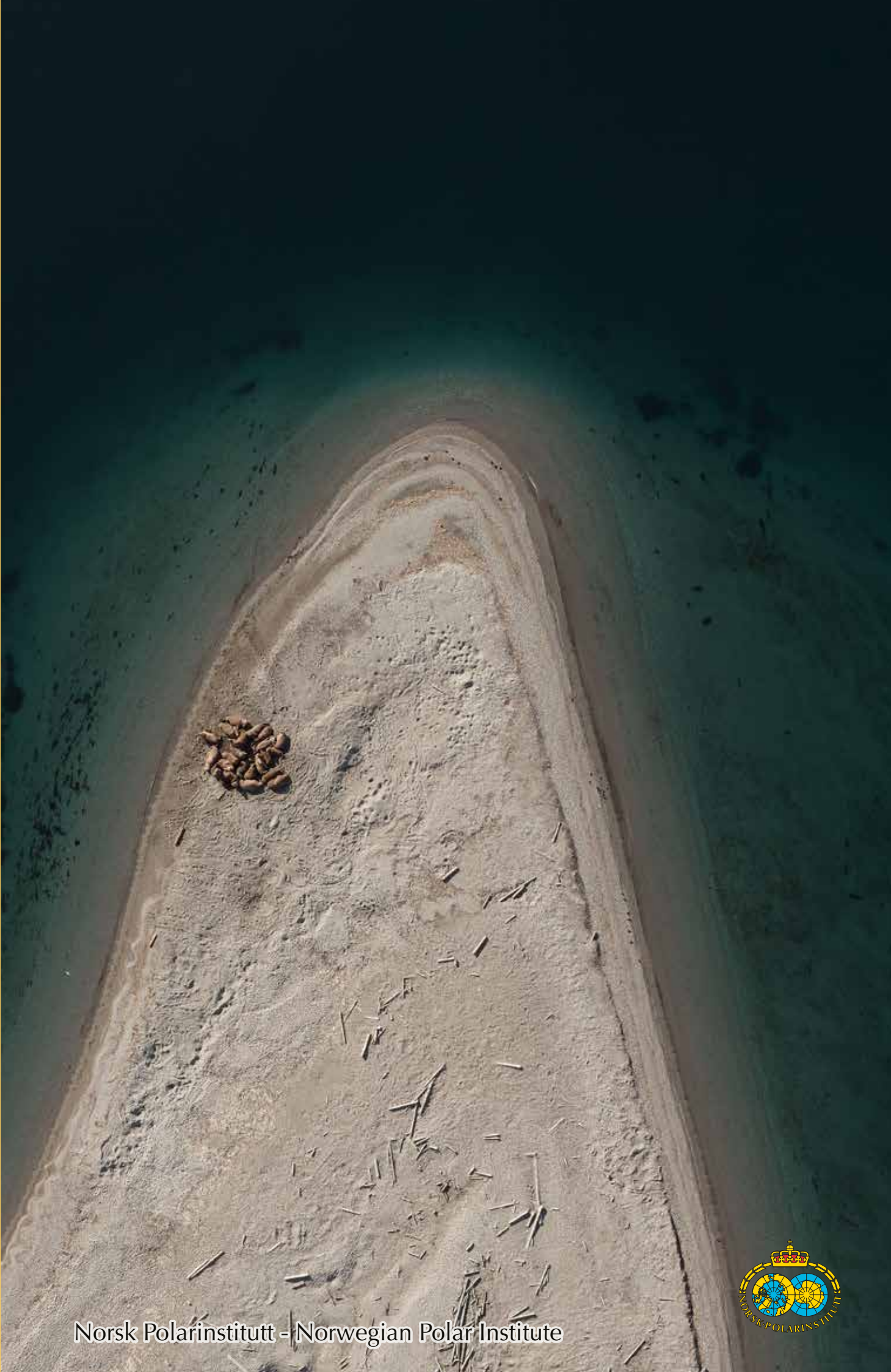


Årsmelding 2014 - Annual Report 2014



Norsk Polarinstitutt - Norwegian Polar Institute





PRINS KARLS FORLAND/PRINS KARLS FORLAND Grimaldibukta, Prins Karls Forland på Svalbard, var sentrum for geologisk feltarbeid i 2014.
/The Grimaldi bay on Prins Karls Forland in Svalbard was the centre of geological fieldwork in 2014. Foto/Photo: Winfried Dallmann, NP/NPI

Innhold/Contents

Forord	3
Mandat, organisasjon og finansiering	4
Administrasjon og personale	5
Markeringer og hendelser	6
Forskning	11
Overvåking, utredning og rådgivning	18
Operasjon og logistikk.....	20
Kart.....	21
Miljødata.....	21
Sekretariater.....	22
Artikler	23
Hvalrossbestanden øker på Svalbard	23
Jaktbare viltarter på Svalbard	24
Gamle og nye miljøgifter hos fjellrev	25
Vokser eller minker Fimbulisen?	27
Hav og havisobservasjoner i Framstredet.....	28
<i>Annual report 2014</i>	30
<i>Articles</i>	41
Norsk Polarinstitutt's utgivelser / <i>Publications</i>	46
Publikasjoner 2014 / <i>Publications 2014</i>	47

Norsk Polarinstitutt forkortes flere steder til NP i bildetekstene. /*Please note that Norwegian Polar Institute is abbreviated to NPI in the Annual report and that captions are in English as well as Norwegian throughout the report.*

© Norsk Polarinstitutt
Framsenteret
N-9296 TROMSØ
www.npolar.no

Redaktør/*Editor*:.....Elin Vinje Jenssen og/*and* Gunn Sissel Jaklin
Design/*Design*:Audun Igesund
Trykk/*Print*:Norbye & Konsept A/S 2015
ISBN:978-82-7666-317-4
Forside/*Cover photo*:Flyfoto av hvalrosskoloni./*Aerial photography of walrus colony, NP/NPI*
Foto bakside/ *Photo last page*:.....Tor Ivan Karlsen, NP/NPI

Forord



Jan-Gunnar Winther. Foto/Photo: Tor Ivan Karlsen, NP/NPI

Året med store forberedelser

Året som er gått har på mange måter båret preg av forberedelser og forventninger. Instituttet har initiert et forskningsprosjekt som overgår det meste vi har gjort tidligere, både når det gjelder logistikk, forskning og internasjonalt samarbeid – for ikke å snakke om lokaliteten for forskningen. Prosjektet Norwegian Young Sea Ice Cruise 2015 (N-ICE 2015) går ut på å fryse vårt forskningsskip Lance inn i isen – på 83 grader nord, nordøst for Svalbard, med forskere fra ti nasjoner om bord. N-ICE2015 skal studere effektene av smeltende is på energiflyten mellom atmosfæren og havet, effektene på været, regionalt og globalt klima, økosystemer og isdynamikk. Det er en datainnsamling i is og mørke som vi aldri har gjort før. Den overordnede målsettingen for prosjektet er å samle inn data som kan forbedre dagens klimamodeller slik at framskrivninger av klimaet blir mer presis. Derfor har året 2014 vært preget både av testtokt og andre forberedelser til dette store prosjektet. Mye av denne innsatsen er også relevant som forberedelser for byggingen av Norges nye isgående forskningsskip, Kronprins Haakon, som vil være ferdig i 2017.

Instituttets arbeid med en beskrivelse av iskantsonen som kobler fysiske, oseanografiske og økologiske vurderinger på en måte som muliggjør en god forståelse og fremstilling av iskantsonen som et sårbart naturelement ble ferdigstilt våren 2014 i forbindelse med høring til 23. konsesjonsrunde. Iskantsonen er ikke bare en fysisk størrelse, men også en sone med høy biologisk produksjon og dermed økt konsentrasjon av miljø- og naturressurser med forhøyet sårbarhet for påvirkning. Dette arbeidet er nå tatt i bruk som en del av vår rådgivningsfunksjon, og vil også inngå som faglig grunnlag i en melding til Stortinget våren 2015.

Også på feltet miljøgifter kan vi si at det har vært forberedelser. Et tema som seilte opp som spesielt forvaltningsmessig interessant å forske videre på, er plast i sjøfugl. Både fordi plasten representerer et meget stort miljøproblem med dødelige konsekvenser for fugleliv og andre dyr i havet – som spiser plastpartiklene fordi de tror det er mat og dermed ikke får i seg næring – men også fordi den inneholder miljøgifter som i seg selv er skadelige.

Norsk Polarinstitutt tok sammen med Fylkesmannen i Troms, Universitetet i Tromsø og andre initiativet til Nord-Norges bidrag til Grunnlovsjubileet 2014. Med skonnerten Anna Rogde ble 23 havner i hele landet besøkt, og publikum og skoleelever invitert om bord – totalt 18 000 besøkende. Norsk Polarinstitutt presenterte plast i havet og klima/havnivåstigning, som ble meget godt mottatt. Ungdomsrådene langs kysten ble oppfordret til å lage erklæringer for framtida. Hele 35 erklæringer er nå tilgjengelig digitalt hos Riksarkivet, og viser at ungdommene er svært bevisste når det gjelder miljøproblematikk og klimautfordringer.

I nord har det vært aktivt feltarbeid bl.a. ved Ny-Ålesund, og systemet for Miljøovervåking for Svalbard og Jan Mayen (MOSJ) har blitt videreutviklet. MOSJ la fram to rapporter som viste at naturmiljøet på Svalbard er i dramatisk endring, med følger for dyrelivet. Instituttet har arbeidet variert, med alt fra målinger av miljøgifter i fugleegg til flytelling av hvalrossene på Svalbard og merking og prøvetaking av isbjørn.

På den andre siden av kloden sto Bouvetøya i fokus, da det ble satt opp en ny feltstasjon i januar. Den forrige ble ødelagt av skred og ras. Arbeidet med å overvåke sel, pingviner og andre fuglearter her er viktig, bla fordi bestandsutviklingen gir et bilde av krillbestanden, som er en viktig del av økosystemet. I sør forberedte vi oss også på å innføre nye og mer miljøvennlige logistikk-løsninger knyttet til driften av stasjonen Troll i Dronning Maud Land, spesielt bruk av nye flytyper.

Nye nettsider gjør at kunnskapen Norsk Polarinstitutt genererer nå er mer tilgjengelig enn noen gang, med oppdaterte tekster og koblinger til vårt datasenter og publikasjoner. Året har også vært brukt til forberedelser av frigivelse av digitale karttjenester og kartdata som er fritt tilgjengelig fom 1. januar 2015.

Arbeidet innenfor Framsenteret har vært godt. Undertegnede har hatt lederansvaret, og Polarinstituttet leder flaggskipet Polhavet og har ledende roller i Havforsuring og Miljøkonsekvenser av næringsvirksomhet i nord (MIKON). MIKON er et satsingsområde fra Klima- og miljødepartementet som vil bli interessant å bidra til framover. Det har enda ikke blitt tatt noen avgjørelse om andre byggetrinn på Framsenteret.

I sum går 2014 inn som et år med gode forberedelser, mange leveranser og store forventninger for instituttet og våre medarbeidere. Vår vitenskapelige kunnskapsproduksjon og rådgivning bidrar til helhetlig forvaltning av polarområdene i tråd med krav og føringer gitt gjennom tildelingsbrevet fra Klima- og miljødepartementet. Kunnskapen er aktivt tilført inn i en rekke prosesser, som arbeidet med helhetlig havforvaltning nasjonalt, det bilaterale miljøsamarbeidet med Russland, Arktisk råd og Antarktistraktaten. Vi ser fram til hva 2015 vil bringe med seg.

Jan-Gunnar Winther, direktør

Mandat, organisasjon og finansiering

Norsk Polarinstittutt driver naturvitenskapelig forskning, kartlegging og miljøovervåking 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 for instituttet. Det samme er overvåking av naturmiljøet i polarområdene, samarbeid med Russland og sirkumpolart samarbeid.

Feltarbeid og datainnsamling har alltid vært viktig for Polarinstittuttet, gjennom for eksempel undersøkelser av isbjørn ved Svalbard, iskjerneboringer i Arktis og Antarktis og målinger av havis i Polhavet. Instituttet utstyret og organiserer store ekspedisjoner, og er eier av forskningsskipet RV "Lance".

Norsk Polarinstittutt er et direktorat under Klima- og miljødepartementet (KLD). Departementet gir rammer og oppdrag for virksomheten, i samråd med de øvrige miljømyndighetene. I tillegg har instituttet oppdrag med finansiering bl.a. gjennom andre departementer, andre miljøinstitusjoner, forskningsinstitusjoner, Norges forskningsråd og EU. Innenfor forskning driver instituttets Senter for is, klima og økosystemer (ICE) intensivt arbeid på klima- og økosystemer i polarområdene, spesielt i nord.

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

Polarinstittuttet har røtter tilbake til vitenskapelige ekspedisjoner til Svalbard i 1906–07, som var direkte forløpere til opprettelsen i 1928. Polarinstittuttet er lokalisert i Framsenteret i Tromsø – et nettverk av 20 institusjoner med kunnskap om nordområdene. Instituttet har i tillegg medarbeidere stasjonert i Ny-Ålesund og Longyearbyen på Svalbard og på Trollstasjonen i Dronning Maud Land i Antarktis. Polarinstittuttet disponerer også kontor i Cape Town i Sør-Afrika og driver Framlaboratoriet i St. Petersburg i Russland.

