klimasystemet, for igjen å kunne bidra til å forbedre fremtidsrettet modellering.

I en ny publikasjon av [Konecky m.fl. \(2020\)](#) presenteres det en stor ny database med hydroklimatiske tidsserier fra både terrestriske og marine områder fra alle verdenshav og kontinenter. Databasen er egnet for undersøkelser av globale og regionale variasjoner i nedbørsmengde over de siste 2000 år, og er et viktig bidrag til klimaforskning og klimamodellering.

Gjennom å rekonstruere temperaturvariasjoner på havoverflaten i Sørishavet med data fra marine sedimenter, viser [Orme m.fl. \(2020\)](#) økt variabilitet gjennom midtre til sen Holocen. Studien indikerer hundreårsvariabilitet i havoverflatetemperaturen knyttet til endringer i atmosfærisk sirkulasjon og konveksjon i Sørishavet.

Teknologisk utvikling er et viktig element knyttet til utforskningen av iskapen i Antarktis og vår mulighet til å innhente data om tidligere klima. [Rodriguez-Morales m.fl. \(2020\)](#) beskriver et nytt isradarsystem og dets anvendelse ved Dome Fuji, Øst-Antarktis, der formålet har vært å lokalisere den eldste isen for studier av tidligere klima.

## Geologi

Norsk Polarinstitut ønsker å bidra til å få oversikt og kunnskap om arter, naturtyper og geologi i Dronning Maud Land og på Bouvetøya, samt vurdere om det forekommer verdier som er spesielt sårbare for pågående endringer eller som vi av andre grunner må ta spesielt hensyn til i framtidig forvaltning.

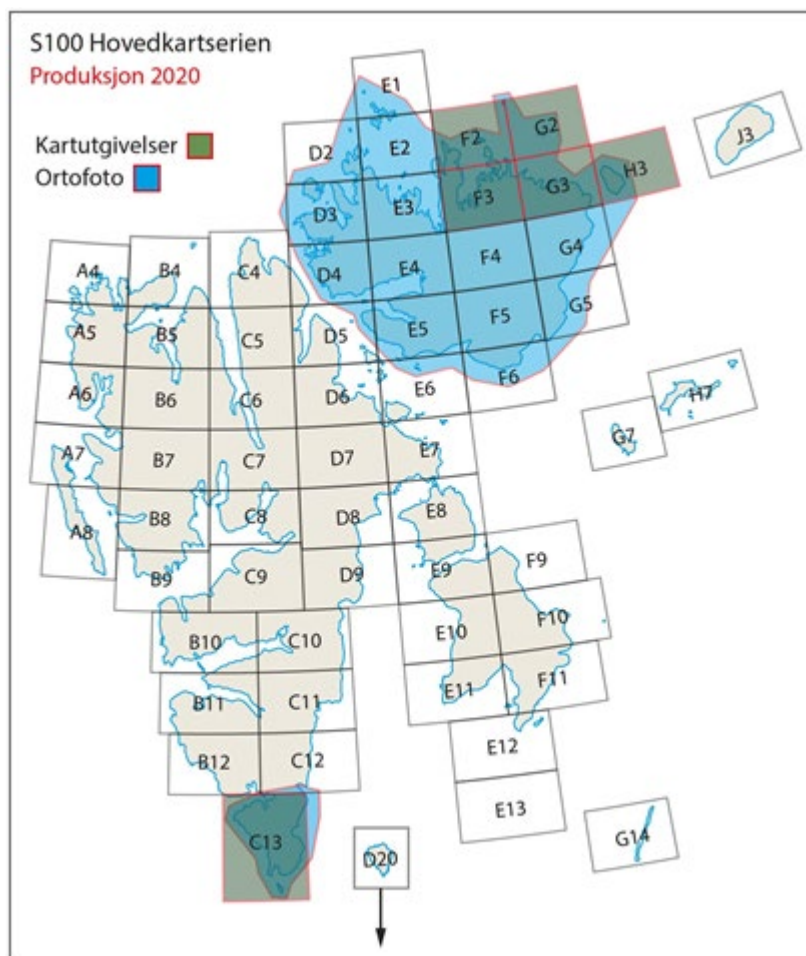
[Wang m.fl. \(2020\)](#) har gjennom radiometrisk datering og isotopanalyser på gneiser fra sentrale deler av Dronning Maud Land viser at bergartene ble dannet ved kontinental øybue-magmatisme i tidsrommet fra 1160 til 1070 millioner år siden. Et annet studie av [Wang m.fl. \(2020\)](#) viser at radiometrisk datering og isotopanalyser på granittiske bergarter fra sentrale deler og østlige deler av Dronning Maud Land viser at berggrunnen ble dannet både under og etter sammenstillingen av Gondwana i perioden 640-485 Ma. [Elvevold m.fl. \(2020\)](#) har gjennom studier av mineralreaksjoner og -teksturer, samt modellering basert på kjemiske analyser, vist at disse gneisene fra Mühlig-Hofmannfjella senere gjennomgikk høytemperatur metamorfose (> 800°C), etterfulgt av tektonisk strekning og dekompresjon. Radiometrisk datering indikerer at metamorfosen fant sted i tidsrommet fra 570 til 525 millioner år siden.

[Hermanson m.fl. \(2020\)](#) – omtalt under Svalbard – viser at det er betydelig mindre PCB på høyplataet i Antarktis enn på Svalbard, men at sammensetningen er noe ulik.



## 3.6 Kart

### 3.6.1 Topografisk kartlegging



Hovedproduksjon 2020: S100 og Ortofoto

NP har i 2020 hatt rekordstor produksjon av kart på tross av pandemien. En heldigital produksjonsløype og dyktige medarbeidere har bidratt til dette. I tillegg til nykartlegging på Svalbard, Jan Mayen og i Antarktis har vi laget en rekke temakart for eksterne brukere og egne forskere og rådgivere.

#### Arktis

Vår kartproduksjon på Svalbard baserer seg nå på digitale flybilder. Vi fikk bevilget midler til en nyfotografering av hele Svalbard i perioden 2008-2013. Dette var den første fotograferingen av Svalbard med digitale sensorer, tidligere ble analoge flybilder scannet og brukt i vår digitale produksjonsløype. De digitale bildene har gitt oss en betydelig effektiviseringsgevinst og bedre nøyaktighet. I tillegg produserer vi nå digitale ortofoto fra disse bildene. Det gjenstår nå et område på Nordaustlandet, Kvitøya og Kong Karls land før vi har nykartlagt hele Svalbard digitalt. Vi jobber i tillegg med å nykonstruere våre eldre

digitale kart, som var basert på flybilder fra 1990-94. Her gjenstår det et område på Sør-Spitsbergen før vi har moderne digitale kart og ortofoto for hele Svalbard.

I den topografiske hovedkartserien for Svalbard (S100) er kartbladene F2-Repøyane, F3-Duvefjorden, G2-Foynøya, G3-Leighbreen, H3-Storøya og C13-Sørkapp ferdig konstruert og utgitt digitalt og som trykte kart. Jan Mayen i målestokk 1:50 000 er ferdig konstruert fra satellittbilder og klar for kartografisk bearbeiding.

Ortofoto og nye terrengmodeller produseres fortløpende i kartkonstruksjonsprosessen og blir publisert i «[Toposvalbard](#)». Ortofoto over hele Nordaustlandet og Sørkapp ble produsert og utgitt i 2020. I tillegg skanner vi fortløpende gamle flybilder som også gjøres tilgjengelige i «[Toposvalbard](#)». Ved slutten av 2020 jobbet vi med scanning av bildeseriene fra 1958 og 1990.

NP er navnemyndighet på Svalbard og i Antarktis. Vår navnekomite har vært svært aktiv og godkjent en rekke nye stedsnavn.

«[Toposvalbard](#)» blir kontinuerlig oppdatert og forbedret med nye funksjoner, nytt innhold og våre nye digitale kartdata. Karttjenesten er mye brukt, og har 3-4000 brukere fra hele verden hver måned.

NPs GIS-systemer Svalbardkartet og Geosvalbard blir også oppdatert med våre nye kart. Våre digitale WMS-karttjenester oppdateres etter hvert som nye data ferdigstilles og er grunnlaget for alle andres kartverktøy på Svalbard. Våre digitale kartløsninger benyttes bla. av Sysselmannen, Politiet, Forsvaret, Hovedredningssentralen, Lokalstyret, Miljødirektoratet, departementene, NGU, NVE, Riksantikvaren m.fl. til planlegging, navigasjon, forvaltning og redningsoperasjoner. Kartverket-Sjø benytter våre landdata i sine sjøkart.

Temakartproduksjonen for interne og eksterne brukere er stor og tidkrevende. Av egne produkter er det oversiktskartet over Arktis vi har brukt mest tid på. Kartet vil bli utgitt både digitalt og som trykt kart, og vi håper å ha en plottet utgave klar i løpet av våren 2021.

Vi har tilrettelagt og overlevert et digitalt kartdatasett over Svalbard til Eurogeographics, som en del av Norges forpliktelser til EU. Forsvaret har i 2020 fått digitale trykkefiler av alle våre papirkart i hovedkartserien (S100) til sitt beredskapslager.

## **Antarktis**

Vi har nå etablert en heldigital produksjonsløype for å lage topografiske kart fra satellittbilder i Antarktis. Denne ble også benyttet til nykartleggingen av Jan Mayen. Et nytt kart i målestokk 1:50 000 over Jutulsessen i Dronning Maud Land basert på satellittbilder, er ferdig konstruert og under kartografisk bearbeiding. Kartet vil bli utgitt som et topografisk kart og som et informasjonskart om virksomheten på Troll. Kartet utgjør også grunnlaget for NPs geologiske kart i området.

Stasjonskartet og terrengmodellen for Troll og flyplassområdet har også blitt nykonstruert. Dette er viktige verktøy for planlegging, drift og vedlikehold av stasjonsområdet. Dataene vil i tillegg bli brukt til å oppdatere innflygingskartet til flyplassen. Vi har påbegynt konstruksjonen av det neste kartbladet i området mellom Troll og bistasjonen Tor.

Vårt bidrag til SCAR/SCAGIs flyoperasjonskartserie ble ajourført og oppdatert.

En ny versjon av GIS-systemet «Quantarctica» ble publisert i januar 2021.

### 3.6.2 Geologisk kartlegging

Norsk Polarinstitut har jobbet med kvalitetssikring og digital tilrettelegging av instituttets database for geologiske kart og tilknyttede data. Videre har NP lagt til rette for å produsere og publisere et geologiske og geomorfologisk kart i skala 1:50 000 over Jutulsessens i Dronning Maud Land. I tillegg har NP jobbet videre med arkivet for geologisk prøvemateriale innsamlet under forskningsekspedisjoner til Arktis og Antarktis. Arbeidet med å katalogisere instituttets store steinsamling startet i 2017, og pr i dag er nærmere 3000 prøver katalogisert i Norsk arkiv for polare geologiske prøver med tilgjengelig informasjon om hver enkelt prøve.



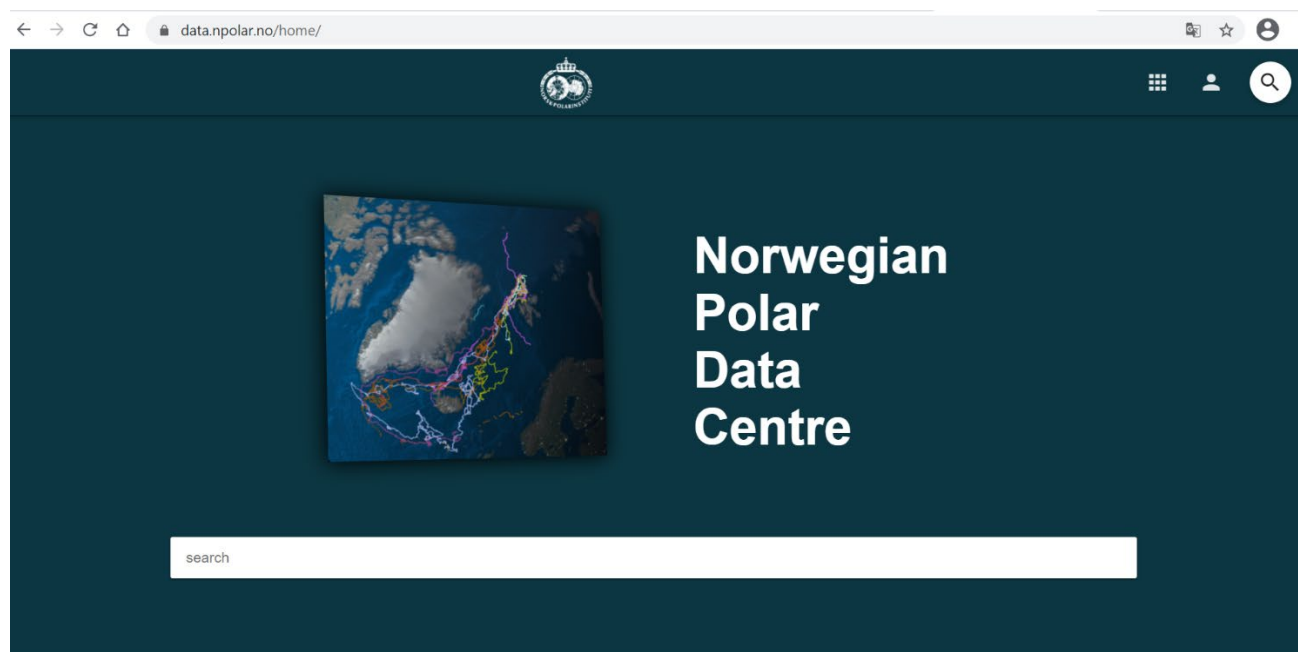
*Tommelen er en ca 200 meter høy fjellformasjon i Jutulsdalen, Dronning Maud Land. Foto: Harald Faste Aas, Norsk Polarinstitut*

## 3.7 Dataforvaltning

Norsk Polarinstitutt skal være det sentrale datasenteret for miljøkunnskap om polarområdene og gjøre egne miljø- og forskningsdata tilgjengelige for bruk gjennom maskinlesbare tjenester (API, WMS, cache), kartløsninger, visualiseringer og datakatalog. Dette skjer via <https://data.npolar.no> og <https://geodata.npolar.no>. Datasenteret forvalter i øyeblikket 434 datasett, hvorav 243 er direkte tilgjengelige. Geodata viderefremmes gjennom Geonorge, og forsknings- og overvåkingsdata gjennom nasjonale fellesløsninger som NMDC («Norwegian Marine Data Centre»), Nordatanet og SIOS dataportal. Instituttets datakatalog blir dessuten høstet av internasjonale datakataloger. Temadata på kart formidles til brukerne gjennom <https://svalbardkartet.npolar.no>.

Dataserien for isfrekvens i Barentshavet er oppdatert med nye data fram til og med 2018. Et nytt informasjonssystem for isforhold rundt Svalbard er under utvikling.

NP deltar i Miljødirektoratets arbeid med å utrede løsninger for “framtidens miljødata” og i Kunnskapsdepartementets og Forskningsrådets utvalg som skal utrede rettighets- og lisensspørsmål i forbindelse med deling av datasett i forskningen. NP har også ledet et arbeid under IASC/SAONs Arctic Data Committee og SCARs Standing Committee on Antarctic Data Management med å utvikle anbefalte hovedprinsipper til en ny og samordnet datapolitikk for SCAR, IASC, SAON og andre, polare forskningssamarbeid.





## 3.8 Kommunikasjon og formidling

---



*Polarrekruttene Øyvor Johanne Gjerde og Malin Kvaal Bergland (begge 15 år) besøker Svalbard for første gang. Sommeren 2021 mønstrer de på som polarrekrutter på forskningsskipet «F/F Kronprins Haakon» på tokt rundt Svalbard. Foto: Harald Dag Jølle, Norsk Polarinstitutt.*

I formidlingen av forvaltningsrelevant forskning har NP lagt spesiell vekt på klimaendringer og miljøgifter i polarområdene. Det som skjer på land får følger til havs, og motsatt. NP besitter kunnskapen og dokumenterer endringene vi ser og måler, og skal være en troverdig historieforteller om utviklingen. Vi har igangsatt flere prosjekter som har til hensikt å vise helheten ved Norsk Polarinstitutt. Ved å fortelle bærende historier fra Arktis og Antarktis, der forskere, rådgivere, kart og logistikk kobles på, ønsker vi å sikre kvalitet, involvering og tverrfaglig engasjement om kommunikasjonsarbeidet.

### **npolar.no**

Vi fortsatte utviklingen av nettsiden npolar.no, etter at vi relanserte den året før. Her publiseres det temasider, nyheter og kronikker jevnlig. I 2020 laget vi et nytt format, en digital fortelling (story) om *Livet i iskantsonen*. Noen temaer er spesielt populære, blant annet isbjørn, Troll-stasjonen i Antarktis og ledige stillinger. Den aller mest leste nyhetssaken i 2020 handlet om hvordan det er å arbeide og leve på Troll. Webkameraer fra våre utestasjoner på Svalbard og på Troll er også godt besøkte sider. På nettsiden finnes pekere inn til en rekke arkiver, databaser, nyheter, bilder, forskningsdata, kart, flyfoto, polare stedsnavn og publikasjoner.

## Nøkkelart

Gjennom en satsning på utvalgte *nøkkelarter* ønsker vi å vise effekter av klimaendringer og miljøgifter, og å sette dyrene inn en historisk sammenheng. I 2020 fremmet NP artene isbjørn og havhest. Forskere og rådgivere fra ulike seksjoner bidro i satsingen. Isbjørn var først ut med 22 unike saker, publisert på nettsiden og i sosiale medier. Media fattet interesse; Svalbardposten publiserte kronikker og nyhetssak, NRK Troms, Dagbladet og Klassekampen laget saker og Nordlys publiserte flere av kronikkene. Til nå har nøkkelartsatsingen vist seg å bli en viktig måte å belyse sider av NPs virksomhet.

## Polarrekruttene

De unge er viktig målgruppe for NP, og i 2020 laget vi et prosjekt myntet spesielt mot dem; *polarrekruttene*. I den sammenheng utlyste vi en skolekonkurranse for elever i 9. klasse i Tromsøskolen. Hovedpremien var deltakelse for to elever på sommerens plasttokt med forskningsskipet Kronprins Haakon. Koronapandemi og vedlikeholdsarbeid på skipet førte imidlertid til at toktet ble utsatt til 2021. De to vinnerne av toktet ble annonsert av statsråden da han besøkte NP i september, noe som resulterte i en rekke medieoppslag i norsk presse. Elevene fikk noe utvidet program da toktet ble utsatt, og deltar i ulike aktiviteter i forkant av sommertoktet 2021. NRK Troms, i samarbeid med NRK klima og NRKs ungdomssatsning, følger skoleelevene gjennom året og lager en dokumentar som skal vises i forbindelse med toktet.

## Polarisert – en NP-debattserie

NP ønsker å ytterligere vise vår ekspertise på polare temaer til media, samarbeidspartnere og andre interessenter, og som et ledd i den satsningen opprettet vi i 2020 debattserien *Polarisert*. I serien inviterer vi samarbeidspartnere, frivillige organisasjoner, myndigheter og journalister til et ordskifte om dagsaktuelle problemstillinger innenfor våre arbeidsfelt. Den første debatten ble arrangert 5. juni, på verdens miljødag, og temaet var «Lærdommer fra pandemien – takler vi en klimakrise?». Kent Gudmundsen (stortingsrepresentant, H), Silje Ask Lundberg (Naturvernforbundet), Skjalg Fjellheim (Nordlys) og Ole Arve Misund (NP) deltok. Vi fulgte smittevernreglene med kun 50 inviterte, men arrangementet ble også strømmet på vår Facebook-side og på nordlys.no. I forkant av debatten hadde vi bokbad med forfatterne av «Vårt frosne vann», hvorav en av dem er ansatt i NP.

## Media

Medias søkelys ble rettet mot Troll da koronapandemien slo ned i mars. Folk ville høre fra «eksperter», våre overvintre, som da allerede hadde vært på Troll i flere måneder og var godt innkjørt i hvordan takle tilværelsen som fysisk isolert. Teamet i sør delte velvillig tips og råd fra det som lenge var verdens eneste koronafrie kontinent. Medier i inn- og utland publiserte saker, blant annet NRK som hadde over én million lesere på sin Troll-sak. Øvrige medier produserte lignende saker, derav VG, Dagbladet, Aftenposten, TV2 og Klassekampen, i tillegg til Wall Street Journal. Teamlederen på Troll var med i live-intervju på «Good Morning America». Overvintre ble også omtalt i BBC World, The Independent, CBS News, ABC News, SVT og Outside Magazine.

Men instituttet var også synlig i media innenfor andre områder, for eksempel TV2 om utrydningstruet hvithval, NRK om smelting på Brøggerbreen på Svalbard, grønlandshval og «Beyond Epica» (jakten på verdens eldste is i Antarktis). CNN hadde innslag om vår forskning på isbjørn med intervju av en isbjørnforsker. Iskantsonen ble behørig dekket med oppslag i en rekke norske medier, i tillegg til franske Le Monde, samt en kronikk i Dagens Næringsliv. Breulykken på Holtedahlfonna ble omtalt av Svalbardposten og NRK. Isbjørnangrepet på Svalbard førte til en rekke oppslag i norsk og utenlandsk media. Gjennom året har ansatte levert kronikker til ulike norske medier, i tillegg til at NP jevnlig publiserer populærvitenskapelige artikler til nettstedet forskning.no.