Inntekter rapportert til bevilgningsregnskapet	Note	2014	2013	% andel 2014
Salgsinntekt varer, avgiftspliktig		147 238	132 697	0,2
Salgsinntekt tjenester, avgiftspliktig		244 713	172 064	0,3
Salgsinntekt varer, avgiftsfri		1 878 287	1 667 381	2,1
Salgsinntekt tjenester, avgiftsfri		447 932	308 505	0,5
Inntekt fra tilskudd og overføringer	1	58 953 158	49 015 811	66,1
Leieinntekt fast eiendom		1 306 814	1 260 747	1,5
Annen leieinntekt		6 641 031	3 772 726	7,5
Annen driftsrelatert inntekt		19 507 440	12 593 836	21,9
Sum innbetalinger		89 126 613	68 923 767	100,0

Utgifter rapportert til bevilgningsregnskapet	2014	2013	% andel 2014
Utbetalinger til lønn og sosiale utgifter	104 900 938	99 526 132	32,5
Offentlige refusjoner vedrørende lønn	-1 225 216	-1 763 437	-0,4
Utbetalt til investeringer	20 942 399	14 691 477	6,5
Andre utbetalinger til drift, eksl. lønnsrefusjoner	198 243 425	159 907 261	61,4
Utbetaling av finansutgifter	2 546	5 914	0,0
Sum utbetalinger	322 864 092	272 367 347	100,0

Netto rapporterte utgifter til drift og investeringer	2 og 3	2014	2013
		233 737 479	203 443 580

Inntekter og utgifter rapportert på felleskapitler	2014	2013
Folketrygdens inntekter - Arbeidsgiveravgift	6 013 114	5 400 014
Tilfeldige inntekter (gruppeliv m.m)	215 735	191 133
Sum inntekter og utgifter rapportert på felleskapitler	6 228 849	5 591 147
Netto utgifter rapportert til bevilgningsregnskapet	227 508 630	197 852 432

Note 1

Inntekt fra tilskudd og overføringer (34)	2014	2013
Eksterne midler - Norges Forskningsråd (NFR)	-15 227 379	-17 627 097
Eksterne midler- andre statlige virksomheter	-31 189 858	-24 052 124
Eksterne midler- kommunale og fylkeskommunale etater	0	-343 000
Eksterne midler EU	-1 121 346	-1 684 397
Eksterne midler- organisasjoner og stiftelser	-9 824 325	-3 939 349
Eksterne midler- næringsliv og private	-1 590 250	-1 369 844
Sum inntekt fra tilskudd og overføringer	-58 953 158	-49 015 811

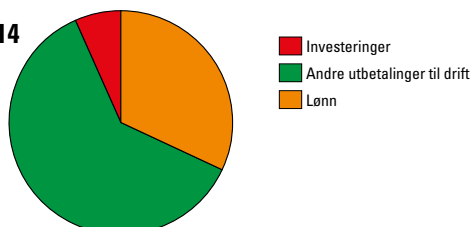
Note 2

Andel Antarktis	2014	2013
Utgifter Antarktis	76 565 029	67 968 309
Inntekter Antarktis	16 840 029	13 808 731
Andel netto utgifter Antarktis	59 725 000	54 159 578

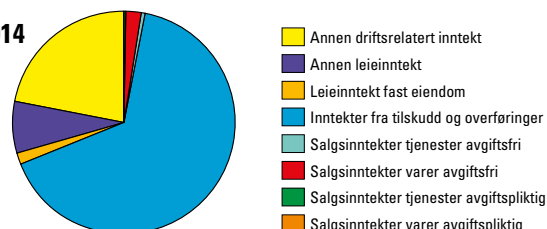
Note 3

Andel belastningsfullmakter	2014	2013
Klima- og miljødepartementet	12 046 000	10 135 000
Justis- og beredskapsdepartementet	3 230 000	3 125 000
Miljødirektoratet	11 768 000	0
Utenriksdepartementet	76 000	0
Total andel belastningsfullmakter	27 120 000	13 260 000

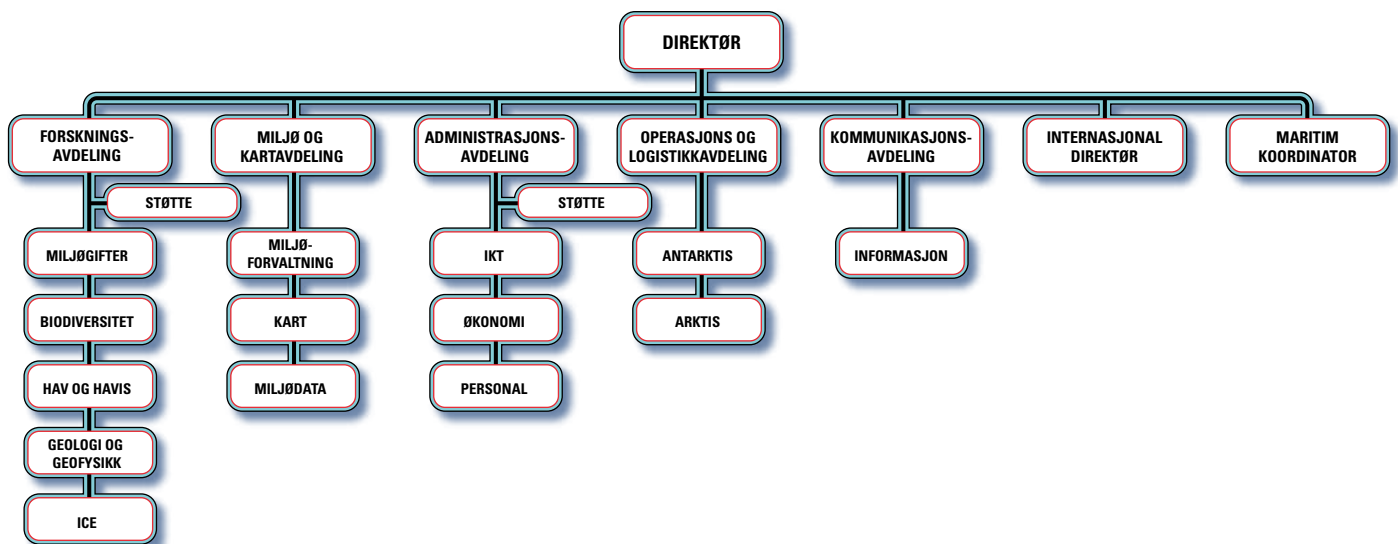
Utgifter 2014



Inntekter 2014



Administrasjon og personale



DIREKTØR OG AVDELINGS-DIREKTØRER/DIRECTOR AND HEADS OF DEPARTMENTS Ingrid Berthinussen, Kim Holmén, Nalân Koç, Geir Andersen, John E. Guldahl, Jan-Gunnar Winther (direktør/director) og/and Gunn Sissel Jaklin.
Foto/Photo: Stina Grønbech, NP/NPI

Norsk Polarinstitutt hadde ved utgangen av året 170 ansatte (fast ansatte og engasjement) fra 24 nasjoner. I løpet av 2014 var det 47 tilsetningssaker og turnover på 1,93 %. Samlet sykefravær for 2014 var 2,55 %, mot 2,79 % året før. Dette inkluderer ansatte i Tromsø, Longyearbyen, Ny-Ålesund og de seks overvintreerne på Trollstasjonen i Antarktis.

Ledergruppen

Ledergruppen består av direktør Jan-Gunnar Winther og direktørene for avdelingene Administrasjon (Geir Andersen), Forskning (Nalân Koç), Miljø og kart (Ingrid Berthinussen), Operasjon og logistikk (John E. Guldahl) og Kommunikasjon (Gunn Sissel Jaklin). I tillegg er internasjonal direktør (Kim Holmén) og maritim koordinator (Øystein Mikelborg) medlemmer, og leder for ICE (Harald Steen) rapporterer regelmessig til gruppen. Maritim koordinator-stillingen ble opprettet mot slutten av 2014 for å være ansvarlig for framdriften av byggingen av Norges nye forskningsfartøy, «Kronprins Haakon», som skal eies av Norsk Polarinstitutt når det står ferdig i 2017.

Utvalg

Instituttet har likestillingskontakt, arbeidsmiljøutvalg (AMU) og IDF-utvalg. Det arbeides kontinuerlig med HMS og spesielt mot risikoområdene felt- og toktvirksomhet.

Elektronisk personalhåndbok

Våren 2014 ble elektronisk personalhåndbok lansert på instituttet. Håndboken er et hjelpemiddel for å finne frem i sentralt fastsatte regler på personalområdet og interne rutiner i instituttet.

Arbeidsmiljøundersøkelse

I november og desember 2014 ble det gjennomført en arbeidsmiljøundersøkelse ved instituttet i regi av AMU. Resultater fra undersøkelsen gjennomgås i alle avdelinger i mars 2015.

Markeringer og hendelser

75 år siden annekasjonen av Dronning Maud Land

For 75 år siden, 14. januar 1939, annekterte den norske regjeringen et område som dekket mer enn en sjettedel av det antarktiske kontinentet. Området var Dronning Maud Land. Annekasjonen ble lagt frem, og mottatt uten bemerkninger fra de fleste stater Norge hadde diplomatiske forbindelser med. USA, Chile og Sovjetunionen uttrykte reservasjon, mens Tyskland avviste Norges krav. Den 1. september 1939 godtok Storbritannia den norske annekasjonen. Det enorme området er nesten helt dekket av is. Mot kysten danner isen en nærmere tretti meter høy vegg mot havet. Til tross for avstandene finnes det flere fuglefall med hekkende sjøfugl. I Dronning Maud Land ligger også den norske forskningsstasjonen Troll. Norsk Polarinstitutt har også en mindre feltstasjon ved navn Tor, ca 100 kilometer øst for Troll. Norges politikk i Antarktis har som mål å sikre de unike natur- og miljøverdiene for fremtiden, og som viktige referanseområder for forskning. Her er det også rom for turisme og næringsdrift. Norge har utviklet et nasjonalt lovverk til å gjennomføre folkerettslige forpliktelser, ivareta norske interesser og utøve myndighet i Antarktis.

Ny feltstasjon på Bouvetøya

I februar ble en ny feltstasjon satt opp på norske Bouvetøya i Sørishavet, og dermed kunne forskningen og overvåkingen endelig starte opp igjen etter noen års opphold. Den nye stasjonen ble klargjort i Tromsø, og fraktet til Bouvetøya med båt fra Cape Town. Den er utstyrt med kamera og meteorologiske sensorer som hele året sender data via satellitt. Stasjonen er selvforsynt på energi med vind- og solkraft. Stasjonen har plass til seks personer og er konstruert og innredet for å tåle tøffe værforhold. Den er dimen-



ISOLERT/ISOLATED Vinteren 2014 ble den nye feltstasjonen satt opp på verdens mest avsideliggende øy, Bouvetøya. /*Last winter, a new field station was erected on the world's most isolated island, Bouvetøya.* Foto/Photo: Marius Bratrein NP/NPI.

sjonert for å stå på øya i 20 år, men i tillegg til vind og stadige skred vil grunnen sannsynligvis smelte og gjøre den mindre stabil på sikt. I flere perioder har Norsk Polarinstitutt hatt forskningsstasjon på Bouvetøya, men disse er etter tur blåst i stykker eller tatt av ras. Polarinstituttet har drevet forskningen og overvåkingen på Bouvetøya helt siden «Norvegia»-ekspedisjonen gikk i land på øya 1. desember 1927, plantet det norske flagget og erklærte øya for norsk territorium. Dette var også den første dokumenterte ilandstigningen på øya noensinne. Bouvetøya ligger mellom Sør-Afrika og Antarktis, og er det stedet på kloden som ligger lengst unna sivilisasjonen i alle retninger.



TROLL, DRONNING MAUD LAND/TROLL, DRONNING MAUD LAND I januar 2014 var det 75 år siden Norge annekterte Dronning Maud Land i Antarktis. Bildet viser forskningsstasjonen Troll. /*In January 2014 it was 75 years since Norway annexed Dronning Maud Land in Antarctica. This picture shows the research station Troll.* Foto/Photo: Stein Tronstad, NP/NPI.

Arctic Frontiers 2014

Arctic Frontiers holdt i januar for åttende gang sin årlige konferanse i Tromsø. Årets tema var mennesker i Arktis og maritime utfordringer. Konferansen er en sentral arena for diskusjoner rundt arktiske spørsmål. Den samler representanter fra vitenskap, politikk og det sivile samfunn til å dele synspunkter på bærekraftig utvikling i Arktis. Norsk Polarinstittutt er medarrangør og til stede både som foredragsholdere, deltakere og på stand.

Ny strategiplan Miljø 21 – Miljø i alt

Forskningsrådet tok mot slutten av 2012 initiativ til å få et nytt kunnskapsgrunnlag som basis for å etablere nye satsinger innenfor miljøforskningen. Alle som ønsket det kunne si sin mening om hva de mener er viktig for miljøforskningen fremover. 160 innspill fra forskning, forvaltning og næringsliv dannet til slutt grunnlaget for det som er blitt Miljø21 – Miljø i alt. Kjernen i strategiplanen er økt samarbeid mellom alle som er involvert i miljøforskningen og satsing på nye grep for å løse fremtidens samfunnsutfordringer. I januar ble strategiplanen overrakt til klima- og miljøminister Tine Sundtoft. Norsk Polarinstittutt er blant aktørene som har vært med å lage strategiplanen på området forurensninger, forbruk og avfall.

Nominert til miljøpris

Gullklypa er en pris som deles ut av «Hold Norge rent» til enkeltpersoner eller institusjoner som har gjort en spesiell innsats mot forsøpling, og for et rent og trivelig Norge. I februar ble de nominerte til Gullklypa 2014 presentert og blant de nominerte var forsker og seksjonsleder Geir Wing Gabrielsen fra Norsk Polarinstittutt. Gabrielsen ble nominert for sin innsats for å belyse problemer med marin forsøpling for offentligheten på en engasjerende og spennende måte.

Klimautstillingen Priceless åpnet

I februar åpnet klima- og miljøminister Tine Sundtoft klimautstillingen Priceless på opplevelsessenteret Polaria i Tromsø. Utstillinga beskriver dagens og fremtidens klima på en visuell og intuitiv måte. Norsk Polarinstittutt har initiert og utformet utstillingen. Oppdraget om utstillinga kom fra Miljøverndepartementet, nå Klima- og miljødepartementet, som ønsket ei utstilling spesielt myntet på barn og unge, men også på det brede publikum fra inn- og utland. Polaria skal speile noe av klima- og miljøforskningen som foregår i arktiske strøk, og utstillinga er et resultat av denne satsingen. Utstillinga fikk navnet Priceless som er et ordspill på ordene is og mindre, samtidig som ordet i seg selv betyr ubetalelig. Hensikten er å sette publikum inn i en modus der de opplever og føler seg tiltrukket av is og snø. Svært mange fra ulike fagfelt på instituttet brukte mye tid for at utstillinga skulle se dagens lys.