Til tross for god medieoppmerksomhet i 2020, må det likevel understrekes at en rekke planlagte mediasaker ble avlyst på grunn av koronapandemien. BBC, CBS News, en gruppe med norske, svenske og russiske journalister fra Barents Press, SKY News og PBS NewsHour fikk alle presseturene sine lagt på is.



Lansering av Boka «Vårt frosne vann - etiske refleksjoner når isen smelter» i forkant av den første debatten i serien Polarisert. Foto: Ann Kristin Balto, Norsk Polarinstittutt

## **Polarbiblioteket**

NPs boksamling inneholder mer enn 15 000 bind, for det meste spesialisert litteratur om polarområdene. Biblioteket er åpen for alle interesserte, det er bemannet av en bibliotekar i hel stilling og en bibliotekar i en halv stilling, sistnevnte ble tilsatt i 2020. I september startet arbeidet med oppbygging av en tverrfaglig database over norsk antarktislitteratur. Arbeidet foregår ved instituttets bibliotek, i samarbeid med seksjon for miljørådgiving.

## **Publikasjoner**

I det elektroniske arkivet «Brage» på nettsiden npolar.no finnes NPs publikasjoner tilgjengelige i fulltekst helt tilbake til den eldste fra 1922. NP driver eget forlag, og gir ut «Rapportserien» som vektet vitenskapelige og miljøfaglige artikler og rapporter, samt «Kortrapportserien» med mer komprimerte faglige arbeider. Hvert år gir vi også ut årsmelding og bidrar i utgivelsen av Fram Forum (tidsskrift som utgis av Framsenderet). Tidvis lager vi bøker, og i 2020 ga vi ut boka «Life of the Antarctic ice», med påfølgende boklansering. På høsten lanserte polarhistoriker Harald Dag Jølle bind to i sin biografi om Fridtjof Nansen. I etterkant arrangerte NP bokbad, som også ble strømmet.

## **Polar Research**

Polar Research er NPs internasjonale fagfelleverderte tidsskrift. Publikasjonen fremmer vitenskapelig og tverrfaglig kunnskap om Arktis og Antarktis. Bidragsyterne kommer fra ulike forskningsmiljøer i mange land. Polar Research var den første publikasjonen rettet mot polarområdene som ga leserne åpen tilgang. I dag er alle artiklene fra tidsskriftets første utgave i 1982 og frem til nå, gratis tilgjengelig. Artikler som er publisert i tidsskriftet har gjennom årenes løp blitt plukket opp av internasjonale medier som CNN News, The Guardian, BBC og Al Jazeera, i tillegg til en rekke norske mediehus.

## **Bildearkivet**

NPs fotosamling består av om lag 100 000 fotografier og daterer seg helt tilbake til 1872. Den historiske samlinga inneholder ca. 60 000 bilder fra polarområdene. I skrivende stund er rundt 85 000 bilder digitalisert og de fleste av disse er søkbare for offentligheten via bildebasen på nettsiden npolar.no. Bildearkivet har jevnt over stor pågang av interesserte som ønsker bilder fra arkivet, både media, offentlige institusjoner, forskningsmiljøer og privatpersoner tar kontakt.

## **Arven etter Nansen**

NP er tungt inne i både ledelsen og forskningen i regi av det storstilte nasjonale forskningsprosjektet «Arven etter Nansen», noe som også betinger formidling. Via våre infokanaler rapporteres det fra prosjektet på nett og i sosiale medier, i tillegg til at deltakere



på forskningstoktene publiserer blogger i forskning.no. Instituttet deltar også i kommunikasjonsgruppa til prosjektet, som koordineres fra UiT.

### **Utstillinger**

I 2020 bistod NP i å ferdigstille utstillingen om den norske polarforskeren Hanna Resvoll Holmsen og den samiske polarfareren Per Savio, i foajeen på Framsenteret. Vi startet også arbeidet med en ny utstilling om forskningen i Arven etter Nansen, som skal stå på Svalbard Museum.

### **Sosiale medier**

NP er på Twitter, Facebook og Instagram. Vi har også kontoer på LinkedIn og YouTube. Målet med tilstedeværelse på sosiale medier er at folk skal vite hva NP gjør og hvorfor arbeidet i regi av instituttet er viktig for dem selv, Norge og verden. I 2020 vedtok NP en strategi for sosiale medier hvor hovedmålet er at folk skal vite hva instituttet gjør og hvorfor dette arbeidet er viktig for samfunnet. I 2020 vokste vår følgermasse på sosiale medier. Høsten 2020 økte kommunikasjonsstaben med en rådgiver som er ansvarlig for sosiale medier og video.

### **Foredrag og arrangementer**

Korona preget også våre arrangementer. I normale år inviterer NP jevnlig til åpne fredagsforedrag, Polar bokkafe og skolebesøk, men under pandemien har vi lagt dette på vent, med unntak av en bokkafe i oktober og fredagsforedrag på høsten, før det ble nye runde med hjemmekontor fra november. I forbindelse med Antarktisdagen 1. desember, produserte instituttet en 25 minutters nettsending for å rette oppmerksomhet mot vår forskning i sør, på Troll-stasjonen og traktatssamarbeidet. Arrangementet skulle opprinnelig være i Oslo, kombinert med avgang for ekspedisjonen Troll Transect 20/21, men pandemien gjorde at det ble nettsending via npolar.no, YouTube, Facebook og Instagram.

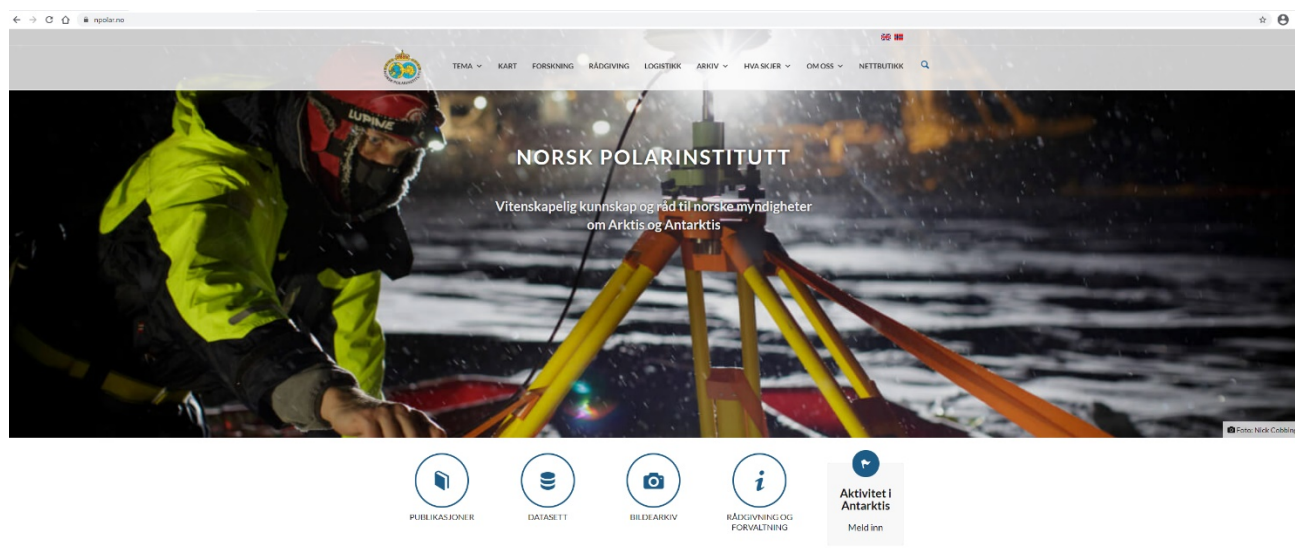
### **polarhistorie.no**

Høsten 2020 startet NP arbeidet med oppgradering av nettstedet polarhistorie.no, som planlegges å være ferdig i 2021.

### **Intranettet Isblink**

Isblink er kanal for interninformasjon, her finnes lenker til personalhåndboken, DFØ, referater, i tillegg til nyheter, presentasjon av nyansatte, med mer.

Isblink spilte en ekstra viktig rolle da koronapandemien sendte ansatte til hjemmekontor i mars. På Isblink ble det laget en egen infoside om koronasituasjonen og -tiltak, på både norsk og engelsk. Her kunne ansatte holde seg orientert om utviklingen av pandemien nasjonalt og hvordan instituttet løste ordningen med hjemmekontortilværelsen.



## 3.9 Logistikk og infrastruktur

---



Tanking av Twin Otter på Troll Airfield. Foto: Sven Lidström, Norsk Polarinstitutt

### Arktis

#### 3.9.1 Forskningsstøtte

Norsk Polarinstitutt støtter forsknings- og overvåkningsprosjekter i Arktis med personell og materiell fra våre kontorer i Longyearbyen og Ny-Ålesund. Årets sesong har vært preget av den pågående koronapandemien, som også har påvirket arbeidet innen forskningsstøtte. Vi har levert mindre materiell og feltkurs til forskere enn normalt, men har deltatt mer aktivt i forskningsstøtte og datainnhenting. Dette er noe vi ønsker å fortsette med i framtiden, da det er både kostnadsbesparende og effektivt å benytte personell som bor på Svalbard. Vi har også i år hatt vaktordning, men i mindre omfang da det har vært færre forskere i felt. Mindre forskningsaktivitet har gitt mulighet til å rydde lagre og vedlikeholde materiell og bygningsmasse. Her kan utskiftingen av hytta Tarandus trekkes frem som et større prosjekt. Den gamle hytta ble fjernet i april og ny hytte ble fraktet inn. Som et siste nådestøt til den gamle hytta, ble den ramponert av en isbjørn noen uker før ny hytte ble satt opp.

I månedsskiftet august – september ble årets utsettingstokt gjennomført, med støtte fra KV Svalbard og Airlift. Toktet er et rent NP-ledet tokt, men med oppdragsgivere og deltakere fra Kystverket, Fyrtjenesten, Kartverket, SIOS og Meteorologisk institutt. Dette gir en god synergi både for mannskapet om bord på KV Svalbard, som får trent mye med helikopter, og

for de statlige aktørene som samarbeider om ressursene. Kystvakten har også signalisert at de ønsker å støtte oss til neste år, men da på et tidligere tidspunkt på året.

### 3.9.2 F/F «Kronprins Haakon»

Dette har vært et utfordrende år når det gjelder driften av F/F Kronprins Haakon, på grunn av pandemien, mangelfull ismaling på skroget og avslutningen av garantiperioden. I korte trekk førte disse omstendighetene til at tokt måtte kanselleres, og første tokt dette året startet først i mai.