Grunnlovsseilasen

Grunnlovsseilasen 2014 var en ekspedisjon langs norskekysten med det historiske seilskipet Anna Rogde, i anledning Grunnlovsjubiléet. Seilasen startet i Hammerfest 14. mai og endte opp på Eidsvoll 7. juni, og var en form for tidsreise og kunnskapsreise langs norskekysten. Underveis var det 23 anløp langs kysten, og på de ulike stedene ble seilasen møtt med kulturelle og faglige innslag. Norsk Polarinstittutt var en av initiativtakerne til seilasen, og ansatte ved instituttet byttet på å være om bord for å informere om klimaendringer og miljøproblemet plast i fugl/miljøgifter. Prosjektet var et nordnorsk samarbeidsprosjekt, med fylkesmannen i Troms som prosjektleder.



ÅPNET PRICELESS/OPENED PRICELESS Klimaminister Tine Sundtoft åpnet klimautstillingen Priceless./*Minister of Climate and Environment Tine Sundtoft opened the exhibition Priceless.*
Foto/Photo: Elin Vinje Jenssen, NP/NPI

Om havforsuring på toppmøte

Forskere, miljøvernere og politikere fra Norge deltok på den første internasjonale havkonferansen, Our Ocean, arrangert av det amerikanske utenriksdepartementet. Havforsuring er en voksende bekymring i Arktis og var et sentralt tema under konferansen. Ved havforsuring vil pH-nivået i vannet falle som følge av høyere karbondioksid i atmosfæren, noe som gjør vannet surere og forstyrrer økosystemet. Havforsuring er en spesielt viktig sak for arktiske land på grunn av regionens økonomiske avhengighet av fiskeri og områdets økologiske følsomhet. USAs utenriksminister John Kerry var vertskap. Representanter fra Norsk Polarinstittutt, Havforskningsinstituttet og Arctic Monitoring and Assessment Programme var blant deltakerne, og direktør Jan-Gunnar Winther holdt to foredrag.



GRUNNLOVSSEILASEN/CONSTITUTIONAL JUBILEE VOYAGE Seilingsruta for Grunnlovsseilasen 2014./*The route of the 2014 Jubilee Voyage.*

Klima-loppemarked for Regnskogen

Framsenteret lagde også i 2014 klima-loppemarked, og det var ansatte ved Norsk Polarinstitutt som tok initiativet og gjennomførte arrangementet. Inntektene gikk som vanlig til bevaring av regnskogen. De fire loppemarkedene som er arrangert har så langt samlet inn ca. 87 000 kroner til Regnskogfondet, og satt fokus på genbruk.

Fulbright-pris til forsker

Seniorforsker og leder av miljøgiftforskningen ved Norsk Polarinstitutt, Geir Wing Gabrielsen, ble i 2014 tildelt Fulbright Arctic Chair Award ved en mottakelse på Det Norske Nobelsinstitutt. Prisen ble tildelt Wing Gabrielsen for sitt årelang arbeid innenfor miljøgiftforskning på dyr og natur i Arktis generelt og Svalbard spesielt. Fulbright ble etablert i 1946 og skal øke forståelse mellom innbyggere i USA og andre land, og gjennom å støtte utveksling av kunnskap og ferdigheter mellom landene.



VITENSKAPSFESTIVAL/SCIENCE FESTIVAL Polarinstituttet deltok på Europas største vitenskapsfestival i København i juni. Her fra teaterforestillingen om miljøgifter./*The Polar Institute participated at Europe's largest science festival in Copenhagen in June. This scene is from a play about environmental pollutants.*

Foto/Photo: Elin Vinje Jenssen, NP/NPI

Polarvitenskap i København

Framsenteret deltok med utstillingen Arctic Knowhow! under Europas største vitenskapsfestival – EuroScience Open Forum (ESOF), i København i juni. Tusenvis av skoleelever, forskere, formidlere og andre interesserte var innom festivalen «Science in the City», som er en del av ESOF. Norsk Polarinstitutt var en av institusjonene som deltok med foredrag, filmer, stand og nye poster med bilder og informasjon om instituttets arbeid i Arktis.

Uvanlig mange polarsvømmesniper

Femten hunner og en hann var i flokken av polarsvømmesniper som beitet aktivt da forskere oppdaget dem på en holme under feltarbeid i Kongsfjorden på Svalbard i sommer. Det er uvanlig å se så mange polarsvømmesniper samlet på ett sted. Hekkebestanden på Svalbard er anslått til å ligge et sted mellom 200-1 000 par. En lokal nedgang er registrert på Bjørnøya og i Ny-Ålesund de siste ti årene. Polarsvømmesniperen har et såkalt «reversert kjønnsrollemønster» som betyr at hunnen står for kurtisen og territorieforsvaret, mens hannen tar seg av ruging og oppfostring av ungene. Mange hunner på ett sted kan bety at hannene ruger eggene, mens hunnene spiser seg opp etter eggleggingen. På Svalbard hekker denne vadefuglen over det meste av øygruppa.

Varmere hav gir ny føde

Sjøfuglen havhest forsynte seg godt av sild i Kongsfjorden i sommer. Vanligvis har det ikke vært mye sild i fjordene på Svalbard, men de siste årene har flere sydlige fiskearter trukket nordover. Hvis bestandene øker i antall, og næringsforholdene er dårlige i hovedutbredelsesområdet, kan fisken søke etter mat i nordligere områder, som rundt Svalbard. Disse områdene har nå også blitt betydelig varmere, med økt mengde atlantehavsvann som transporteres nordover både til vestsiden av Svalbard og inn i Barentshavet. Ungsild er tidligere funnet i magene til makrell som ble fisket i Isfjorden høsten 2013. Forskerne konstaterer dermed at sild, og også lodde, nå inngår i dietten til sjøfuglene i Kongsfjordområdet. Andre fiskeslag som vanligvis ikke forbindes med arktiske vannmasser er også observert på Svalbard, som makrell, hyse og atlantehavslaks.



SJELDENT SYN/A RARE SIGHT En uvanlig stor flokk med polarsvømmesniper ble sett på en holme i Kongsfjorden på Svalbard./*An unusually large flock of grey phalaropes was spotted on an island in Kongsfjorden in Svalbard.* Foto/Photo: Stein Ø. Nilsen, NP/NPI



SÅRBARHET/VULNERABILITY Sårbarhet i polare strøk var tema for et symposium i 2014 der forvaltere, forskere og beslutningstakere deltok. Ærfugler er blant sjøfuglene som overvåkes i Kongsfjorden på Svalbard. *Vulnerability is polar regions was the main theme of a symposium held in 2014 for environmental managers, researchers and decision-makers. Common eider are among seabirds monitored in Kongsfjorden, Svalbard.* Foto/Photo: Tor Ivan Karlsen, NP/NPI

Snørekord i Ny-Ålesund

I mars ble det satt snødybderekord på Spitsbergen med 131 cm i Ny-Ålesund siden registreringene startet i 1979. Det ble også en sein sommer i Ny-Ålesund, og først langt ut i juli smeltet tundraen frem.

Samarbeidsavtale mellom India og Norge

I høst inngikk Norge og India samarbeidsavtale om polarforskning i Arktis og Antarktis. India har over lang tid vist stor interesse for polarforskning og samarbeid med Norge gjennom forskningsstasjoner i Ny-Ålesund på Svalbard og i Antarktis. Det er spesielt polarforskning knyttet til mulige nye handelsruter i Arktis og antarktiske klimaprosesser som har vært viktige forskningstemaer for inderne. Polarsamarbeidet mellom India og Norge ble befestet på Fram-museet i høst i Oslo. Det var etter invitasjon fra Hans Majestet Kong Harald V at Indias president Pranab Mukherjee og hans datter Sharmistha Mukherjee kom på statsbesøk til Norge. Statsbesøket var det første mellom Norge og India, og skulle blant annet bidra til å videreutvikle det allerede omfattende samarbeidet innen forskning og innovasjon, og utvikle nytt samarbeid innen høyere utdanning. Nordområdene, herunder ressursforvaltning og klimaendringer i sårbare polare områder, var i fokus under besøket.

Undertegnet samarbeidsavtale

Høsten 2014 ble det befestet en samarbeidsavtale mellom Universitetssenteret på Svalbard og Norsk Polarinstitut. Institusjonene deler ambisjonen om å være pådrivere for en kunnskapsbasert og bærekraftig forvaltning og utvikling i nordområdene, og vil legge dette til grunn for avtalte aktiviteter. Partene skal også samarbeide om tiltak for lokalsamfunnene på Svalbard, bl.a. gjennom utvikling av kunnskap som kan være relevant for forvaltning, næringsliv og samfunnsfunksjoner. Partene skal tilstrebe felles initiativ ovenfor lokalsamfunnene for å spre kunnskap om virksomheter. Gjennom samarbeidsavtalen skal det legges til rette for å utvikle et enda bedre logistikk-samarbeid og for å lette gjensidig tilgang til forskningsinfrastruktur. I de kommende årene skal Polarinstitutet og UNIS samarbeide om blant annet interimprosjektet SIOS (Svalbard Integrated Observing System) som skal organiseres som et prosjekt i regi av UNIS og med styreleder fra Polarinstitutet.

Symposium om sårbarhet

Sårbarhet i polare strøk var hovedtemaet for symposiet Assessing vulnerability of flora and fauna in polar areas som ble holdt på Framsenderet i høst. Målet var å få fram informasjon om hvilke metoder som finnes for å vurdere sårbarhet i polare strøk og hvordan de benyttes, og bruke kunnskapen til å utvikle verktøy for forvaltere, forskere og beslutningstakere i land med interesser og aktiviteter i Arktis og Antarktis. Symposiet inngikk som en del av Polarinstituttets langsiktige arbeid med å øke fokus på og kunnskap om sårbarhet og sårbarhetsmetodikk innenfor rammene av det instituttet forventer å få av oppgaver i årene som kommer.



SVALBARD'S ISBREER/SVALBARD'S GLACIERS I 2014 kom en ny bok med detaljert oversikt med status for isbreer over hele verden. *A new book published in 2014 provides a detailed overview of the status of glaciers all around the globe.* Foto/Photo: Elvar Ørn Kjartansson, NP/NPI

Svalbards isbreer i ny bok

Forskere fra Norsk Polarinstitut har skrevet et kapittel om den digitale bredatabasen for Svalbard i boka Global Land Ice Measurements from Space (GLIMS) som kom ut i høst. Boka gir en detaljert oversikt over status og endringer som skjer med isbreer over hele verden, presenterer bremålinger utført fra satellitt og gir en global oversikt over breobservasjoner fra ulike regioner. På Svalbard har det isdekte brearealet minsket med 80 kvadratkilometer per år i de siste 30 årene. I kapitlet om Svalbard er det først og fremst endringer i areal og lengde som blir presentert. Dette er basert på analyser av digitale breomriss fra Polarinstituttets flybilder

og kart fra 1936–1971 og 1990, og satellittbilder fra 2001–2010 med komplett dekning av Svalbard. Mer enn 150 forskere fra hele verden har bidratt til boka.

Nytt forskningscenter i Tromsø

I høst ble det kjent at Tromsø får et nytt næringsrettet forskningscenter, «Centre for Integrated Remote Sensing and Forecasting for Arctic Operations». Senteret er ett av 17 nye sentra for forskningsdrevet innovasjon som får finansiering av Norges forskningsråd. UiT blir vertsinstusjon, men skal samarbeide tett med forskningspartnerne Norut, Meteorologisk Institutt, Norsk Polarinstitut, NTNU og Nansensenteret for miljø og fjernmåling. Norsk Polarinstitut vil delta aktivt i forskning ved senteret, spesielt innenfor temaer rettet mot polarklima. Forskningsrådet bevilget ca. 1,6 milliarder kroner over de neste åtte årene til de nye sentrene som skal drive forskning i tett samarbeid mellom bedrifter og forskningsmiljøer. Satsingen utløser forskning for over tre milliarder kroner over de neste åtte år.

Første kvinnelige stasjonssjef på Troll

Marit Øvstedal fra Trondheim ble den første kvinnelige stasjonssjefen på den norske forskningsstasjonen Troll i Antarktis. Sivilingeniøren Øvstedal, som til vanlig arbeider offshore i Norge, skal være forskningstekniker i sesongen 2014/2015, i tillegg til å bekle rollen som stasjonssjef. Stasjonssjefen sørger for det administrative arbeidet, rapportering og lager oversikt og ønskeliste på hvilket utstyr som skal bestilles. Øvstedal og de fem andre overvinterne ankom Troll før jul og skal tilbringe de neste tolv måneder sammen på stasjonen. Overvinterne består denne sesongen av to kvinner og fire menn, og alle har ansvar for hver sitt spesialfelt som er mekaniker, lege, elektriker, kokk, driftstekniker og forskningstekniker.

Ny brosjyre om Norge i Antarktis

I sommer kom brosjyren Norge i Antarktis i ny og oppdatert utgave. Brosjyren gir oversikt over norsk aktivitet, landområder, norske kulturminner, ekspedisjoner, gjeldende forvaltningsregimer, norsk forskningsaktivitet, næringsinteresser, ressursforvaltning, politikk og lovgivning i Antarktis. Norsk Polarinstitut har laget brosjyren med Utenriksdepartementet, Justis- og beredskapsdepartementet, Klima- og miljødepartementet, Nærings- og fiskeridepartementet og Havforskningsinstituttet som utgivere.

Forskningsdagene

Biblioteket hos Norsk Polarinstitut holdt åpent hus under Forskningsdagene under temaet Kommunikasjon. Instituttet stilte ut



ÅPENT BIBLIOTEK/OPEN LIBRARY Biblioteket åpnet dørene for store og små under Forskningsdagene./The library welcomed visitors during Science week. Foto/Photo: Elin Vinje Jenssen, NP/NPI



STASJONSSJEF/STATION LEADER Marit Øvstedal ble den første kvinnelige stasjonssjefen på Troll i Antarktis./Marit Øvstedal became the first female station leader at Troll in Antarctica. Foto/Photo: Marit Øvstedal, NP/NPI

utstyr fra tidligere ekspedisjoner og viste frem gamle bøker, kart og dokumenter fra polarområdene. Det ble også holdt foredrag om næringsutvikling i Polhavet og medias rolle under historiske polarekspedisjoner. Besøkende fikk skype med overvinterne på Troll. På Forskningstorget ble plastproblemet hos sjøfugler i Arktis og det kommende innfrysningstoktet med RV Lance (N-ICE2015) vektlagt fra instituttet. Store og små stoppet opp ved standen for å høre om den marine forsøplingen som dreper mer enn en million sjøfugler per år, og om toktet som vinteren og våren 2015 skal drifte med isen nord for Svalbard. Representanter fra flaggskip Polhavet i Framsenderet, som Polarinstitutet leder, fortalte om klimaendringer og forvaltning av ny næringsvirksomhet i Polhavet.