Problemene med ismalingen og utfordringer rundt avslutningen av garantiperioden er drøftet i et eget skriv fra Havforskningsinstituttet til Nærings- og fiskeridepartementet 26. juni 2020 (20/00170-528, U-off).

Siste halvår gikk derimot etter planen. F/F Kronprins Haakon gjennomførte totalt ni tokt, der to av disse var i regi av Norsk Polarinstitut.

Effekten av koronatiltak var ikke fullt så merkbar i siste del av 2020, men det var nødvendig å endre avgang og ankomststeder, da Svalbard på dette tidspunktet stengte ned.

### 3.9.3 Ny-Ålesund forskningsstasjon - Sverdrup og Zeppelinobservatoriet

Norsk Polarinstitut driver Sverdrup og Zeppelinobservatoriet som en del av Ny-Ålesund forskningsstasjon, og tar opp måleserier for et titalls nasjonale og internasjonale institusjoner derfra. Sverdrup er vertskap for forskere fra norske institusjoner, samt for forskere fra utenlandske institusjoner som ikke har egne langtidsprogram på stedet.

Sverdrup hadde totalt 1559 forskerdøgn i 2020, noe som er en reduksjon på om lag 65 % sammenliknet med 2019. Det skal anføres at antallet forskerdøgn fluktuerer mye fra år til år, og det har de siste fem årene variert mellom knappe 2000 i enkeltår til 4209 i 2019. Fjoråret var dessuten uvanlig ved at ett enkelt prosjekt – en rakettkampanje i regi av Andøya Space – sto for til sammen 1728 forskerdøgn.

Koronasituasjonen har gitt en betydelig nedgang i både den norske og utenlandske aktiviteten ved Sverdrup i 2020. Nedgangen er relativt sett størst for andre norske og utenlandske institusjoner, mens NP i større grad har klart å opprettholde sin aktivitet.

I 2020 har forskere ved Norsk Polarinstitut stått for 720 forskerdøgn ved Sverdrup, noe som tilsvarer 46 % av det totale antall forskerdøgn, mens forskere fra andre norske institusjoner har stått for 37 %. Utenlandske forskere (som NP har vært vertskap for) står for de resterende 16 %.

Oppsummert har NP – til tross for en betydelig nedgang i sin egen aktivitet (fra ca. 1000 døgn til 720 døgn) – økt sin andel av det totale antallet forskerdøgn ved Sverdrup fra 39 % i 2019 til 46 % i 2020.



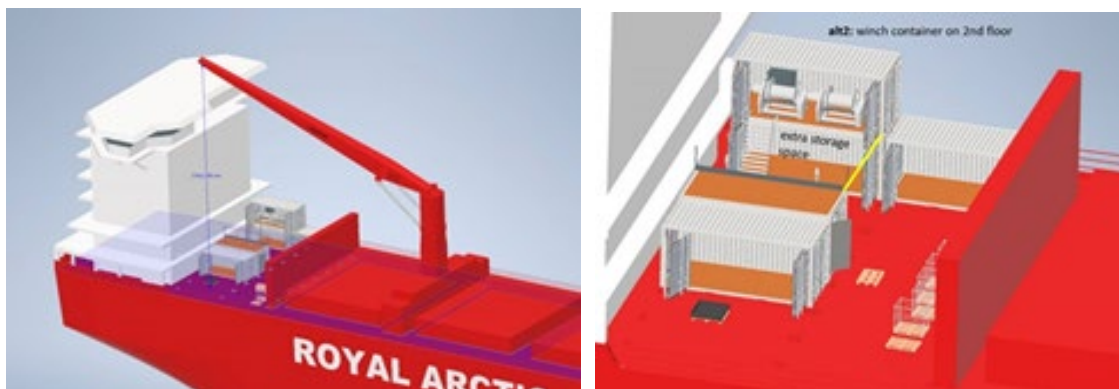
### 3.9.4 Teknisk støtte til faglig aktivitet

Det har i 2020 vært stor aktivitet innen fagområdet, blant annet gjennom støtte til prosjekter som:

- Mikroplast i sedimenter, sjø og havis
- Havis i Arktis
- EvoCal, Polhavet
- Antarctic sea ice monitoring
- Arven etter Nansen
- Kongsfjordtoktet 2020
- Havforsuringsflagskip, program Svalbard
- ICOS og program Polhavet

Innen teknisk støtte har NP søkt og fått godkjenning som lærlingebedrift for dataelektronikk faget (DAT3), som er relevant for oppgaver innen fagområdet. Det har vært jobbet med å få en lærling til instituttet. Til nå har det ikke vært søkere til lærlingeplass, men vi fortsetter å arbeide med rekruttering, selv om dette har vært problematisk under pandemien.

Det har blitt lagt til rette for gjennomføringen av et pilotprosjekt på forsyningsfartøyet vi årlig leier til forsyning av Trollstasjonen. Deler av kontainerfartøyet ble bygd om for å kunne drive med enkel forskning og overvåking, slik at vi kan få regelmessige data fra området. Se 3.9.8 og 3.4.12.



Skisse av løsning for bruk av kontainerfartøy til datainnsamling under overfart til Antarktis.

Vår transektpilot forlot Danmark 1. desember, med 4 forskere og en tekniker om bord.

Transektpiloten avsluttes når fartøyet ankommer Danmark i starten av februar 2021.

Koronapandemien har vært svært krevende for gjennomføringen av dette prosjektet, både for de som deltar fysisk, men også fra et logistisk og teknisk perspektiv.

## Antarktis



*Transportkolonne på vei inn fra isbremmen med 100.000 liter diesel. Foto: Svein Sørly, Norsk Polarinstitut.*

Høysesongen for forskning og logistikk i Antarktis og virksomheten på Trollstasjonen er knyttet til sørsommeren, fra tidlig i november til mars. Rapporteringen for kalenderåret 2020 deles i januar – mars 2020 og november – desember 2020, som i realiteten er to halve sommersesonger.

### *3.9.5 Strategisk utvikling*

Trollstasjonen med tilliggende basisinfrastruktur er i en teknisk tilstand som krever oppgradering for å kunne utvikle og drive stasjonen videre. Først og fremst er dette nødvendig for å sikre en forsvarlig drift og ivareta sikkerheten for personalet som overvintrer, samt ivareta oppgavene som tilligger stasjonen. I tillegg må vi legge til rette for videre utvikling av Trollstasjonen som en relevant plattform for forskning. Ambisjonen om grønne og bærekraftige løsninger knyttet til Trollstasjonen krever også innfasing av nye tekniske løsninger.

For å få etablert et startpunkt i dette arbeidet ble Statsbygg forespurt om å utarbeide forstudie av tilstand og mulige tiltak for å oppgradere stasjonen. Statsbygg gjennomførte en befaring av stasjonen i perioden 12. – 18. februar 2020. Dette resulterte i en teknisk rapport som konkluderer med at den tekniske tilstanden til basisinfrastrukturen ikke er tilfredsstillende,

med høy risiko for havari på strøm- og energiproduksjonen med påfølgende nedstengning av stasjonen.

Statsbygg har videre jobbet med en forstudie som la opp til 3 løsningsalternativer med 3 forskjellige nivåer for oppgradering av Trollstasjonen. Et antatt fornuftig siktemål var å gå inn for et kompromiss mellom billigste og dyreste investeringsalternativ. Når levetidskostnadene for en 20-års periode ble kalkulert inn, konkluderte Statsbygg med at alternativet med de høyeste investeringskostnadene best ut totalt sett.

Dette medfører at investeringskostnadene kan bli høyere enn den terskelverdien som ligger til grunn for mandatet til Statsbygg som utførende og Norsk Polarinstitutt som oppdragsgiver. Statsbygg henvendte seg til KLD i juli 2020 for å klarere ut videre tiltak og fremdrift i utvikling av prosjektet.

Statssekretær Atle Hamar (KLD) inviterte høsten 2019 statssekretærer og embetsverk i KD, UD og JD til en studietur til Troll i januar 2020. Målet med turen skulle være å øke kunnskapen til Trollstasjonen og den rollen stasjonen – og Norge – har i norsk Antarktisforskning og -politikk, og å drøfte norsk forskning og internasjonalt forskningssamarbeid på klima- og miljøfeltet i Antarktis framover, også sett i lys av det bredere bildet når det gjelder utviklingen av Antarktissamarbeidet.

Norsk Polarinstitutt var ansvarlig for å legge logistisk til rette for en slik studietur, samt bidra aktivt til planlegging og gjennomføring av det faglige programmet. Turen ble gjennomført i perioden 6.-12. januar 2020, med innreise til Troll den 8. januar (kveld/natt) og utreise fra Troll den 11. januar (morgen).



*En vellykket studietur til Troll med flere statssekretærer. Foto: Nalan Koç, Norsk Polarinstitutt*

Norsk Polarinstitut har en overordnet rolle som ansvarlig for å utvikle og drive Troll som plattform for nasjonal forskningsinnsats i Antarktis. I Stortingsmelding 32 (2014-15) om Antarktis er det et uttalt mål for norske myndigheter å øke den helårslige forskningen og overvåkingen.

Som et svar på dette har NP i konsultasjon med fagmiljøene og i samarbeid med utvalgte partnere (UiO, NILU, NORSAR, UiB, UNIS) utviklet infrastrukturprosjektet Troll Observing Network (TONE). TONE omfatter en fysisk forskningsinfrastruktur på Troll og en plattform for innhenting av lange tidsserier. TONE gir grunnlag for betydelig økt innsats og nye muligheter for overvåking og forskning i Antarktis i framtiden. En realisering av TONE vil videreutvikle Troll til å være en strategisk innrettet norsk forsknings- og overvåkingsstasjon i Antarktis. Norsk Polarinstitut inviterte ledelsen ved UiO, NILU, NORSAR og UiB til en studietur til forskningsstasjonen Troll 12.-15. januar 2020.

### *3.9.6 Forskningsstøtte*

Feltarbeid knyttet til den regulære sjøfuglovervåkingen i Svarthamaren fant sted og benyttet Tor-stasjonen som base. Feltarbeidet krevde ingen store ressurser fra Troll og ble støttet med logistikk, sikkerhetsopplæring og proviant, og ble avsluttet tidlig i februar da deltakerne ble hentet tilbake til Troll. Forskere fra NP støttet i en kort periode i januar det eksterne prosjekt BIOICE, påbegynt i 2019, og hadde ettersyn på deres instrumentering til atmosfæreforskning på Troll. Av eksterne prosjekter var UIO representert med en medarbeider som hadde ettersyn på sine instrumenter i en kort periode i januar. Totalt var det i perioden 108 interne forskerdøgn på Troll og 119 eksterne forskerdøgn i januar og februar. I perioden november til desember var det kun 13 eksterne forskerdøgn, noe som skyldtes en utfordrende personell-logistikk grunnet pandemien.

NILU gjennomførte vanlig vedlikehold på sine instrumenter og målekampanjer i januar og februar, samt at de på grunn av pandemien valgte å gjennomføre vedlikehold for sesongen 2020-21 i november og desember.

Det mangler noe forskningsinfrastruktur, som laboratorium, kontorer og kjølelager, før Troll kan regnes som en fullverdig forskningsstasjon. Personellet på Troll ga ukentlig støtte, hovedsakelig med instrumentvedlikehold, til forskningsprosjektene på Troll gjennom 2020. Totalt for 2020 var det registrert 240 forskerdøgn.

### *3.9.7 Drift av Troll*

Pandemien satte sitt preg på siste del av sommersesongen i 2020. Det ble raskt slått fast at Covid-19-smitte på Troll ville kunne sette sommersesongen og overvintringen for 2021 i fare. Derfor ble det tatt i bruk omfattende smittevernprotokoller i forkant av innreise. Alt av personell som skulle til Troll for deltakelse i sommersesongen 2020-21 måtte igjennom en omfattende isolasjon på hotell i minimum 14 dager forkant av innreise. Underveis i hotelloppholdet ble alle testet 3 ganger for Covid-19, i tillegg til at det var iverksatt smitteverntiltak. Det har ikke vært noen tilfeller av Covid-19 på Troll i 2020.



Trollstasjonen har et overvintringsteam på seks personer som driver stasjonen og tilleggende infrastruktur for forskning og for KSAT i perioden tidlig mars til tidlig november. På sørsommeren vil antallet personer på Troll øke pga. gjestende forskere, vedlikehold og logistikkoppgaver. Antall personer vil normalt ligge mellom 30 og 50. I perioder med stor trafikk kan antallet komme opp i 80. Til sommerdriften ble det brukt totalt 1619 dagsverk i 2020. Sommersesongen 2019-20 ble avsluttet 20. februar, sesongen 2020-21 ble startet 22. november.



Den nye Blåbo-2 innkvarteringen. Foto: Troll webkamera, Norsk Polarinstittutt

Forlegningskapasiteten på stasjonen og Blåbo brakkerigg er nå opptil 100 personer. Det ble etablert opplegg for sanitæranlegg for Blåbo, men dette er ikke påkoblet på grunn av manglende kapasitet i rensanlegget. Totalt var det rundt 2383 overnattingsdøgn under sommersesongene i 2020. Under selve overvintringen var det 1644 overnattingsdøgn.

Det ble gjennomført nødvendig vedlikehold av stasjonen og annen infrastruktur, uten større ombygginger. Statsbygg var på befaring i februar 2020 for å lage en tilstandsrapport for stasjonen. I rapporten kommer det blant annet fram at kraftforsyningen er i kritisk stand. I revidert nasjonalbudsjett ble det bevilget midler til et nødaggregat på bakgrunn av rapporten.

I 2020 ble det gjennomført 2 transporttraverser tur/retur Troll – Sledeneset. Traversene har i gjennomsnitt en varighet på fem dager. I desember ble det påbegynt et større vedlikehold av hengslingssonen med begrunnelse i at transportløypen må legges om på grunn av endring i isforholdene i området. Hengslingssonen er et område hvor det er store sprekker i isen ettersom isbremmen flyter over fra land til hav. Oppgaven til hengslingssoneteamet består i å etablere trygg kjørerute ved å detektere og inspisere sprekker, for deretter å fylle de med snø. Vedlikeholdsarbeidet er omfattende og vil ikke bli avsluttet før tidligst i 2021-22 sesongen.



I 2019 ble det oppdaget bevegelser og større sprekker på isbremmen i nærheten av Sledeneset. Måling av sprekken fra februar til desember viser at den har utvidet seg med 2,8 kilometer. Tiltak er satt inn i form av overvåking, men på ett eller annet tidspunkt vil man kunne forvente at en del av isbremmen brekker av. Depotet for mellomlagring av containere er etablert i trygg avstand på innlandssiden av sprekken.

Det er etablert et formelt samarbeid med Meteorologisk institutt om værrapportering fra Troll. Været rapporteres kl. 06:00, 12:00 og 18:00 alle dager, året rundt.

### 3.9.8 Fartøylogistikk

Norsk Polarinstitutt har en rammeavtale med Royal Arctic Line som driver forsyningsfartøyene «Mary Arctica» og «Malik Arctica». DROMSHIP er et norsk initiativ hvor man deler fartøy og kostnader for forsyning av stasjoner i Dronning Maud Land. I 2020 var kun Norsk Polarinstitutt deltaker i DROMSHIP, og dermed tilfalt alle kostnader instituttet. I 2020 ble det påbegynt et pilotprosjekt med å drive forskning fra «Malik Arctica», som er søsterskipet til «Mary Arctica». Forskerne gikk ombord i utskipningshavnen Aalborg i starten av desember etter å ha gjennomført karantene. «Malik Arctica» har mulighet til å forlegge inntil 8 personer på båten i tillegg til mannskapet.

Logistikktoktet holder Troll-stasjonen med årlige forsyninger av proviant, drivstoff, forbruksvarer og bygningsmaterialer m.m. Ankomst Sledeneset i sommersesongen 2019-20 var 15. januar. Totalt ble det fraktet inn 734 tonn og 45 containere, mens det ble fraktet 121 tonn og 14 containere ut. Losseoperasjonen av fartøyet «Mary Arctica» tok i januar 13 dager iberegnet transport Troll-Sledeneset-Troll. Under sommersesongen 2020-21 ankom «Malik Arctica» Sledeneset 31. desember, rapportering av tall fra losseoperasjonen gjøres i årsrapporten for 2021 da den ble avsluttet i januar.



Forsyningsskipet Malik Arctica. Foto: Christian Harboe-Hansen

### 3.9.9 Flyoperasjoner/TAF

Norsk Polarinstitut fikk gjennomført 9 interkontinentale flyvninger knyttet til virksomheten på Troll. I januar og februar gikk flyrutene Cape Town - Troll – Cape Town. Foran oppstart av sommersesongen i november ble det på grunn av sterkt smittetrykk i Cape Town utredet forskjellige alternative flyruter til Troll. Gjennom blant annet samarbeid med British Antarctic Survey fikk Norsk Polarinstitut tillatelse til å benytte seg av Falklandsøyene som siste stopp før avreise Troll. Ved ankomst Falklandsøyene ble mannskapet og passasjerene satt i karantene på hotell i ett døgn før videre reise til Troll. Det ble benyttet samme flymaskin og mannskap på ruten Oslo-Falklandsøyene-Troll på alle flyvningene i perioden. Det ble i 2020 totalt fraktet 119 passasjerer (en vei) og 7,3 tonn frakt via Troll Airfield.

For de interkontinentale flyvningene ble en operatør leid inn: Luxaviation som fløy en Bombardier Global Express. Under sesongen var det var 6 kontinentale flyginger med helikopter og fly via Troll Airfield.

Vedlikehold og oppgradering av Troll Airfield fortsatte i 2020, der driften krever egne personellressurser. Framover kommer arbeidet med å flate ut ujevnheter på selve flystripen til å kreve store ressurser. I tillegg må flystripen rettes ut da forskjellig bevegelseshastighet i isen på endene av flystripen gjør at den blir kurvet. Sandhull (cryoconites) fortsetter å skape store problemer. For å holde flystripen operativ må den dekkes med et tykt lag snø, da sandhullene er umulig å fjerne. Snøen må så fjernes før interkontinentale fly kan lande.

Vi har et godt etablert samarbeid med Avinor, som sender ned eget personale til Troll om sommeren, også med tanke på å gi opplæring.

## 4 STYRING OG KONTROLL I VIRKSOMHETEN

---

### 4.1 Risikostyring/analyser

---

Risikovurderinger inngår som en del av instituttets styring knyttet til ivaretagelse av samfunnsoppdraget. Det er fastsatt felles retningslinjer, prosedyrer og maler for risikovurderinger som skal benyttes i instituttet. Risikovurderinger dokumenteres i styringsverktøyet CIM. Risikovurderinger knyttet til logistikkoperasjonene ved Forskningsstasjonen Troll har vært et prioritert arbeid i 2020. Risikovurderingene har bidratt til å belyse et etterslep på vedlikehold siden stasjonen ble åpnet i 2005. Det er avdekket et betydelig behov for å oppgradere både bygninger og det tekniske utstyret som er kritisk for drift av stasjonen. Risikovurderingene har medført at det er startet en prosess med Statsbygg for å vurdere alternative løsninger for drift av Trollstasjonen fremover. Det er i tillegg utført risikovurderinger i forbindelse med logistikkoperasjonen fra Troll mot isbremmen tur/retur samt en risiko- og sårbarhetsanalyse for Bouvetøya.

Risikovurderinger har vært en sentral del av forarbeidet for å kunne styre våre felt- og toktaktiviteter på en sikker måte i 2020. Målet har vært å gjennomføre aktivitetene tilnærmet etter planen og med trygghet for våre ansatte og andre deltakere. Særlig i forbindelse med transporten av personell til Troll-stasjonen, var det svært viktig for instituttet å minimere risikoen for å bringe koronasmitte til Antarktis.

Videre er det gjennomført risikovurderinger innen informasjonssikkerhet og IKT, samt at det er utarbeidet kontinuitetsplaner for instituttet.

### 4.2 Styring og kontroll

---

Reglement for økonomistyring i Staten og internkontrollforskriften er regelverk som er styrende for intern kontroll, retningslinjer og rutiner. Viktige styringsparametere er tildelingsbrev og instruks fra Klima- og miljødepartementet. Plan- og budsjettprosessen for instituttet følger et fast årshjul som er tilpasset departementets etatsstyringsprosesser. Mål og resultater følges opp internt gjennom faste rapporteringer som igjen danner utgangspunkt for styringsdialogen med departementet og utarbeidelse av instituttets årsrapport.

Norsk Polarinstituttets virksomhetsstyring bidrar samlet sett til god kontroll og måloppnåelse. Styringssystemet sørger for at avvik eller andre utfordringer som kan true ønskede resultater blir identifisert og håndtert. Ett eksempel fra i år er en breulykke som skjedde på Høltedahlfonna på Svalbard. Som følge av hendelsen ble det satt ned en intern ulykkeskommisjon. Kommisjonens rapport identifiserte en rekke forbedringspunkter og anbefalinger som instituttets ledelse tok til følge. Det er således satt i verk flere tiltak som skal forbedre virksomhetens HMS-styring av felt- og toktekspedisjoner fremover.

Norsk Polarinstitutt videreførte i 2020 sertifiseringen av ISO 27001 Styringssystem for informasjonssikkerhet. På bakgrunn av situasjonen med koronapandemien iverksatte Norsk Polarinstitutt i mars forberedte planer for kriseledelse. Instituttet gikk tilbake til ordinær linjeledelse i juni.