NY BROSJYRE/NEW BROCHURE Sommeren 2014 kom brosjyren Norge i Antarktis./In summer 2014, the new brochure Norway in Antarctica was published

Forskning

Ukjente kanaler under isen i Antarktis

Et komplekst nettverk med kanaler er oppdaget under den flere hundre meter tykke isbremmen Fimbulisen i Dronning Maud Land i Antarktis. Det fremkom i en studie publisert i tidsskriftet *Geophysical Research Letters* i februar. Kanalene er synlige på nye bilder tatt med høy oppløsning fra satellittradar. Detaljerte bakke-radarmålinger bekreftet og ga inngående beskrivelser av kanalenes geometri. Flere forskere fra Norsk Polarinstitutt er involvert i forskningen som er en del av instituttets prosjekt ICE-Fimbulisen, og som har flere nasjonale og internasjonale samarbeidspartnere. Norske glasiologer har over flere tiår deltatt på feltarbeid på Fimbulisen og samlet radardata til studier av isstykkelse, snøakkumulasjon og isdynamikk, og den nye forskningen er et ytterligere bidrag til klimaforskningen i dette området av Antarktis.



ANTARKTISFORSKNING/ANTARCTIC RESEARCH Forsker Elisabeth Isaksson var en av forfatterne bak studiet om isbreforskning i Antarktis som ble publisert i *Nature Climate Change*. /*Glaciologist Elisabeth Isaksson was one of the authors of a study about research on Antarctic glaciers published in Nature Climate Change.*

Foto/Photo: Jack Kohler, NP/NPI

Isbreforskning Antarktis

Norsk Polarinstitutt bidro i sommer til en artikkel i tidsskriftet *Nature Climate Change* om iskjerneforskning i Antarktis. I disse iskjernene finnes informasjon om klima og atmosfæriske forhold fra fortiden, og de er derfor verdifulle klimaarkiv for forskningen. Studien sammenstilte data av vulkansk sulfatdeponering fra mange forskjellige iskjerner fra Antarktis, blant annet iskjerner som ble boret i forbindelse med Norwegian U.S. Scientific Traverse of East Antarctica, TASTE-IDEA, i Dronning Maud Land i perioden 2007-09. Forskerne har revurdert registrering av vulkansk sulfatdeponering ved hjelp av et mye mer omfattende utvalg av iskjerner fra Antarktis enn fra tidligere rekonstruksjoner. Aerosoler fra vulkanske utbrudd er en betydelig klimafaktor og må derfor mengdebestemmes for å kunne rekonstruere tidligere klima.

Om mindre menneskelig fotavtrykk i Antarktis

I april møttes 75 forskere og beslutningstakere fra 22 land for å diskutere prioriteringer for antarktiskforskning for de neste to tiår. Møtet ble arrangert av Den vitenskapelige komité for Antarktiskforskning (SCAR). Det ble for første gang enighet om en felles visjon for forskningen i Antarktis, som også ble summert opp i en artikkel i tidsskriftet *Nature* i august. Dette er første gang det gis et samlet, målrettet signal til de som skal finansiere forskningen på kontinentet. Forskerne peker på at internasjonalt samarbeid er viktigere enn noen gang tidligere. Kunnskapen om Antarktis er mangelfull, og det menneskelige presset øker. Antarktiskontinentet var lenge oppfattet som et stabilt klimasystem med enkle økosystemer. Forskning har vist at dette bildet ikke stemmer. Det finnes arter som har overlevd tidligere istider, og isen minsker raskt. I følge artikkelen har turismen blitt tredoblet de siste ti år, og det er nå over 34 000 turister som besøker Antarktis. Jenny Baeseman fra CliC og Jan-Gunnar Winther fra Norsk Polarinstitutt var medforfattere på artikkelen.

Isbremmelting målt fra satellitt

Nye studier har vist at flere isstrømmer i Antarktis er dynamisk ustabile på grunn av sterk smelting på undersiden av isbremmene, de flytende utløperne av innlandsisen. Sterk smelting eller kalving fra isbremmer gir mindre motstand for isstrømmers bevegelse mot kysten og påvirker også havsirkulasjon og sjøisdannelse. Men det er vanskelig å måle ismelting på undersiden av isen og fysiske modeller er begrenset av vår kunnskap om vannmasser og sirkulasjon under isbremmene. Forskere fra Norsk Polarinstitutt og amerikanske kollegaer presenterte i år en ny metode for å bestemme isbremmens smelting under isen. Et hastighetsfelt målt fra radarsatellitter brukes til å følge isbremmens bevegelse slik at høydemålinger fra satellittaltimetri kan sammenlignes over de samme overflatestrukturene fra gang til gang, i stedet for ved faste geografiske steder der ny is strømmer til med ulik topografi. Denne metoden gjør at man kan beregne nøyaktigere tykkelsesendringer som videre kan avledes til smelting under isen ved å korrigere for snøakkumulasjon, overflatesmelting og bredynamikk. Metoden har blitt testet på de to største isbremmene i Antarktis, Ross og Filchner-Ronne, og videre forskning vil fokusere på isbremmene langs kysten av Dronning Maud Land. Forskingen ble i 2014 publisert i tidsskriftet *Journal of Geophysical Research*.



ISEN SMELTER/MELTING ICE Flere isstrømmer i Antarktis er dynamisk ustabile på grunn av sterk smelting på undersiden av isbremmene. /*Several ice streams in Antarctica are unstable owing to significant melting on the underside of their ice shelves.*

Foto/Photo: Harvey Goodwin, NP/NPI



OVERVÅKES/MONITORED Hekkesuksessen til antarktispetrellene påvirkes av snøstormer./The breeding success of Antarctic petrels is affected by snowstorms. Foto/Photo: Sebastien Descamps, NP/NPI

Antarktispetrellen og snøstormer

I takt med klimaendringer er ekstremvær stadig mer vanlig på kloden. Konsekvenser som ekstremværet får for dyrelivet i Antarktis er lite kjent, men kunnskapen er like fullt viktig for å forutsi de økologiske endringene. I tolv sesonger (mellom 1985 og 2014) har forskere fra Norsk Polarinstitut overvåket hekkesuksessen til den tallrike sjøfuglen antarktispetrell på Svarthamaren i Antarktis, og sammenlignet hekkesuksess med snøstormer på sommerstid. De har også laget modeller for mulige konsekvenser av stormer for fuglebestandens vekstrate. Forskerne fant at snøstormer er en svært viktig faktor for hekkesuksessen til antarktispetrellene som videre kan ha stor effekt på populasjonsdynamikken. Kyllinger som er i dårlig kondisjon er mer utsatt for å dø i forbindelse med snøstormer enn kyllinger i god kondisjon. Dette understreker betydningen av å forstå hvordan individvariasjon påvirker responsene til klimaendringer.

Workshop om geologisk kart for Dronning Maud Land

I mars arrangerte geologene ved Norsk Polarinstitut en workshop i Tromsø om kompilasjon av geologisk oversiktskart for Dronning Maud Land (DML). Til workshopen kom representanter fra institusjoner og nasjoner som har deltatt aktivt i den geologiske kartleggingen av DML, dvs. Japan, India, Sør-Afrika og Tyskland. Målet med workshopen var å utveksle kartdata, starte arbeidet med å definere en enhetlig internasjonal kodingsstandard for oversiktskartet og å styrke framtidig forsknings samarbeid i Antarktis. DML er tidligere kartlagt av geologer fra flere land. Eksisterende berggrunnskart for DML finnes i ulike målestokker med forskjellige standarder og normer for klassifisering av bergartsenheter, men det finnes ingen enhetlig kartserie over berggrunnen eller oversiktskart. Polarinstituttet har derfor initiert en nytt prosjekt som skal utvikle et standardisert oversiktskart over berggrunnen. Kartmateriale av eldre og nyere data skal overføres til en digital, uniform geologisk GIS-database med tilknyttede beskrivelser og illustrasjoner.

Forskere til Bouvetøya

I høst dro fem forskere fra Norsk Polarinstitut til Bouvetøya for å gjenoppta forskning og overvåkning på verdens mest isolerte øy. I to måneder studerte de dyptdykkende elefantseler og næringsstrategier hos og utbredelse av pelsel og pingvinbestandene på øya. I flere perioder har Polarinstituttet hatt forskningsstasjon på øya, men disse er etter tur blåst i stykker eller blitt tatt av ras. Etter at den forrige forskningsstasjonen raste ut i havet i 2007 har forskningen på Bouvetøya stått stille. Men etter at den nye stasjonen ble satt opp i 2014 kan forskningen og overvåkingen starte opp igjen. Polarinstituttet har forsket og overvåket sel, pingviner og andre fuglearter siden 1990-tallet på Bouvetøya.

Miljøgiften PFAS hos sjøpattedyr

PFAS er en gruppe miljøgifter hvor kun få av stoffene er internasjonalt regulert. I 2014 påviste forskere fra Norsk Polarinstitut, Havforskningsinstituttet og kolleger i USA PFAS-forbindelser i verdens sydligste pattedyr; weddelsel. Dette er første gang PFAS er dokumentert i weddelsel. Studien undersøkte forekomster av 18 ulike PFAS i weddelsel fra McMurdo Sound i Rosshavet i Antarktis. Perfluoroundekansyre (PFUnDA) ble funnet i alle prøvene. Tre andre PFAS ble kun sporadisk påvist, mens de resterende forbindelser var under deteksjonsgrensen. Forskerne tror stoffene kan være transportert til Antarktis via atmosfæren fra industriområder, men også fra lokale forurensningskilder (forskningsstasjoner). Resultatene av forskningen, sett i lys av også tidligere publiserte data, tyder på at perfluoralkylgruppe karboksylatene (PFCAs) er de dominerende PFAS i arter som tilbringer det meste av livssyklusen sør for den Antarktiske sirkumpolare strømmen, mens PFOS er mest vanlige i arter med utbredelse nord for strømmen. Økt kunnskap om forekomst av miljøgifter i polare områder har stor forvaltningsrelevans og bidrar direkte til å øke kunnskapen om utbredelse av PFAS-forbindelser på verdensbasis.



BESTANDESDRINGER/POPULATION DECLINE Reinsdyr på Svalbard har opplevd store endringer i bestandstall de siste tiårene. På Brøggerhalvøya er tallet redusert med en tredel siden 1990-tallet. /*The Svalbard reindeer population has seen major changes in recent decades. On Brøggerhalvøya, the population has declined by a third since the 1990s.* Foto/Photo: Åshild Ønvik Pedersen, NP/NPI

Istykkelsesreduksjon i Framstredet

En forskningsartikkel om havistrykkelsesreduksjon i Framstredet kom ut sommeren 2014 i tidsskriftet *Geophysical Research Letters*, og ble også omtalt i tidsskriftet *Science*. Forskingen viser resultater fra Norsk Polarinstitutt's langtidsovervåking og prosessstudier i ICE-senteret. I tillegg til forskere fra instituttet har forskere fra Canada og Tyskland bidratt i arbeidet. Nye resultater fra langtidsovervåkingen av havis under tokt i Framstredet ble publisert bare få måneder etter dataene ble samlet inn.

Talte rekordmange svalbardrein

Under sommerens telling av svalbardrein i Adventdalen ble det talt nærmere 1500 dyr. Det er ny rekord og en økning på omlag 260 dyr fra tellingen som ble foretatt i 2013. Kalv-per-simleraten var også høy i 2014, med rundt 0,7 kalv-per-simle. Det var like gode kalv-per-simlerater i 2014 som året før, og mange av kalvene har overlevd fra 2013. Svalbardrein er en nøkkelart som påvirker økosystemet på tundraen gjennom effekter på flere trofiske nivå, er følsom for klimaendringer, og det drives jakt på den i enkelte områder på Spitsbergen. Bestandsstørrelsene av svalbardrein overvåkes i dag i Adventdalen, Reindalen og på Brøggerhalvøya.

Reinsdyr og samspill mellom is på land og hav

Det ble merket 21 simler med GPS-sendere i området rundt Ny-Ålesund under vårens feltarbeid på Svalbard i sommer. Forskerne skal studere hvordan klimaendringer og samspillet mellom is på land og is på hav påvirker svalbardreins kondisjon, habitatbruk og utvandring, noe som til syvende og sist avgjør reinsens utbredelse og antall. Reinsdyr på Svalbard har opplevd store endringer og variasjoner i bestandstall de siste tiårene. På Nordenskiöld Land har bestanden økt, mens på Brøggerhalvøya på nordvestkysten har bestanden blitt redusert med en tredel siden 1990-tallet. Nedgangen i reinsdyrbestanden skyldes trolig en kombinasjon av overbeite og mildere klima med mer regn om vinteren. Lave bestandstall kan bety fare for lokal utdøing av reinsdyr dersom det oppstår hyppige ekstremvintre, og da er muligheten til å utvandre over fjordisen livsviktig. Svalbardrein er ifølge forskere sannsynligvis begrenset av «stedbunden» atferd og ytre miljøfaktorer som fjordisforhold, og samspillet mellom bakkeis og manglende fjordis er mer viktig enn tidligere antatt. Forskningsprosjektet er et samarbeid mellom NTNU, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU) og Norsk Polarinstitutt.



MINDRE HAVIS /LESS SEA ICE En artikkel om havistrykkelsesreduksjon i Framstredet kom ut i sommer i *Geophysical Research Letters*. /*An article about the decline in sea ice thickness in Fram Strait was published this summer in Geophysical Research Letters.* Foto/Photo: Sebastian Gerland, NP/NPI



MOSJ-ICE 2014/MOSJ-ICE 2014 MOSJ-ICE toktet gikk til Kongsfjorden, Framstredet og Rijpfjorden./This year's MOSJ-ICE cruise went to Kongsfjorden, Fram Strait and Rijpfjorden. Foto/Photo: Katrine Husum, NP/NPI

Jegerdata og reinsdyrforskning

Et nært samarbeid mellom jegere, forvaltning og forskning gir viktig klimakunnskap om svalbardreinen. Det viste resultatene fra forskning som i vår ble gitt ut i en rapport om jegerens data og forskernes analyser av jaktstatistikk og kjevemateriale hos svalbardrein fra 1983 og frem til i dag. Forskerne bak studiet undersøkte kroppsvæksten hos reinsdyr ved å studere kjevelengder fra felte dyr fra ulike jaktområder for å finne ut om dyrenes vekst påvirkes av endret klima, reinsdyrtetthet og høsting. I jaktrapportene fra jegerne og analyser av reinsdyrkjevene har forskerne fått et grundig

bilde av svalbardreinenes kroppsstørrelse og dermed vekstvilkår. De lange biologiske tidsseriene har gitt ny informasjon om både naturlige og menneskeskapt forhold som påvirker dyrenes vekst og kroppstilstand. Studiene er utført av Norsk institutt for naturforskning (NINA), Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) og Norsk Polarinstitut.