Fra i år har Miljødirektoratet overtatt dokumentforvaltningen til Norsk Polarinstitutt, som en del av prosessen med å etablere en felles dokumentforvaltningsenhet i Miljødirektoratet for alle etater i sektoren. Fra tidligere har Miljødirektoratet overtatt driften av IKT i instituttet samt at det også i år er inngått et mer forpliktende samarbeid innen innkjøp.

### 4.3 Fellesføringer

---

Norsk Polarinstitutt jobber aktivt internt i organisasjonen for å informere om inkluderingsdugnaden og for å nå målene om 5 % nyansatte innen målgruppen. Blant annet har inkluderingsdugnaden vært tema på ledermøte, hvor de som har ansvar for rekruttering internt deltar og flere fra instituttet har deltatt på webinarer hvor inkluderingsdugnaden er tema. Videre er det lagt vekt på inkluderingsdugnadens mål ved opplæring av ansatte som driver med rekruttering i instituttet. Høsten 2020 har instituttet sammen med øvrige virksomheter i miljøfamilien deltatt i arbeidet som er ledet av KLD for å nå målene i inkluderingsdugnaden. Blant annet planlegges det en felles digital karrieredag våren 2021 for målgruppen til inkluderingsdugnaden.

Vi har utviklet rutiner for å følge opp arbeidet med inkluderingsdugnaden, herunder lagt inn informasjon om inkluderingsdugnaden i vår veileder for rekruttering. Våre utlysningstekster er endret i samsvar med intensjonene i dugnaden, slik at det fremgår tydelig at vi vil rekruttere bredt og ønsker søkere med nedsatt funksjonsevne og hull i CVen. I vår jobbportal Jobbnorge er det nå også kommet egen registreringsfunksjon for søkere i målgruppen, men vi er usikre på om alle søkere som kommer inn under målgruppen registrerer seg. Dette medfører at vi har en nøye gjennomgang av søkere for å se om det er kandidater som fyller vilkårene, men som ikke har registrert seg. Instituttet har også svært mange utenlandske søkere til stillinger, og vi er usikre på hvor mye de vet om inkluderingsdugnaden. I 2020 hadde vi 20 utlyste stillinger, hvorav en søker hadde hull i CVen, men vedkommende ble ikke ansatt.

Norsk Polarinstitutt har miljø som tildelingskriterium i alle utlysninger av konkurranser. Leverandører som benytter lite eller ikke noe plast i produksjon og emballasje har et fortrinn foran andre leverandører. Det er også et krav i våre utlysninger at det ikke skal være miljøgifter (PFAS) i produksjonen av klær som kjøpes inn til felt- og arbeidsklær.

Ved både feltarbeid og tokt og øvrig drift av organisasjonen er matsvinn noe det arbeides med kontinuerlig. Et eksempel er på Troll hvor matsvinnet er minimalt, dette fordi mange års erfaring med oppsett av forsyninger til overvintringsteamet har redusert matsvinnet. Vi har ikke egne kantiner og kan i mindre grad påvirke matsvinnet i Tromsø, Longyearbyen og i Ny-Ålesund.



## 4.4 Revisjonsmerknader

---

Det fremkom ingen merknader til årsregnskapet for 2019.

## 4.5 Sentrale fakta om personellmessige forhold

---

Nedenfor gis en utdypende tekstforklaring til tabeller med sentrale fakta og til punkter i instruksene vedrørende personalområdet.

### 4.5.1 Organisasjons- og strukturendringer

- Det har vært gjennomført flere samlinger med instituttets ledergruppe, mellomledere og programledere
- Det er opprettet en ny seksjon *Ny-Ålesund* i Avdeling for operasjon og logistikk.

### 4.5.2 Likestilling og diskriminering

Norsk Polarinstitutt jobber på området etter plan for likestilling for perioden 2018–2021. Planen brukes som et virkemiddel for å realisere instituttets strategier og mål, og skal fremme en organisasjonskultur og et arbeidsmiljø som vil gi kvinner og menn like muligheter. Norsk Polarinstitutt skal være en arbeidsplass hvor likestilling og likeverd er en integrert del av virksomheten på alle nivåer. Arbeidet med ny plan for likestilling og mangfold vil starte opp høsten 2021.

### 4.5.3 Utvalg, styrer, råd, nemnder m.v. etaten har ansvar for og kjønns sammensetningen i disse

- Ansatteråd: Fem medlemmer, hvorav fast en kvinne og tre menn.
- IDF-møtet (informasjon-, drøftings- og forhandlingsmøte): Seks medlemmer, hvorav en kvinne og fem menn.
- Arbeidsmiljøutvalget: Seks medlemmer, hvorav tre kvinner og tre menn.

### 4.5.4 Planlagte og gjennomførte tiltak som fremmer likestilling på grunnlagene kjønn, etnisitet og nedsatt funksjonsevne

- Vi følger konsekvent statens anbefalte standarder ved utlysning på områdene kjønn, etnisitet og nedsatt funksjonsevne.
- Utarbeidet egen plan for universell utforming.
- Ved utlysning av stillinger skal det alltid være oppgitt kontaktpersoner av begge kjønn. Komiteen som vurderer søkerne, skal også bestå av begge kjønn.
- Det har vært arrangert seminar med tema gruppedynamikk, samspill og kommunikasjon for ledergruppene, tillitsvalgte og vernetjenesten ved instituttet

#### 4.5.5 Læringer

- Norsk Polarinstitut har jobbet aktivt høsten 2019 og våren 2020 for å få inn en lærling i Avdeling for logistikk og operasjon, seksjon for teknisk støtte. Blant annet har vi hatt 2 elever fra videregående på hospitering. Dessverre kom vi ikke i mål i år med å få inn lærlinger, men vi vil jobbe målrettet for å få inn lærlinger til neste år.
- Polarinstittuttet er medlem i Kom Opp, som er opplæringskontoret i Troms.

## 4.6 Sikkerhet og kontroll

Oppdrag – dokumenter som skal oversendes Klima- og miljødepartementet	Status
Levere ROS-analyser i henhold til KLDs metodikk på vesentlige scenarier innenfor samfunnsikkerhet og beredskap Rapportering innen 30.april	Utført
Gjennomføre øvelse på digital sikkerhet med utgangspunkt i DSBs øvingspakke og oversende evalueringen til departementet innen utgangen av 2020. Frist: 31.des	Utført
Levere styringsdokument for forebyggende sikkerhetsarbeid Frist: 31.januar	Utført
Utarbeide instruks for IKT-sikkerhet på reise Frist: Årsrapport	Utført
Være forberedt på en inspeksjon på informasjonssikkerhetsområdet	Utført
Følge opp digitaliseringsstrategien Frist: Årsrapport	Utført

## 5 VURDERING AV FREMTIDSUTSIKTER

---

Forhåpentligvis vil den iverksatte vaksinerings mot Covid19 gå såpass raskt og bli så omfattende at det vil bli mer normale tilstander utover høsten og i alle fall i årene som kommer. Eftervirkningene etter pandemien kan imidlertid bli omfattende, ikke minst økonomisk. Vårt land har solid økonomi og bør kunne handtere ettervirkningene på en god måte.

I den nye Nordområdemeldingen signaliseres det at satsingen på polarforskning vil fortsette. Dette er viktig, spesielt i en tid da klimaendringene gjør seg gjeldende. De største klimaendringene observeres i polarområdene. Forsknings- og overvåkningsinnsatsen må opprettholdes for å fange opp og å forstå den pågående utviklingen. Oppdatert kunnskap om klima- og miljøutviklingen i polarområdene og evnen til å kunne forutsi utviklingen som kommer, er en sentral basis for det grønne skiftet. Dette vil være begrunnelsen for nødvendigheten av å redusere utslippene og å handtere klimautviklingen på best mulig måte i årene som kommer. Vi ser det derfor nødvendig å spisse satsningen i vårt Polhavsprogram. Likeledes er samarbeidet i Framsenteret inne i en meget konstruktiv fase etter den gode evalueringen i 2019. En ny fremtidsrettet strategi samt nye samarbeidsstrukturer vil gjøre Framsenteret bedre rustet til å bidra med kunnskap til løsningene for store tverrfaglige utfordringer i og om nordområdene. Dette er nødvendig for å oppfylle forventningene til leveransene fra samarbeidet i Framsenteret som Nordområdemeldingen legger opp til. Satsningen på polarforskningen må også sees i sammenheng med økende kunnskapsbehov i Arktisk Råd, der Norge vil ha formannskapet fra 2023.

I løpet av fjoråret ble det også laget ambisjoner om en styrking av norsk polarforskning som en oppfølging av den gode evalueringen som kom i 2017 i regi av Norges Forskningsråd. Det ble anbefalt en økning i rammene til konkurranseutsatte programsatsinger i Arktis og Antarktis, samt nødvendig oppgradering og utvikling av infrastrukturen, slik som blant annet Trollstasjonen i Antarktis. Oppfølgingen bygger videre på det norske forsknings- og forvaltningssystemet med institusjoner med ulike roller og innretninger for finansiering. Som et institutt med spesiell samfunnsoppgave, men som også driver forskning, vil Norsk Polarinstitut være med i Norges Forskningsråds nettverksarena for institutter utenom basisfinansieringsordningen.

Forsknings- og overvåkningsaktivitetene på Svalbard er økende, og nye oppgaver som kartlegging av økosystemeffektene av ferdsel kommer til. Vår tilstedeværelse i Longyearbyen og i Ny-Ålesund er økt. For Ny-Ålesund forskningsstasjon er utøvelsen av vertskapsrollen innarbeidet, og den nye forskningsstrategien implementert. Etter koronapandemien vil det bli viktig å få opp igjen aktivitetene i Ny-Ålesund slik at forskningsstasjonen kan drives i henhold til strategien.

Kommende år vil gjennomføringen av toktaktiviteter med F/F «Kronprins Haakon» for fullføringen av «Arven etter Nansen» - programmet være sentralt. Toktaktivitetene i programmet ble noe forsinket i 2020 på grunn av verkstedopphold for garantiarbeider og koronapandemien. Forsinkelsene vil bli hentet inn igjen i løpet av året, og toktprogrammet for «Arven etter Nansen» vil bli slutført i 2022.

Den iverksatte konseptvalgutredningen for oppgraderingen av Troll-stasjonen er nødvendig for å sikre en tidsmessig oppgradering av stasjonen med bedre tilrettelegging for forskning og et driftssikkert, grønnere energiforsyningsystem. I årene som kommer vil logistikkskipet som går til isbredden ved kysten av Dronning Maud Land med forsyninger til Trollstasjonen bli brukt til regelmessige undersøkelser og målinger i Kong Haakon VII's hav. Det skal også i løpet av 2021 tas stilling til en neste ekspedisjon med F/F «Kronprins Haakon» til Sørishavet. Ambisjonen er at F/F «Kronprins Haakon» er på ekspedisjoner i Sørishavet ca. hvert femte år, noe som tilser at båten drar til Sørishavet sesongen 2023-24.

I årene som kommer vil vi fortsette arbeidet med oppdatering av kunnskapsgrunnlaget som grunnlag for revidering av forvaltningsplaner i de norske havområdene. Dette innebærer også samarbeid med Russland i de nordøstlige havområdene. Vi vil fortsette å bidra i internasjonalt samarbeid om polarområdene, både i nord og i sør, med egen kunnskapsproduksjon og forskningserfaring. Vi legger opp til å delta i markeringene av havets tiår i FNs regi gjennom økt satsning på eget Polhavsprogram og hyppigere aktiviteter i Sørishavet som beskrevet ovenfor. I tillegg vil instituttet være en av aktørene i One Ocean ekspedisjonen jorden rundt med «Statsraad Lemkhul».

## 6 ÅRSREGNSKAPET

---

### 6.1 Ledelseskommentarer årsregnskapet 2020

#### Formål

Norsk Polarinstitut har røtter tilbake til vitenskapelige ekspedisjoner på Svalbard i 1906 – 1907, som var direkte forløpere til opprettelsen av instituttet i 1928. Instituttet er underlagt Klima- og miljødepartementet og er en ordinær statlig virksomhet som fører regnskap i henhold til kontantprinsippet.

Norsk Polarinstitut driver naturvitenskapelig forskning, kartlegging og miljøovervåking i Arktis og Antarktis og er faglig, strategisk rådgiver for staten i polare spørsmål. Instituttet representerer også Norge internasjonalt og er utøvende miljømyndighet i Antarktis.

#### Bekreftelse

Årsregnskap for statlige virksomheter er utarbeidet og avlagt etter nærmere retningslinjer fastsatt i bestemmelser om økonomistyring i staten (“bestemmelsene”). Årsregnskapet er i henhold til krav i bestemmelsene punkt 3.4.1, nærmere bestemmelser i Finansdepartementets rundskriv R-115 av desember 2019 og eventuelle tilleggskrav fastsatt av overordnet departement. Jeg mener regnskapet gir et dekkende bilde av instituttets bevilgninger, regnskapsførte utgifter, inntekter, eiendeler og gjeld.

#### Vurderinger av vesentlige forhold

I 2020 har instituttet samlet utgiftsført kr. 415 570 872 hvorav kr. 35 964 487 inkluderer andel gitt over andre kapitler (belastningsfullmakter) og nettordning for betalt merverdiavgift som vist i bevilgningsrapporteringen. I tillegg kommer bevilgningsrapportering (8450) vedr. avsetninger til Svalbardregnskapet kr. 3 811 000 som også vist i note C.

Note A viser samlet tildeling inklusiv overføring fra 2019 på egne kapittel 1471, postene 01, 21 og 50 med totalt kr. 356 701 000. Post 01 driftsutgifter viser merutgift på kr. 17 860 742 og 21 posten spesielle utgifter viser en merutgift på kr. 7 044 643. Netto driftsutgifter viser en merutgift på samlet kr. 24 905 385 som vist i note B. Justert for netto merinntekter på kap.4471, post 01, 03 og 21 med kr. 27 014 694 blir årets resultat et mindre forbruk på totalt kr. 2 109 309. Dette fordelt med andel kr. 380 248 på 01 posten og kr. 1 729 061 på 21 posten. Dette søkes overført til neste år iht. beregninger i note B.

På post 50 stipend har instituttet bokført kr 522 000 av tildelingen på kr 522 000.

Regnskapsførte inntekter på kap.4471 post 01 salgs og utleieinntekter ble i 2020 på kr. 5 672 255, det vil si kr. 902 745 lavere enn Klima- og miljødepartementet fastsatte som inntektskrav i tildelingsbrevet. Dette resultatet var som forventet og ble også tatt hensyn til i budsjett for 2020.

Anslaget på kap.4471 post 03 inntekter fra tjenesteyting (eksterne midler) viser også en merinntekt på kr. 19 143 735 som knyttes til høyere aktivitet på søknader finansiert fra



eksterne prosjekter. Det gjøres oppmerksom på at samme beløp er belastet utgiftsdelen på kap. 1471, post 01 driftsutgifter. Prosjekter som ikke avsluttes i 2020 interimføres slik at restbevilgning overføres og gjøres tilgjengelig til 2021.

Merinntekter på kap.4471 post 21 inntekter Antarktis går i sin helhet til å dekke inn andel utgifter på kap.1471 post 21 fra andre eksterne samarbeidspartnere. Generelt nevnes at det har vært høye kostnader på driftssiden som også gjelder den delen vi krever refusjon for. Dette gir da også utslag i høyere inntekter.

Artskontorrapporteringen viser brutto rapporterte utgifter til drift på kr. 373 458 700. Av dette utgjør utbetalinger til lønn kr. 145 101 606 mot kr 140 215 590 i 2019. Økning i lønnsutgifter tilskrives i hovedsak lønnsglidning og økt utbetaling til honorar sammenlignet mot 2019.

Totale innbetalinger fra drift (note 1) viser en økning med kr. 11 469 899 fra 2019 til 2020. Dette skyldes i hovedsak økte innbetalinger knyttet til eksterne prosjekt finansiert av Norges Forskningsråd, EU og andre eksterne finansieringspartnere. I tillegg er det noe høyere salg- og leieinntekter sammenlignet mot 2019. Inntekter og refusjoner knyttet til drift av stasjonen på Troll ble imidlertid redusert med kr. 3 310 395 fra 2019 til 2020. Det nevnes spesielt at inntektene på Troll kan variere fra år til år både knyttet til aktivitetsnivået og varierende sesongbelastninger.

Lønnsandel av brutto driftsutgifter er i underkant av 39 %, en reduksjon på 3 % fra 2019. Hovedårsaken til reduksjonen tilskrives at andelen andre utbetalinger til drift hadde en forholdsmessig stor økning på i overkant av 7 % eller 32,1 mill.kr. fra 2019 til 2020. Dette forklares i høyere utgifter til husleie, reparasjon og vedlikehold av maskiner og utstyr og økte utgifter knyttet til etablering av nytt nødstrømsaggregat på Troll.

Generelt er vår lønnsandel lavt sammenlignet med andre statlige virksomheter. Dette har sammenheng med at en større del av driftsutgiftene knytter seg til eksterne prosjekter som ikke er lønnsrelatert, og som finansieres med belastningsfullmakter og prosjektstøtte jf. note 1. Samtidig nevnes at instituttet har betydelige kostnader knyttet til drift av stasjonen Troll i Antarktis, logistikkoppgaver og andel kostnader på F/F Kronprins Haakon som heller ikke utløser lønnsutgifter i vårt regnskap.

Det ble i 2020 utbetalt kr 36 663 434 til ulike investeringer. I 2019 utgjorde dette kr. 23 993 919, en økning på kr. 12 669 515. En vesentlig andel av dette knyttes til etablering av nytt nødstrømsaggregat på Troll som nevnt ovenfor.

I tillegg til utbetalinger til investeringer har Norsk Polarinstitut en eierandel i Framsenteret Drift AS á kr 50 000 etter fullmakt fra Klima- og miljødepartementet. Denne posten kommer til uttrykk i balanseregnskapet.

Oppstillingen av artskontorrapporteringen viser hvilke eiendeler og gjeld mellomværende består av. Foruten rapportert mellomværende har Norsk Polarinstitut pådratt seg en leverandørgjeld pr. 31.12.2020 på kr 6 842 729 som ikke er betalt og derfor ikke framkommer som utgift i kontant/årsregnskapet for 2021. Disse vil bli bokført til i 2021-regnskapet.

### **Oppsummert - mindreforbruk**

Regnskapsmessig resultatet i 2020 viser et mindreforbruk på totalt kr. 2 109 309 fordelt på 01 og 21 posten og som beskrevet tidligere. Resultatet tilsier at driften totalt sett balanserer.

Resultatet knytter seg til en kombinasjon av økte utgifter finansiert med økte inntekter utover tildelingsbrevet og budsjett. Etter en nærmere analyse av regnskapet kommenteres følgende:

- Netto mindre forbruk på kap. 1471 21 (Antarktisrammen) med kr. 1 729 061 skyldes økt bevilgning/innbetalinger til driften på Troll i 2020 der utbetalinger kommer i 2021.
- Totale lønnsutgifter til fastlønnsbudsjettet økte mindre enn budsjettert som knyttet til ikke besatte og senere tilsetninger enn forutsatt.
- Økning i totale salgs- og leieinntekter sammenlignet med 2019.

### **Tilleggsopplysninger**

Riksrevisjonen er ekstern revisor og bekrefter årsregnskapet for Norsk Polarinstitutt.

Årsregnskapet er ikke ferdig revidert per d.d. men revisjonsberetningen antas å foreligge i løpet av 1. kvartal 2021.

Tromsø den 22.01.2021

Ole Arve Misund

Direktør

## 6.2 Prinsippnote årsregnskapet

Årsregnskap for Norsk Polarinstitut er utarbeidet og avlagt etter nærmere retningslinjer fastsatt i bestemmelser om økonomistyring i staten (“bestemmelsene”). Årsregnskapet er i henhold til krav i bestemmelsene punkt 3.4.1, nærmere bestemmelser i Finansdepartementets rundskriv R-115 av 17 desember 2019 og eventuelle tilleggskrav fastsatt av overordnet departement.

Oppstillingen av bevilgningsrapporteringen og artskontorrapporteringen er utarbeidet med utgangspunkt i bestemmelsene punkt 3.4.2 – de grunnleggende prinsippene for årsregnskapet:

- a. Regnskapet følger kalenderåret
- b. Regnskapet inneholder alle rapporterte utgifter og inntekter for regnskapsåret
- c. Utgifter og inntekter er ført i regnskapet med brutto beløp
- d. Regnskapet er utarbeidet i tråd med kontantprinsippet

Oppstillingene av bevilgnings- og artskontorrapportering er utarbeidet etter de samme prinsippene, men gruppert etter ulike kontoplaner. Prinsippene samsvarer med krav i bestemmelsene punkt 3.5 til hvordan virksomhetene skal rapportere til statsregnskapet. Sumlinjen “Netto rapportert til bevilgningsregnskapet” er lik i begge oppstillingene.

Norsk Polarinstitut er tilknyttet statens konsernkontoordning i Norges Bank i henhold til krav i bestemmelsene pkt. 3.7.1. Bruttobudsjetterte virksomheter tilføres ikke likviditet gjennom året men har en trekkrettighet på sin konsernkonto. Ved årets slutt nullstilles saldoen på den enkelte oppgjørskonto ved overgang til nytt år.