Høy rypetetthet

Tellingen av svalbardryper i 2014 viste at det var nesten dobbelt så mange ryper som i 2013. Siden 2000 har Norsk Polarinstitut talt og overvåket ryper i Adventdalen – Sassendalen på Svalbard, som en del av overvåkingen til Miljøovervåkingen på Svalbard og Jan Mayen (MOSJ). Svalbardrypa er en lavtetthetsbestand med små fluktuasjoner som varierer mellom 1 – 3 stegg per km². Våren 2013 ble det registrert 2,5 stegg per km², mens rypetettheten i 2014 var 4,7 stegg per km², som nesten var en dobling fra året før.

MOSJ-ICE tokt 2014

I år gikk MOSJ-ICE toktet til Kongsfjorden, Framstredet og Rijpfjorden i juli. Deltagerne samlet inn oseanografiske data, havvann, plankton og havbunnsprøver og utførte eksperimentelt arbeid for å måle forskjellige planteplankton og dyreplanktonparametre. Data fra innsamlingene inngår i miljøovervåking av det marine miljøet på Svalbard, som en del av MOSJ (Miljøovervåking Svalbard og Jan Mayen), og i forskningsprosjektet ICE Økosystemer, som ser på effekten av klimaendringer for arktiske, is-assosierte arter som plante- og dyreplankton. Sentrale planktonarter overvåkes fordi de kan påvirkes av klimaendringer og føre til grunnleggende endringer i det marine økosystemet. Havbunnsprøvene vil gi bedre kunnskap om endringer av klima, havstrømmer og økosystemet tilbake i tid. I 2014 så forskerne mye større andel av krill i dyreplanktonprøvene fra Kongsfjorden enn tidligere år. Det samme ble observert i Kongsfjorden samme vinter og er tegn på den økte innstrømmingen av atlantisk vann til fjordene på vestsiden av Svalbard.



PLANKTONPRØVER/PLANKTON SAMPLES Det ble samlet inn oseanografiske data, havvann, plankton og havbunnsprøver og gjort eksperimentelt arbeid under sommerens MOSJ-ICE toktet./Samples were collected to study oceanographic parameters, seawater, plankton and sediments, and experimental work was done during the MOSJ-ICE cruise. Foto/Photo: Tor Ivan Karlsen, NP/NPI



SIGNERTE SAMARBEIDSAVTALE/AGREEMENT SIGNED Forskningsdirektør Nalan Koç, direktør Jan-Gunnar Winther, vise-direktør Moon Young Choe, KOPRI og internasjonal leder, Hyoung Chul Shin, KOPRI, under signeringen./*Research director Nalan Koç, director Jan-Gunnar Winther, assistant director Moon Young Choe, KOPRI, international leader, Hyoung Chul Shin, KOPRI, during the signing ceremony.*
Foto/Photo: Elin Vinje Jenssen, NP/NPI

Polarsamarbeid Norge – Sør-Korea

I april signerte ledere for Sør-Koreas polarforskningsinstitutt (KOPRI) og Norsk Polarinstitutt en avtale om samlokalisering. Målet er at nærheten vil gjøre forskningssamarbeidet lettere. Polarforsknings-samarbeid er prioritert mellom Norge og Sør-Korea. I 2012 ble det underskrevet en samarbeidsavtale mellom de to institusjonene da Sør-Koreas president besøkte Norge. I avtalen er det enighet om å samarbeide om forskning og logistikk og å dele bl.a. ressurser, data og lokaler. Avtalen ga KOPRI tilgang til et kontor i Norsk Polarinstitutt's lokaler i Framsenteret gjennom KOPRI-NPI Cooperative Research Centre. Kontoret vil i perioder være bemannet med opptil to personer.

Sjøfuglers ukjente leveområder

Flere sjøfuglarter som holder til i norske havområder er oppført på Rødlista over utrydningstruede arter. Høsting, ødeleggelse av leveområder, forurensning og klimaendringer er de største truslene. Forskningsprosjektet SEATRACK fikk i 2014 støtte fra Forskningsrådet for å studere fuglens vandringer i større detalj ved bruk av små sporingsenheter, såkalte lysloggere, som festes til fuglen med en fotring. Loggerne lagrer løpende data om lysintensitet som brukes til å beregne fuglens daglige posisjon. Metoden forutsetter at fuglene gjenfanges for å laste ned dataene. Lysloggerteknologien vil blant annet gi mulighet til å identifisere de viktigste fjærfellingsområder, trekkruter og vinterområder for ulike bestander av sjøfugl, hvilke miljøtrusler disse bestandene kan være utsatt for, bestandstilørighet, generell miljøforhold og fuglens responser på klimaendringer. Dataene som lysloggene samler inn gir kunnskap som er av stor betydning for forvaltningen av sjøfugl generelt og truede fuglearter spesielt. Prosjektet skal i løpet av fire år kartlegge vandringsmønsteret til elleve utvalgte sjøfuglarter som hekker i norske kolonier eller som vandrer til norske farvann fra utenlandske kolonier. Utførende institusjoner er Norsk Polarinstitutt og NINA, med partnere i Russland, Island, Færøyene og Storbritannia.

Sjøfuglforskere oppsummerte første feltsesong

Sjøfuglforskere fra England, Island, Russland og Norge var i høst samlet i Tromsø for å oppsummere status for sjøfuglprogrammet SEATRACK etter prosjektets første feltsesong, og for å legge videre planer for arbeidet. I sommer instrumenterte de over 2000 sjøfugler fra kolonier i Barentshavet, Norskehavet og Nordsjøen med små lysloggere. Loggerne lagrer to posisjoner hver dag og som viser fuglens bevegelser når dataen lastes ned. Neste sommer skal fuglene gjenfanges. Forskere har over flere år samlet data om hekkeplassene i Arktis, men fuglens trekkbevegelser og hvor de oppholder seg utenfor hekkesesongen er lite kjent. I SEATRACK festes små lysloggere til sjøfuglens føtter som gjør det mulig å spore trekkruter og oppholdssteder, og slik gir ny informasjon om sjøfuglens forflytninger. I løpet av de neste fire årene blir rundt 10 000 lomvi, lunde, polarlomvi, alkekonge, krykkje, sildemåke, havhest, gråmåke, polarmåke, toppskarv og ærfugl utstyrt med lysloggere. De fleste artene står på den såkalte rødlista over utrydningstruede arter. Kunnskapen skal bl.a. gjøre det lettere for myndighetene å planlegge industriell og annen aktivitet til sjøs og langs kysten på en bærekraftig måte, samtidig som dataene bidrar med å gjøre det lettere å planlegge beredskap i forhold til akutte uhell.



NORSK-RUSSISK SAMARBEID/NORWEGIAN-RUSSIAN COOPERATION

I SEATRACK samarbeider forskerne med russiske fagmiljøer. Bildet viser russiske forskere på vei opp til sjøfuglkolonien på Cape Flora, Frans Josefs Land./*SEATRACK involves extensive cooperation with Russian experts. The picture shows Russian scientists heading up to the seabird colony at Cape Flora, Franz Josef Land.*

Foto/Photo: Maria Gavrilov, NPRA/ NPRA

Austfonna surge ble film

Hver dag siden 2010 har satellitten RadarSat-2 fotografert den største isbreen på Svalbard og i Europa; Austfonna. Bildene er satt sammen til en film, laget av glasiologer ved Norsk Polarinstitutt og Universitetet i Oslo, og viser hvordan en relativt stillestående del av breen blir aktivert og beveger seg hurtig ut mot kysten i det som kalles en surge. Breen nådde en topphastighet på ca. 20 meter/dag ved årsskiftet 2012-2013, og selv om hastighetene nå gradvis avtar, så viser filmen at fronten fremdeles rykker framover, totalt ca. 5 km siden 2012. Flere kubikkilometer med is har også blitt kalvet ut i Barentshavet som isfjell og isklumper som flyter rundt med havstrømmene inntil de smelter bort. Surgen er sannsynligvis den største på Svalbard siden nabobreen i vest, Bråsvellbreen, rykket fram ca. 20 km på midten av 1930-tallet. Slike dynamiske sykluser er vanlig for breer i Arktis, men klimaendringer kan påvirke varigheten av den oppbyggende fasen av en surgebre (10-200 år) og igangsettingsprosessen av selve surgen (f.eks. istemperatur og smeltevann). Filmen ligger ute på Polarinstituttets nettsider og en relatert forskningsartikkel er publisert i tidsskriftet «The Cryosphere».

På sporet av isbjørn

I 2014 ble det kjent at forskere for første gang klarte å isolere isbjørn-DNA fra fotavtrykk. Det var franske forskere fra SPYGEN, et fransk firma som er spesialister på DNA, som stod bak den banebrytende forskningen. Studiet baserer seg på sporprøver samlet inn under et isbjørn-tokt i regi av Norsk Polarinstitutt på Svalbard i 2014, i samarbeid med WWF/Canon. Neste steg i prosessen blir å lage et verktøy hvor man kan spore individer, for eksempel si om ulike spor tilhører samme eller ulike bjørner. Polarinstituttet bidrar med blodprøver fra isbjørn, inkludert bjørnen som man fikk DNA fra fotsporet til. I framtida forventer man at sporing av individer fra prøver av fotspor kan benyttes i flere ulike typer studier som kan gi verdifull innsikt for forvaltningen av isbjørn.

Ønsker forbud mot bromert flammehemmer

Miljødirektoratet og det europeiske kjemikalibrået (ECHA) ønsket i 2014 å forby miljøgiften deka-BDE. Norsk Polarinstitutt har dokumentert deka-BDE bl.a. i fugl og isbjørn på Svalbard, og registrert en økende mengde av stoffet i egg fra flere arktiske sjøfuglarter. Dekka-BDE brukes mest i plast og tekstiler, som for eksempel rørisolasjon, kabler, møbler, gardiner og teltduk, og stoffet regnes som helse- og miljøskadelig. Hos Norsk Polarinstitutt er kartlegging og rapportering av nye miljøgifter hos arter i Arktis en prioritert oppgave. Forskningen bidrar med data som gir forvaltningen muligheter til å komme med forslag om forbud for produksjon og bruk av miljøfarlige stoffer.

Ekstremvær på Svalbard

I slutten av januar 2012 slo et voldsomt uvær til på Svalbard. Det medførte uvanlig mye regn og svært høye temperaturer. Normalt kjennetegnes vinteren på Svalbard av lave temperaturer og lite nedbør, men under denne toukers perioden ble det observert plussgrader over hele øygruppa og det ble satt nedbørsrekord. Flyvninger ble kansellert og flyplassen stengt. Mildværet forårsaket temperaturøkning ned til fem meter i permafrosten, satte i gang sørpeskred som skadet infrastruktur og resulterte i et tykt lag med is på bakken. Isen på bakken dannet et skjold mot vegetasjonen som hindret reinsdyr og andre plantespisere å finne mat. Mange dyr sultet i hjel. Klimaforskere, biologer, geofysikere og bygningsingeniører (inkludert to fra Norsk Polarinstitutt) har i ettertid undersøkt konsekvensene og skrevet en artikkel om den spesielle

værsituasjonen på Svalbard. Undersøkelsen tok for seg virkninger som ekstremværet hadde på alt fra naturmiljøet til byens infrastruktur. Forskerne anslår at Arktis blir stadig varmere og våtere i tida fremover. I Europa er det Svalbard som har opplevd den største gjennomsnittlige temperaturøkningen de siste 30 årene. Det nye klimaet vil påvirke plante- og dyrelivet og deres interaksjoner i næringsnett og med naturmiljøet. Artikkelen ble publisert i tidsskriftet Environmental Research Letters.

Forskerlandslag utforsker Barentshavet

Norsk Polarinstitutt er en av åtte arktiske forskningsinstitusjoner som sammen skal lansere en forskningsplan for Barentshavet til 750 millioner kroner. Prosjektet heter «Arven etter Nansen» og skal utarbeide en vitenskapelig forskningsplan for økt forståelse av den marine bio- og geosfæren i sentrale og nordlige deler av Barentshavet. De som deltar i prosjektet er Universitetene i Tromsø, Oslo og Bergen, i tillegg til NTNU, UNIS, Havforskningsinstituttet, Norsk Polarinstitutt og Meteorologisk institutt.

Fuglegg til Miljøprøvebanken

Mengder av egg fra ærfugler og krykkjer ble samlet inn på holmer og i kolonier i Kongsfjorden sommeren 2014. Prøver fra eggene sendes til Miljøprøvebanken i Oslo, som lagret dypfrysede prøver av sedimenter, fugl, fisk og pattedyr fra hele landet og Arktis. Prøvene er viktig i det nasjonale og internasjonale arbeidet med å kartlegge nye miljøgifter og utviklingen av disse over tid. Miljøprøvebanken gjør det mulig å oppbevare prøver i mange år, slik at forskere kan analysere dem i framtida. Norsk Polarinstitutt er ansvarlig for innsamlingen av prøver fra røye, sjøfugler, polarrev, ringsel og isbjørn fra Arktis.