### **Bevilgningsrapporteringen**

Oppstillingen av bevilgningsrapporteringen omfatter en øvre del med bevilgningsrapporteringen og en nedre del som viser beholdninger virksomheten står oppført med i kapitalregnskapet. Bevilgningsrapporteringen viser regnskapstall som virksomheten har rapportert til statsregnskapet. Det stilles opp etter de kapitler og poster i bevilgningsregnskapet virksomheten har fullmakt til å disponere. Kolonnen samlet tildeling viser hva virksomheten har fått stilt til disposisjon i tildelingsbrev for hver statskonto (kapittel/post). Oppstillingen viser i tillegg alle finansielle eiendeler og forpliktelser virksomheten står oppført med i statens kapitalregnskap.

Mottatte fullmakter til å belaste en annen virksomhets kapittel/post (belastningsfullmakter) vises ikke i kolonnen for samlet tildeling, men er omtalt i note B til bevilgningsoppstillingen.

Utgiftene knyttet til mottatte belastningsfullmakter er bokført og rapportert til statsregnskapet, og vises i kolonnen for regnskap.

Avgitte belastningsfullmakter er inkludert i kolonnen for samlet tildeling, men bokføres og rapporteres ikke til statsregnskapet fra virksomheten selv. Avgitte belastningsfullmakter bokføres og rapporteres av virksomheten som har mottatt belastningsfullmakten og vises derfor ikke i kolonnen for regnskap. De avgitte fullmaktene framkommer i note B til bevilgningsoppstillingen.

### **Artskontorrapporteringen**

Oppstillingen av artskontorrapporteringen har en øvre del som viser hva som er rapportert til statsregnskapet etter standard kontoplan for statlige virksomheter og en nedre del som viser eiendeler og gjeld som inngår i mellomværende med statskassen. Artskontorrapporteringen viser regnskapstall virksomheten har rapportert til statsregnskapet etter standard kontoplan for statlige virksomheter. Virksomheten har en trekkrettighet på konsernkonto i Norges Bank. Tildelingene er ikke inntektsført og derfor ikke vist som inntekt i oppstillingen.



NORSK POLARINSTITUTT  
Org. nr.: 971022264

## Riksrevisjonens beretning

Til Norsk Polarinstitut

### Uttalelse om revisjonen av årsregnskapet

#### **Konklusjon**

Riksrevisjonen har revidert Norsk Polarinstitutt's årsregnskap for 2020. Årsregnskapet består av ledelseskomentarer og oppstilling av bevilgnings- og artskontorrapportering, inklusiv noter til årsregnskapet for regnskapsåret avsluttet per 31. desember 2020.

Bevilgnings- og artskontorrapporteringen viser at 301 364 188 kroner er rapportert netto til bevilgningsregnskapet.

Etter Riksrevisjonens mening gir Norsk Polarinstitutt's årsregnskap et dekkende bilde av virksomhetens disponible bevilgninger, inntekter og utgifter for 2020 og kapitalposter pr 31. desember 2020, i samsvar med regelverket for økonomistyring i staten.

#### **Grunnlag for konklusjonen**

Vi har gjennomført revisjonen i samsvar med *lov om Riksrevisjonen, instruks om Riksrevisjonens virksomhet* og internasjonale standarder for offentlig finansiell revisjon (ISSAI 2000–2899). Våre oppgaver og plikter i henhold til disse standardene er beskrevet under «Revisors oppgaver og plikter ved revisjonen av årsregnskapet». Vi er uavhengige av virksomheten slik det kreves i lov og instruks om Riksrevisjonen og ISSAI 130 (INTOSAI's<sup>1</sup> etikkregler), og har overholdt våre øvrige etiske forpliktelser i samsvar med disse kravene. Etter vår oppfatning er revisjonsbevisene vi har innhentet tilstrekkelige og hensiktsmessige som grunnlag for vår konklusjon.

#### **Øvrig informasjon i årsrapporten**

Ledelsen er ansvarlig for årsrapporten, som består av årsregnskapet (del VI) og øvrig informasjon (del I–V). Riksrevisjonens uttalelse omfatter revisjon av årsregnskapet og virksomhetens etterlevelse av administrative

---

<sup>1</sup> International Organization of Supreme Audit Institutions



regelverk for økonomistyring, ikke øvrig informasjon i årsrapporten (del I–V). Vi attesterer ikke den øvrige informasjonen.

I forbindelse med revisjonen av årsregnskapet er det vår oppgave å lese den øvrige informasjonen i årsrapporten. Formålet er å vurdere om det foreligger vesentlig inkonsistens mellom den øvrige informasjonen, årsregnskapet og kunnskapen vi har opparbeidet oss under revisjonen. Vi vurderer også om den øvrige informasjonen ser ut til å inneholde vesentlig feilinformasjon. Dersom vi konkluderer med at den øvrige informasjonen inneholder vesentlig feilinformasjon, er vi pålagt å rapportere dette i revisjonsberetningen.

Det er ingenting å rapportere i så måte.

### ***Ledelsens og det overordnede departementets ansvar for årsregnskapet***

Ledelsen er ansvarlig for å utarbeide et årsregnskap som gir et dekkende bilde i samsvar med regelverket for økonomistyring i staten. Ledelsen er også ansvarlig for å etablere den interne kontrollen som den mener er nødvendig for å kunne utarbeide et årsregnskap som ikke inneholder vesentlig feilinformasjon, verken som følge av misligheter eller utilsiktede feil.

Det overordnede departementet har det overordnede ansvaret for at virksomheten rapporterer relevant og pålitelig resultat- og regnskapsinformasjon og har forsvarlig internkontroll.

### ***Riksrevisjonens oppgaver og plikter ved revisjonen av årsregnskapet***

Målet med revisjonen er å oppnå betryggende sikkerhet for at årsregnskapet som helhet ikke inneholder vesentlig feilinformasjon, verken som følge av misligheter eller utilsiktede feil, og å avgi en revisjonsberetning som gir uttrykk for Riksrevisjonens konklusjon. Betryggende sikkerhet er et høyt sikkerhetsnivå, men det er ingen garanti for at en revisjon som er utført i samsvar med *lov om Riksrevisjonen, instruks om Riksrevisjonens virksomhet* og internasjonale standarder for offentlig finansiell revisjon, alltid vil avdekke vesentlig feilinformasjon som eksisterer. Feilinformasjon kan oppstå som følge av misligheter eller utilsiktede feil. Feilinformasjon blir ansett som vesentlig dersom den, enkeltvis eller samlet, med rimelighet kan forventes å påvirke de beslutningene brukere treffer på grunnlag av årsregnskapet.

Vi utøver profesjonelt skjønn og utviser profesjonell skepsis gjennom hele revisjonen, i samsvar med *lov om Riksrevisjonen, instruks om Riksrevisjonens virksomhet* og internasjonale standarder for offentlig finansiell revisjon.

Vi identifiserer og anslår risikoene for vesentlig feilinformasjon i årsregnskapet, enten den skyldes misligheter eller utilsiktede feil. Videre utformer og gjennomfører vi revisjonshandlinger for å håndtere slike risikoer og innhenter tilstrekkelig og hensiktsmessig revisjonsbevis som grunnlag for vår konklusjon. Risikoen for at vesentlig feilinformasjon ikke blir avdekket, er høyere for feilinformasjon som skyldes misligheter, enn for feilinformasjon som skyldes utilsiktede feil. Grunnen til det er at misligheter kan innebære samarbeid, forfalskning, bevisste utelatelser, feilpresentasjoner eller overstyring av intern kontroll.

Vi gjør også følgende:

- opparbeider oss en forståelse av den interne kontrollen som er relevant for revisjonen, for å utforme revisjonshandlinger som er hensiktsmessige ut fra omstendighetene, men ikke for å gi uttrykk for en mening om hvor effektiv virksomhetens interne kontroll er
- evaluerer om regnskapsprinsippene som er brukt, er hensiktsmessige, og om tilhørende opplysninger som er utarbeidet av ledelsen, er rimelige
- evaluerer den totale presentasjonen, strukturen og innholdet i årsregnskapet, inkludert tilleggsopplysningene
- evaluerer om årsregnskapet representerer de underliggende transaksjonene og hendelsene på en måte som gir et dekkende bilde i samsvar med regelverket for økonomistyring i staten

Vi kommuniserer med ledelsen, blant annet om det planlagte omfanget av revisjonen og når revisjonsarbeidet skal utføres. Vi vil også ta opp forhold av betydning som er avdekket i løpet av revisjonen, for eksempel svakheter av betydning i den interne kontrollen, og informerer det overordnede departementet om dette.

Når det gjelder forholdene som vi tar opp med ledelsen, og informerer det overordnede departementet om, tar vi standpunkt til hvilke som er av størst betydning ved revisjonen av årsregnskapet, og avgjør om disse skal regnes som sentrale forhold ved revisjonen. De beskrives i så fall i et eget avsnitt i revisjonsberetningen, med mindre lov eller forskrift hindrer offentliggjøring. Forholdene omtales ikke i beretningen hvis Riksrevisjonen beslutter at det er rimelig å forvente at de negative konsekvensene av en slik offentliggjøring vil være større enn offentlighetens interesse av at saken blir omtalt. Dette vil bare være aktuelt i ytterst sjeldne tilfeller.

Dersom vi gjennom revisjonen av årsregnskapet får indikasjoner på vesentlige brudd på administrative regelverk med betydning for økonomistyring i staten, gjennomfører vi utvalgte revisjonshandlinger for å kunne uttale oss om hvorvidt det er vesentlige brudd på slike regelverk.

## **Uttalelse om øvrige forhold**

### ***Konklusjon om etterlevelse av administrative regelverk for økonomistyring***

Vi uttaler oss om hvorvidt vi er kjent med forhold som tilsier at virksomheten har disponert bevilgningene på en måte som i vesentlig grad strider mot administrative regelverk med betydning for økonomistyring i staten. Uttalelsen gis med moderat sikkerhet og bygger på ISSAI 4000 for etterlevelsesrevisjon. Moderat sikkerhet for uttalelsen oppnår vi gjennom revisjon av årsregnskapet som beskrevet ovenfor, og kontrollhandlinger vi finner nødvendige.

Basert på revisjonen av årsregnskapet og kontrollhandlinger vi har funnet nødvendige i henhold til ISSAI 4000 er vi ikke kjent med forhold som tilsier at virksomheten har disponert bevilgningene i strid med administrative regelverk med betydning for økonomistyring i staten.

Oslo; 30.04.2021

Etter fullmakt

Tora Struve Jarlsby  
ekspedisjonssjef

Bernt Nordmark  
avdelingsdirektør

*Beretningen er godkjent og ekspedert digitalt*