DOKTORGRAD OM NANSEN/DISSERTATION ABOUT NANSEN Polarhistoriker Harald Dag Jølle disputerte for PhD-graden om Fridtjof Nansen./Polar historial Harald Dag Jølle defending his PhD thesis about Fridtjof Nansen. Foto/Photo: Ann Kristin Balto, NP/NPI



SNØSTORM I NY-ÅLESUND/SNOWSTORM IN NY-ÅLESUND Snøstorm i forskerlandsbyen Ny-Ålesund hvor Norsk Polarinstitutt driver Sverdrupstasjonen og Zeppelinstasjonen for atmosfæreforskning./*Winter storm in Ny-Ålesund, where the Norwegian Polar Institute operates the Sverdrup Station and the Zeppelin Atmospheric Observatory. Foto/Photo: Max König, NP/NPI*

Doktorgrad om Fridtjof Nansen

Polarhistoriker ved Norsk Polarinstitutt, Harald Dag Jølle, disputerte i 2014 for PhD-graden ved UiT-Norges arktiske universitet. Avhandlingen er første bind i en biografi om Fridtjof Nansen, med en historiefaglig innledning. Dette er den første biografien som integrerer vitenskapsmannen Nansen i framstillinga av polar- og nasjonalhelten. Hvilke vitenskapelige spørsmål stredde Nansen med? Hvordan kunne forskninga hans bidra til ny forståelse av polarområdene og om havets fysikk – en kunnskap som var med å grunnlegge moderne klimaforskning. Det tegnes et bilde av Nansen som en intellektuell som stredde med å overføre sitt vitenskapelige verdensbilde til praktiske leveregler, en romantiker som sleit med tilværelsens mening, en moderne darwinist som kritiserte stormaktenes imperialisme og en politisk liberaler som hadde problemer med det parlamentariske systemet. Avhandlingen beskriver en mann med sterke meninger og følelser, store ambisjoner og enorm tro på egne evner.

Workshops om forskning i Ny-Ålesund

I 2014 arrangerte Norsk Polarinstitutt tre workshops for å koordinere og øke samarbeidet mellom forskere og forskningsmiljøer i Ny-Ålesund. Den første workshopen ble holdt i mars og hadde fokus på marin forskning i Kongsfjorden. Da møttes 60 forskere på Senja for å oppsummere forskning på fysiske prosesser og marint liv i Kongsfjorden gjennom de siste 10 årene, og for å diskutere veien videre for forskningsarbeidet. Workshopen ble arrangert i samarbeid med Alfred Wegener Institute (AWI) i Tyskland. I Nederland i oktober rettet workshopen blikket mot kalving og surging av breer. Hensikten var å bringe sammen og fremme samarbeid mellom grupper som jobber med isbreer på Svalbard og diskutere problemstillinger omkring observasjoner, modellering og prediksjoner. Workshopen var et samarbeid mellom Polarinstituttet og UNIS. Atmosfæreforskning stod på agendaen under workshopen i Potsdam på tampen av året, som var arrangert i samarbeid med AWI. De tre workshopene var en del av flaggskipprogrammene for forskning i Ny-Ålesund.

Overvåking, utredning og rådgiving

Iskantsonen

Norsk Polarinstittutt har i mange sammenhenger behov for å beskrive og kartfeste iskanten, eller iskantsonen. Instituttets rolle som faglig rådgiver for forvaltningen i miljøspørsmål forutsetter at den beskrivelsen som benyttes når forvaltningsråd gis tar inn over seg at iskantsonen ikke bare er en fysisk størrelse, men også en sone hvor det er høy biologisk produksjon, og dermed også økt konsentrasjon av miljø- og naturressurser med forhøyet sårbarhet for påvirkning. I 2014 brukte Norsk Polarinstittutt en del tid på en faglig prosess for å utarbeide en beskrivelse av iskanten som kobler fysiske, oseanografiske og økologiske vurderinger som muliggjør en god forståelse og framstilling av iskantsonen som et sårbart naturelement til forskjellige områder og tider på året. For å kunne gi gode råd til forvaltningen om ulike typer aktivitet til ulike tider av året er det nødvendig å ha faglig godt begrunnede, dokumenterte og reproducerbare framstillinger av iskantsonen. Den beskrivelsen og de kartene Polarinstittutt har utviklet gjennom denne prosessen tar ikke stilling til eller har vurdert hvor ulike typer aktiviteter kan eller bør tillates eller forbyes, eller hvordan de bør reguleres om de tillates. Arbeidet har bl.a. dannet utgangspunkt for høringsuttalelser knyttet til petroleumsvirksomhet i Barentshavet og er viktig som grunnlag for sentralmyndighetenes arbeid med den helhetlige forvaltningsplanen for Barentshavet.

Internasjonal enighet om å sikre isbjørn

Norges forslag om å liste isbjørn på Bonn-konvensjonen om migrerende arter ble enstemmig vedtatt av de 120 medlemslandene på partsmøtet CoP11 i Ecuador i høst. Isbjørnen ble dermed plassert på Anneks 2 i Bonn-konvensjonen. Her havner arter som med sine vandringer krysser nasjonsgrenser, som har «unfavorable conservation status» og hvor internasjonalt samarbeid er avgjørende for framtidig bevaring. Formålet med listingen er å påvirke stater som er involvert i aktiviteter i Arktis som kan skade isbjørnen, som skipsfart, fiskeri og uttak av olje og gass, i tillegg til utslipp av miljøgifter og drivhusgasser og forsøpling av havet. Hovedtrusselen mot isbjørn er global oppvarming og en listing under Bonn-konvensjonen kan være en påminnelse om at isbjørnens overlevelse avhenger av global innsats for å redusere utslippene av drivhusgasser.

Rødlistestrategi

I mars 2013 arrangerte Norsk Polarinstittutt, på oppdrag fra Klima- og miljødepartementet, en workshop om rødlisteartene på Svalbard. Kunnskapsnivået om de enkelte artene er blant hovedutfordringene når det gjelder forvaltning av rødlisteartene på Svalbard. I lys av dette fikk instituttet i 2014 i oppdrag å formulere en strategi for hvordan kunnskapsinnhenting for rødlisteartene skal foregå på en mest mulig kostnadseffektiv måte. I dag mangler det basiskunnskap for flere av rødlisteartene på Svalbard. Gjennom å følge opp arbeidet med artene i de tre hovedkategoriene karplanter, fugl og pattedyr ble det foreslått en strategi med utgangspunkt i å prioritere de artene som var sjeldnest, der lokale tiltak kan ha størst effekt, små bestander og genetisk bestandstilhørighet.

Antarctic Environments Portal

I 2014 var Norsk Polarinstittutt aktiv bidragsyter i prosjektet Antarctic Environments Portal. Prosjektet er et initiativ ledet av Antarctica New Zealand, i tett samarbeid med Scientific Committee for Antarctic Research (SCAR). Portalen har som mål å være bindeleddet mellom forskning og beslutningstakerne i Antarktisk-

traktatsystemet. Forvaltningen og beslutningstakerne trenger rask og oversiktlig informasjon og kunnskapsstatus som grunnlag for sine oppgaver. Portalen skal gi kortfattede oppsummeringer på områder av primærinteresse for forvaltningen. Alt innhold gjennomgår en omfattende redaksjonell prosess med fagfellevurderinger av tekstene. Portalen skal lanseres formelt i forbindelse med det årlige møtet under Antarktisktraktatsamarbeidet sommeren 2015. Les mer på nettsiden www.environments.aq

Sårbarhetsarbeidet

Norsk Polarinstittutt arbeider med metodikk for å vurdere hvor sårbare polare arter og systemer er overfor ulike typer miljøpåvirkninger. Målsettingen er å øke kunnskapen om sårbarhet og sårbarhetsmetodikk for å være bedre rustet for ulike oppdrag fra det offentlige. I november arrangerte instituttet et internasjonalt symposium med 65 deltagere fra ulike land. Sårbarhet var det gjennomgående tema for symposiet. Arbeidet fortsetter i 2015.

Ferdsel i MOSJ

Norsk Polarinstittutt fikk i 2014 i oppdrag å foreslå nye parametere som kan erstatte og supplere tidligere parametre for helikopter og snøskuter i overvåkningssystemet for Svalbard og Jan Mayen - MOSJ. En rapport ble avlevert Klima- og miljødepartementet i oktober. I denne er det gjort en sammenstilling av eksisterende kunnskap vedrørende snøskuterferdsel og helikopterferdsels påvirkning på fauna, vegetasjon og naturopplevelse. Begge ferdselsformer har potensial til å kunne påvirke flere av Svalbards pattedyrarter og fuglearter negativt. Den innledende målsettingen med arbeidet var å finne parametre som kan si noe om ferdselsvolum og samtidig måle effekten av den ferdsel som finner sted. Det siste har vist seg svært vanskelig. Arbeidet ble derfor avgrenset til å finne egnede parametre som kan si noe om ferdselsvolum. Arbeidet har resultert i forslag til følgende parametere: Snøskuterferdsel: a) Årlige personbesøk til destinasjonen Storfjord Vest. b) Måling av ferdsel med fotocelle e.a. av ferdsel over til Østkysten, til Tempelfjorden og til Barentsburg/Isfjord Radio. c) Måling av effekt på vegetasjon på egnet sted i Adventdalen. Helikopter: a) Antall helikoptertimer totalt og fordelt på årstider. b) Antall landinger med helikopter innenfor de ulike kategorier verneområder.



TRENGER GLOBAL INNSATS/NEEDS GLOBAL EFFORTS Isbjørn ble i 2014 listet under Bonn-konvensjonen. *The polar bear was listed under the Bonn Convention in 2014.* Foto/Photo: Jon Aars, NP/NPI



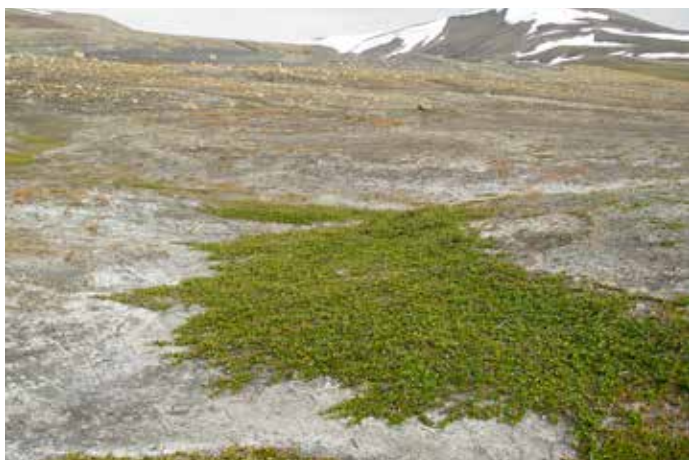
KUNNSKAPSSEMINAR/KNOWLEDGE SEMINAR Seminardeltakerne på høstens kunnskapsseminar om Svalbards miljøforvaltning kom fra Klima- og miljødepartementet, Miljødirektoratet, Norsk Polarinstitutt, Sysselmannen og Svalbards Miljøvernfond./ *Seminar participants came from the Ministry of Climate and Environment, the Norwegian Environment Agency, the Norwegian Polar Institute, the Governor of Svalbard and the Svalbard Environmental Protection Fund. Foto/Photo: Tone Hertzberg, Sysselmannen/The Governor of Svalbard*

Seminar om miljøforvaltning på Svalbard

Det årlige kunnskapsseminaret for Svalbards miljøforvaltning ble arrangert i Longyearbyen høsten 2014. Seminaret inneholdt presentasjoner og siste nytt på vegetasjonssida. Hovedfokus var overvåking av vegetasjon knyttet til klimaendringer, overvåking av vegetasjon relatert til menneskelig aktivitet, ny overvåkingsteknologi, overvåking av sjøfugl, isbreer og snø og presentasjon av innfrysingstoktet med RV Lance. Seminaret ble avsluttet med en diskusjon rundt prioriterte kunnskapsbehov innen miljøforvaltningen på Svalbard de nærmeste årene. Norsk Polarinstitutt var arrangør.

Miljøvernkomiteen under Antarktistraktaten

I 2014 ble det årlige traktatmøtet og miljøvernkomitemøtet avholdt i Brasilia. Seksjonsleder Birgit Njåstad er Norges representant i miljøvernkomiteen under Antarktistraktaten (CEP). Njåstad ble gjenvalgt til viseformann for en ny toårsperiode.



NÆR TRUET ART/NEAR THREATENED SPECIES Tundrabjørk har status som «Nær truet» på Svalbard. Her ser vi hvordan plantene tilpasser seg i terrenget for å få maks temperatur og ly mot vind./ *The arctic dwarf birch has "Near Threatened" status in Svalbard. Here we see how the plants lie close to the terrain form maximal warmth and protection from the wind. Foto/Photo: Øystein Overrein, NP/NPI*

Miljøvernssamarbeid med Russland

Miljøvernssamarbeidet med Russland i Barentshavet er i vesentlig grad knyttet til faglige prioriteringer i den blandede norsk-russisk Miljøvernkommisjonen. Her deltar Norsk Polarinstitutt i kommisjonens Arbeidsprogram 2013-2015 under hovedtemaene Havmiljø og Biodiversitet. Arbeidet innenfor havmiljø formidler norsk ekspertise og erfaring i utarbeiding av et konsept for forvaltningsplan for russisk del av Barentshavet. Samarbeidet har vært et viktig bidrag i prosessen som i 2014 endte med underskrivning av statskontrakt mellom Sevmorgeo ASA og Naturressursministeriet. Arbeidsgruppen har laget tiltak for regulering av næringsvirksomhet i Barentshavet, i tillegg til oversikt over miljøstatus i havområdet med data frem til 2013. Arbeidet med oppdatering av en ny miljøstatusrapport ledes av Norsk Polarinstitutt i samarbeid med Havforskningsinstituttet, russiske Sevmorgeo og det russiske havforskningsinstituttet PINRO. En rekke fagmiljøer i begge land deltar i jobben.

I 2014 har samarbeidet fokusert mye på utvikling av felles indikator som grunnlag for å følge utviklingen i havmiljøet i hele Barentshavet. Innenfor biodiversitet har fokuset dreid seg om å styrke kunnskapsgrunnlaget om felles bestander av marine pattedyr, i første rekke hvalross og sjøfugl. Et stort antall hvalross ble i løpet av året påsatt sporingssendere som gjør det mulig å følge artens bevegelsesmønster mellom Svalbard og Frans Josefs Land, og sørlig deler av Barentshavet og Pechorahavet. For sjøfugl ble det i 2014 satt i gang sporingprosjektet SEATRACK. Kartet Bunn-sedimenter i Barentshavet ble også publisert. Kartet dekker hele Barentshavet og er laget i samarbeid mellom Norges geologiske undersøkelse og Sevmorgeo ASA. Sedimentkartet skal være grunnlag for andre kart og ulike bruksområder, inkludert miljøstudier og habitatmodellering, og er publisert på BarentsPortal: <http://barentsportal.com>

Straffesak om brudd på forskrift om miljøvern og sikkerhet

I 2014 behandlet domstolene for første gang en sak etter regelverket som gjelder for Antarktis. Etter anmeldelse fra Norsk Polarinstittutt hadde påtalemyndigheten utferdiget et forelegg mot lederen av en seilekspedisjon for brudd på straffebestemmelsene i bilandsloven jf. den tidligere forskriften om vern av miljøet i Antarktis. Overtredelsene gjaldt manglende konsekvensutredning, manglede forsikring eller garanti for utgifter påført andre i forbindelse med søk, redning og syketransport, samt det at ekspedisjonen ble gjennomført til tross for at Norsk Polarinstittutt hadde gitt pålegg om utsettelse. Forelegget ble ikke vedtatt, og påtalemyndigheten brakte saken inn for tingretten for avgjørelse. Tingretten behandlet saken i juni 2014, og tiltalte ble idømt bot på 45 000 kroner, subsidiært fengsel i 50 dager. Etter anke fra domfelte ble saken behandlet av lagmannsretten i november. Lagmannsretten kom til samme resultat som tingretten. Et av de sentrale spørsmål retten vurderte var om ekspedisjonen var å anse som «seilas på det åpne hav» og dermed falt utenfor forskriftens virkeområde. Lagmannsretten la til grunn at unntaket for seilas på åpent hav gjaldt korte opphold i havområdene i Antarktis på vei til eller fra andre destinasjoner, men fant at det i dette tilfellet var tale om et lengre opphold i Antarktisfarvannene hvor båten også hadde ligget oppankret ved land i flere tilfeller. Domfelte anket lagmannsrettens dom inn for Høyesterett.



SIKKERHET/SAFETY FIRST Alle som skal på feltarbeid til Antarktis må delta på sikkerhetskurs. Her øves det på brerledning./*Everyone planning to participate in fieldwork in Antarctica must first take a safety course. Glacier rescue is one thing to practice.*
Foto/Photo: Peter Leopold, NP/NPI

Operasjon og logistikk

Arktis

Feltsesongen startet i februar med klargjøring og start av testtoktet for prosjektet N-ICE2015 og ble avsluttet i september med arbeid knyttet til forskningsprosjektet Ice Mass Balance i Ny Ålesund. I løpet av året holdt Norsk Polarinstittutt 16 skutekurs i Longyearbyen. Det årlige sikkerhetskurset foregikk i Tromsø i mai. I august ble det arrangerte Åpen dag på RV Lance, og omlag hundre personer var innom skipet. De besøkende fikk omvisning og høre foredrag om klimaendringer i Arktis. På kvelden ble det tur med skipet til Tempelfjorden.

I forbindelse med utsetting av fueldepot ble det satt ut totalt 225 fat. Fatene ble fordelt på flere mindre depoter rundt om på Svalbard under utsettingstoktet med RV Lance i sommer.

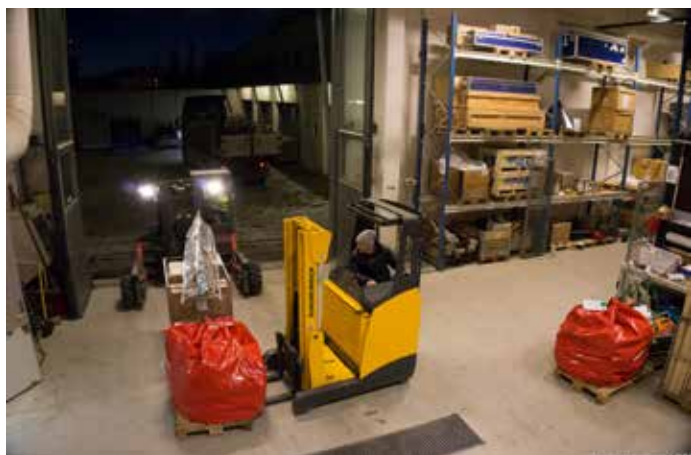
Polarinstittuttet ble i sommer knyttet til flere aksjoner med isbjørnproblematikk. Ansatte sporet opp og frigjorde en isbjørn med tau rundt halsen, de rykket ut for å frigjøre en isbjørn som satt fast i en trål og skremte og fraktet vekk en ung hannbjørn fra Longyearbyen og som senere ble bedøvet, fraktet med helikopter og etterlatt i tilsynelatende god form i Kinnvika.

Antarktis

I 2014 utførte Polarinstittuttet logistikk med det innleide skipet Mary Arctica og leveranser på ca 80 containere med fuel og forsyninger til Troll. Det var også logistikkarbeid knyttet til NILU sin luftmålestasjon som ble flyttet til ny lokalitet på Trollhaugen for å gi bedre målinger.

Prosjektet med å etablere ny feltstasjon på Bouvetøya var omfattende, og instituttet fikk hjelp av det sørafrikanske fartøyet SA Agulhas og innleid norsk helikopter.

I 2014 begynte Norsk Polarinstittutt å fly til Antarktis i egen regi. For sesongen 2014-2015 er det satt opp fire direktefly fra Tromsø til Troll. Sikkerhet står fortsatt i høysetet. Flyvningene vil ta ca. 48 timer, noe som er tidsbesparende. Den nye ordningen gjør at instituttet nå lettere kan tilpasse egne behov.



FORBEREDELSE/PREPARATIONS Høy aktivitet på lageret i Tromsø i forkant av felt- og toktsesongen 2014./*There was a lot of activity in the equipment storeroom in Tromsø before the field and cruise season in 2014.* Foto/Photo: Tor Ivan Karlsen, NP/NPI

Kart

TopoSvalbard med satellittbilder

Den digitale kartportalen TopoSvalbard ble i 2014 utvidet med et nytt kartlag: Satellittbilder. Bildene er i all hovedsak fra Landsat 8-scener, tatt sommeren 2013, og har en oppløsning på ca. 15 meter. Satellittbildemosaikken er ment å gi en bedre oversikt over geografien enn hva som har vært tilfelle tidligere. TopoSvalbard viser detaljerte kart og flybilder, landskapsbilder og 3D, og har verktøy som for eksempel stedsnavnsøk og plotting av GPS-spor. Se nettsiden: <http://toposvalbard.npolar.no>

TopoSvalbard med bedre oppløsning

Kartseksjonen forbedret i 2014 funksjonaliteten rundt visningen av enkeltflybilder i TopoSvalbard. Tidligere har bildene vært tilgjengelig i 20-25 prosent av originaloppløsningen, men nå er det laget løsninger for å kunne vise bildene i full oppløsning. Disse ikke-ortorektifiserte enkeltflybildene er tilgjengelig på denne måten inntil det blir produsert ortofoto for områdene som bildene dekker.

Nye polarkart

Kartseksjonen ferdigstilte to nye kart fra Svalbard i 2014. De nye kartene er D5 Lomfjordhalvøya og D6 Vaigattbogen. De er begge konstruert etter flybilder tatt i 2010 og 2011. D5 Lomfjordhalvøya dekker også deler av Hinlopenstretet helt til Scaniahalvøya på Nordaustlandet. D6 Vaigattbogen ligger like sør for D5, og strekker seg ned til Newtontoppen i sørvestre kartkant.



NYTT KART/NEW MAP Lomfjordhalvøya/Lomfjordhalvøya.
Kart/Map: NP/NPI

Miljødata

Digitalt datasenter

Norsk Polarinstituttets digitale datasenter på data.npolar.no gir fra 2014 en samlet tilgang til instituttets publiserte forskningsdata, overvåkingsdata, kartdata og digitale karttjenester. Her finnes også søkbare databaser for prosjekter og publikasjoner. Alle kartdata og en økende andel av andre data er gjort tilgjengelige over åpne, maskinlesbare tjenestegrensesnitt. Det åpner mange muligheter for å kartfeste og visualisere data i nye kombinasjoner, og gir et nytt og kraftig verktøy for forskning og framvisning. Et eksempel er kartet der interesserte kan følge toktet med RV Lance fra time til time og samtidig se data for kurs og hastighet, vær og vind, isforhold og havdyp på stedet. Se presentasjon på: npolar.no/no/ekspedisjoner-felt/n-ice2015

Ny publikasjonsdatabase

Instituttets publikasjonsdatabase gir en samlet oversikt over alle utgitte publikasjoner, nye og gamle, og inneholder pr i dag ca 4800 titler. Innholdet er tilgjengelig på et digitalt tjenestegrensesnitt (API) og kan gjenbrukes i ulike presentasjoner, som i geografiske eller tematiske publikasjonsoversikter. De fleste av de nyere publikasjonene er direkte tilgjengelige fra databasen. Databasen er tilgjengelig for søk på npolar.no/no/publikasjoner



OVERVÅKES/MONITORED En polarmåke slippes etter at blodprøve og vitale mål er tatt. Blodprøver fra polarmåkene inngår i overvåkingen og kartleggingen av nye miljøgifter i Arktis. *A glaucous gull is released after a blood sample and vital measurements are taken. Data from these birds contribute to the NPI's monitoring of emerging pollutants in the Arctic.* Foto/Photo: Geir Wing Gabrielsen, NP/NPI

Sekretariater

NySMAC

Ny-Ålesund Science Manager's Committee (NySMAC) ble etablert i 1994 for å fremme samarbeid og koordinering av all forskningsaktivitet i Ny-Ålesund. NySMAC sikrer at pågående og planlagt forskning ikke kommer i konflikt med miljølover og forskrifter, og gir råd og kommentarer til saker som forskningsplanlegging, koordinering og utvikling av infrastruktur og miljøvern. Komiteen holder regelmessig internasjonale vitenskapelige seminarer og workshops med fokus på temaer knyttet til forskning i Ny-Ålesund-området. NySMAC består av representanter fra alle parter med interesser i Ny-Ålesund og sekretariatet er lagt til Norsk Polarinstitutt. Medlemmene møtes to ganger i året og i 2014 var møtene i Helsinki i april og i India i november. Ny-Ålesund Newsletter distribueres to ganger pr. år. Les mer på nettsiden: <http://nysmac.npolar.no>

Climate and Cryosphere (CliC) International Project

Norsk Polarinstitutt er vertskap for det internasjonale prosjekt-kontoret for Climate and Cryosphere (CliC). Gjennom årene har CliC brakt mange forskere til Norsk Polarinstitutt og hjulpet dem til å engasjere seg i internasjonal klimaforskning. I 2014 var CliC vertskap for flere workshops på Framsenteret: The 3rd Scientific Steering Committee of the Southern Ocean Observing System (SOOS), the Arctic Freshwater Synthesis (AFS) Hydrology and Resources Components meeting i September og the AFS Steering Committee and Leads meeting i November. Disse workshopene brakte over 60 internasjonale forskere fra 55 institusjoner og 16 land til Tromsø. I tillegg støttet CliC 17 lignende workshops rundt om i verden. CliC arrangerte også to seminarer som samlet rundt 60 forskere fra Tromsøs polarforskningsmiljø. Les mer på nettsiden: <http://www.climate-cryosphere.org>



BESTANDEN ØKER/CONTINUAL INCREASE Hvalrossene på Svalbard ble fredet i 1952 etter rundt 350 år med uregulert fangst. På starten av 1980-tallet var det ca 100 hvalross på øygruppen, nå er det trolig rundt 4000./*Svalbard's walrus were protected in 1952 after about 350 years of unregulated hunting. At the beginning of the 1980s, there were approximately 100 animals in the archipelago; now there are probably just under 4000.* Foto/Photo: Christian Lydersen, NP/NPI

Artikler

Hvalrossbestanden øker på Svalbard

Av forskerne Kit M. Kovacs, Jon Aars og Christian Lydersen, Norsk Polarinstitutt

I 2014 ble resultatene fra den siste flytellingen av hvalrossbestanden på Svalbard publisert i tidsskriftet Polar Research. Flytellingen foregikk i august 2012, og tallene viser en markert økning fra forrige telling som ble gjort i 2006. Den gang ble antall hvalross på Svalbard beregnet til å være 2629 individer (usikkerhet: 2318-2998), mens det i 2012 ble beregnet å være 3886 dyr (usikkerhet: 3553-4262), noe som tilsvarer en økning på nesten 50 prosent. Arbeidet foregår ved at vi først fotograferer alle kjente liggeplasser for hvalross fra luften. I 2012 brukte vi et småfly og tok bilder fra 1000 fots høyde i en fart på 250 km/t, og som ikke så ut til å forstyrre de hvilende hvalrossene. Vi tok høyoppløselige bilder som dermed også gjør det lettere å telle disse store dyrene.

Hvalrossmødre med kalver

I 2012 var det registrert 91 liggeplasser for hvalross på Svalbard. Vi tok flere bilder fra hvert sted for å sikre at hele området var dekket, og totalt kom vi opp i cirka 1000 bilder som vi senere analyserte. På 24 av de 91 liggeplassene var det dyr til stede under tellingen, og det mest gledelige var at vi fant hvalrossmødre med små kalver på 10 av disse. I 2006 fant vi kun én mor med kalv, mens i 2012 fant vi hele 57 mødre med små kalver på de 10 liggeplassene.

Hviletid og spisetid

Under fotografering kan mange hvalrosser være på sjøen for å spise og det blir vanskelig å beregne nøyaktig antall dyr. Kunnskap om hvor ofte og under hvilke forhold hvalrossene ligger oppe og hviler er av betydning for å få de mest korrekte tallene. Basert på data fra et tidligere prosjekt der satellittsendere ble brukt for å studere vandringer og dykkeatferd til hvalross på Svalbard har vi fått detaljert informasjon om når dyrene er ute på sjøen og når de ligger oppe på land. Slike data har vi fra perioden august-september hvert år fra 2002 til 2005. Satellittdatene viser at hvalrossene

stort sett ligger oppe og hviler 25 prosent og er ute på sjøen i 75 prosent av tiden i denne perioden av året. Vær og vindforhold har liten effekt på atferden. Tilsvarende undersøkelser gjort på hvalross i Alaska, Canada og Grønland viser svært samsvarende resultater.

Felles Svalbard-Frans Josefs Lands-bestand

Noen hvalross med satellittsendere drar langt inn i russiske områder i paringstiden og som heller ikke er uventet siden hvalrossene på Svalbard er del av en felles Svalbard-Frans Josefs Lands-bestand. Alle disse "utvandrede" dyrene er tilbake i Svalbard-området i august. I tillegg er det svært lite sjøis på Svalbard på sensommeren og tidlig høst. Det gjør at hvalrossene trekker til liggeplasser på land. Hvis det er sjøis tilstede vil hvalrossene være spredt over store uoversiktlige områder rundt på Svalbard, noe som vil gjøre tellingene mer kompliserte og svært mye dyrere. August og september er derfor det beste tidspunktet for å gjennomføre tellinger på Svalbard.

Økning skyldes bestandsvekst

Hvalrossene på Svalbard ble fredet i 1952 etter rundt 350 år med uregulert fangst. På starten av 1980-tallet var det ca. 100 dyr på øygruppen og nå er det trolig i underkant av 4000. Det er gjort teoretiske beregninger om hvor fort en hvalrossbestand kan vokse i et område med ideelle forhold uten begrensninger i mattilgang og det anslås cirka åtte prosent bestandsvekst i året, og som tilsvarer økningen vi fant fra 2006 frem til 2012. Hvalrossene på Svalbard blander seg med hvalrosser på russisk side, og det vil variere med hvor mange i bestanden som befinner seg i den norske delen av utbredelsesområdet. Vi anslår at den registrerte økningen på Svalbard til en viss grad også kan skyldes innvandrere fra Russland. I hovedsak mener vi at endringene skyldes bestandsvekst hos hvalross på Svalbard, og aller mest gledelig er den store økningen av hunner med kalver.

Referanse:

<http://www.polarresearch.net/index.php/polar/article/view/26034>



LIGGEPLASSER/HAULOUT SITE Flytellingen av hvalrossene foregikk i august 2012 og viser en markert økning fra forrige telling i 2006. *The aerial survey of walrus took place in August 2012 and showed a marked population increase since the previous survey in 2006.*
Foto/Photo: Flyfoto/Aerial photography, NP/NPI



KONTROLLERT HØSTING/CONTROLLED HARVEST Høsting av dyrelivet på Svalbard skal være kontrollert og begrenset./Hunting in Svalbard must be controlled and limited. Foto/Photo: Øystein Overrein, NP/NPI



RINGSEL/RINGED SEAL Dagens fangst av ringsel er lav. Arten er klimasensitiv og trenger nøye oppfølging./Current harvest of ringed seal is low. The species is sensitive to climate change and must be monitored closely. Foto/Photo: Geir Wing Gabrielsen, NP/NPI

Jaktbare viltarter på Svalbard

Av seniorrådgiver Øystein Overrein, Norsk Polarinstitutt

På Svalbard er det åtte jaktbare viltarter. Disse er; fjellrev, svalbardrein, ringsel, storkobbe, svalbardrype, kortnebbgås, havhest og teist. Jakt på hver art er vurdert opp mot føringer gitt i regelverk og sentrale dokumenter for Svalbard, herunder Svalbardmiljøloven og Høstingsforskriften.

Produktivitet og sammensetning

Målsettingene for forvaltningen av de høstbare artene er å sikre artenes naturlige produktivitet. Høstingen skal være kontrollert og begrenset, og ikke nevneverdig påvirke bestandenes sammensetning og utvikling.

I 2014 ga Norsk Polarinstitutt ut en rapport som oppsummerer bestandsstatus, høstingsstatistikk, kunnskapsbehov og kunnskapsinnhenting for hver av de åtte jaktbare viltartene. Rapporten konkluderer med at høstingen for alle artene er vurdert å være innenfor rammene, men for fjellrev, svalbardrein og svalbardrype trengs det mer kunnskap for å bedre vurdere effektene av høstingen. For alle artene utgjør det årlige uttak av dyr en liten andel av den antatte totale bestanden. Rapporten inneholder også en strategi for kunnskapsinnhenting og herunder prioriteres temaer på fjellrev, svalbardrein, svalbardrype og kortnebbgås høyst.

Kunnskapsgrunnlaget

Kunnskapsgrunnlaget for de åtte artene varierer betydelig, men best kunnskap har vi om svalbardrein, fjellrev, svalbardrype og kortnebbgås. Havhest og teist er det minst kunnskap om. De tre førstnevnte inngår i Miljøovervåkingssystemet for Svalbard og Jan Mayen (MOSJ) med bestands- og høstingsparametre.

Fjellrev

Årlig fangst av fjellrev ligger mellom 35 og 160 dyr. Overvåking i MOSJ viser ingen trend til nedgang i revebestanden. Fangsten vurderes å kunne påvirke bestanden i fangstområdene betydelig når det gjelder kjønns- og aldersfordeling og genetisk sammensetning. Det konkluderes med at revefangsten slik den drives i dag, ikke vil føre til bestandsnedgang, mens effektene av klimaendringer på fjellreven er vanskelig å forutsi.

Svalbardrein

De senere årene er det årlig felt mellom 190 og 200 svalbardrein. Årlig jaktuttak utgjør 6-12 prosent av bestanden før jaktstart. Dagens jakt på svalbardrein synes ikke å påvirke bestanden nevneverdig, verken på Nordenskiöld Land spesielt eller generelt på Svalbard.

Ringsel og storkobbe

Bestandene av ringsel og storkobbe er vurdert å være store. Dagens fangst er lav og det anslås at jakt er uten betydning for bestandsutviklingen. Begge arter er klimasensitive, og trenger nøye oppfølging.

Svalbardrype

Uttaket av svalbardrype varierer mye mellom år, fra under 500 individer i 2006 til over 2000 individer i toppåret 2007. Det anses som økologisk forsvarlig å høste av rypebestanden med dagens intensitet, men det er likevel nødvendig med økt kunnskap om rypenes produktivitet, rekruttering, trekk og overlevelse for å kunne konkludere sikrere.

Kortnebbgås

Vinterbestanden av kortnebbgås var i 2014 på 76000 individer. Den trekker mellom Svalbard og vinterområder i Danmark, Nederland og Belgia. Det er vedtatt en internasjonal avtale om forvaltning av arten som konkluderer med at bestanden over noen år må reduseres til 60000 gje. Jaktuttaket på Svalbard er minimalt med bare 50-60 gje pr år.

Teist og havhest

Teist og havhest er arter med stor utbredelse og antatt store bestander. Kunnskapen om artene er mangelfull. Høstingen er ubetydelig. Det tas ut noen få titalls fugler av hver art årlig.



MILJØGIFTER VIA DIETTEN/POLLUTANT INTAKE WITH FOOD Fjellreven får i seg miljøgifter via dietten./The diet of the arctic fox contains environmental pollutants. Foto/Photo: Nicolas Lecomte

Gamle og nye miljøgifter hos fjellrev

Av forskerne Heli Routti og Eva Fuglei, Norsk Polarinstitutt

Fjellrev på Svalbard er topp-predator og åtseleter som høster av både den landbaserte og marine næringskjeden. Den spiser nærmest alt den kommer over og helst rype, gjess, fugleegg, sjøfugl, selunger og kadaver av reinsdyr og sel som er tatt av isbjørn. På grunn av den marine næringsstilknytningen er miljøgiftnivåene høye hos fjellrev når vi sammenligner med isbjørn. Det er PCB og klordan som utgjør mesteparten av miljøgiftene i fjellrev.

Miljøgifter som ender opp i dyrelivet i Arktis stammer fra mer industripåvirkede og tett befolkede områder lengre sør på kloden. I våre studier har vi undersøkt nivåer av både gamle og nye miljøgifter hos fjellrev på Svalbard. Gamle miljøgifter, som polyklorerte bifenyler (PCB), studeres for å følge utviklingen etter at stoffene ble forbudt på 1970-80 tallet. Funn av nye miljøgifter gir varsler om spredning i naturmiljøet.

Mindre av gamle miljøgifter

Vi studerte tidstrender av persistente organiske miljøgifter (POPs) i lever fra 141 fjellrev på Svalbard i perioden 1997-2013. Funnene viste at konsentrasjonen av de fleste PCB-forbindelsene og klorerte plantevernmidlene (DDE, klordaner, mirex) gikk ned med 4-11 prosent per år. Nedgangen var forventet ettersom reguleringen av PCB og klorerte plantevernmidler startet på slutten av 1970-tallet. Det internasjonale forbudet av Stockholmkonvensjonen som trådte i kraft i 2004 har også bidratt sterkt til nedgangen av disse gamle miljøgiftene. Nivåene av polybromerte difenyletere (PBDE) i fjellrev fra Svalbard har respondert raskt på denne reguleringen, med årlig nedgang på 8 prosent.

Lekker ut av jordsmunn og is

Noen gamle miljøgifter, som HCB og β -HCH, har derimot ikke gått ned hos fjellrev på Svalbard, selv om disse stoffene har vært forbudt i lang tid. Grunnen kan være at HCB fortsatt slippes ut som biprodukt fra andre klorerte kjemikalier. I tillegg lekker HCB lett ut fra sekundære kilder som jordsmunn og is når klimaet blir varmere. Årsaken til at β -HCH nivåene ikke viser en nedgang i fjellrev fra Svalbard kan være at dette stoffet i stor grad transporteres med havstrømmene til Arktis, og som i motsetning til lufttransport går saktere og tar lengre tid før de finnes i Arktis.

Mattilgang

Tilgangen på forskjellige byttedyr for fjellrev er sterkt påvirket av klima. Det er også ulike nivåer av miljøgifter i de forskjellige byttedyrene. Tilgangen på for eksempel reinsdyrkadaver, som har relativt lave verdier av miljøgifter, varierer etter hvor mye ising som har lukket beitemene til rein som dermed har sultet i hjel. Marine byttedyr, som har høye verdier av miljøgifter, varierer etter havisutbredelse i fjordene siden fjellrev bruker isen som plattform for næringssøk.

Mest miljøgifter i marin diett

Når vi undersøkte hvordan spisevaner og mattilgang påvirker miljøgiftnivåene viste det seg at alle stoffene var høyere i fjellrev med marin diett sammenlignet med de som hadde en mer landbasert diett. Økende dødelighet av reinsdyr med høy tilgang på reinsdyrkadaver som mat for fjellrev, var relatert til lavere HCB konsentrasjoner i fjellrev. Dette kan tyde på at konsentrasjonen av HCB i fjellrev er påvirket av vintre med høy dødelighet for Svalbardreinen, dvs et matinntak med lave konsentrasjoner av HCB. Videre fant vi at β -HCH konsentrasjonen hadde en positiv sammenheng med isdekke, dvs. tilgangen på marine byttedyr. Disse resultatene indikerer at klimarelaterte endringer i fjellrevens diett kan påvirke miljøgiftnivået i fjellrev fra Svalbard.

Tynne dyr mest utsatt

Vår forskning viser at også den ikke-fettløselige nye miljøgiften PFAS finnes i høyere konsentrasjoner i tynne dyr (med lite kroppsfett) sammenliknet med tykke dyr (med mye kroppsfett). Den samlede konsentrasjonen av to undergrupper av PFAS var fem og syv ganger høyere i fettvev fra tynne sammenliknet med tykke fjellrev, og noen av de individuelle PFAS-konsentrasjonene i lever, nyre og blod var dobbelt så høye i tynne sammenliknet med tykke fjellrev. Fjellrev er altså mer utsatt for miljøgifter i perioder med lite mat enn når det er tilstrekkelig med mat. I likhet med mange andre arktiske dyr taper fjellreven kroppsvikt når de ikke finner nok mat og de tærer da på fettreservene. Når fett forbrennes blir de fettløselige miljøgiftene, som PCB og klorete plantevernmidler, oppkonsentrert og løst ut fra fett og transportert via blodsirkulasjonen til viktige organer som lever og hjerne.

Første funn av ny miljøgift

Dette er første gang det registreres PFAS i fjellrev fra Svalbard. PFAS er en gruppe av titalls miljøgifter som produseres i dag og brukes i industrien, blant annet i elektronikk, brannskum, tekstiler og hydrauliske væsker. Kun to av disse stoffene i kjemikaliegruppen PFAS er regulert av den internasjonale Stockholmkonvensjonen, mens noen flere stoffer er regulert på nasjonalt og EU-nivå.

Mangler kunnskap om effekter

PFAS-forbindelsene og de fettløselige miljøgiftene kan forstyrre hvordan fett blir forbrent og lagret i kroppen. Dette kan få alvorlige konsekvenser for arktiske dyr som er helt avhengig av fettlagrene sine. Disse forholdene vet vi svært lite om og er noe som det bør forskes videre på.



LAGRES I KROPPEN/ACCUMULATES IN THE BODY Miljøgifter lagres i kroppen og kan få alvorlige konsekvenser for dyrelivet./*Environmental pollutants accumulate in the body and can have serious consequences for the animals.* Foto/Photo: Eva Fuglei, NP/NPI

Referanser:

Aas CB, Fuglei E, Herzke D, Yoccoz N, Routti H. 2014. Effect of body condition on tissue distribution of perfluoroalkylated substances (PFASs) in Arctic fox (*Vulpes lagopus*). *Environmental Science & Technology* 48: 11654-11661.

Andersen M, Fuglei E, König M, Lipasti I, Pedersen ÅØ, Polder A, Yoccoz NG, Routti H. 2015. Levels and temporal trends of persistent organic pollutants (POPs) in Arctic foxes (*Vulpes lagopus*) from Svalbard in relation to dietary habits and food availability. *Science of the Total Environment*. 511: 112-122.



FELTARBEID/FIELD WORK Fjellrevforskerne Eva Fuglei og Dominique Berteaux under feltarbeid på Svalbard./*The researchers Eva Fuglei and Dominique Berteaux during fieldwork in Svalbard.* Foto/Photo: Rubert Krapp, NP/NPI

Vokser eller minker Fimbulisen?

Av forskerne Kirsty Langley, Universitetet i Oslo og Jack Kohler, Kenichi Matsuoka og Elisabeth Isaksson, Norsk Polarinstitutt

Omtrent halvparten av den totale isavsmeltingen i Antarktis skjer på undersiden av de flytende isbreene som omringer kontinentet, de såkalte «isbremmene». Isbremmer består av flere hundre meter tykk is, og fungerer som «bremser» for bevegelse av den landfaste innlandsisen ut til sjøs. Hvis isbremmer blir tynnere eller forsvinner vil hastigheten av isstrømmene fra innlandsisen øke.

Flere av de store antarktiske isbremmene er i ferd med å bli tynnere, eller til og med bryte opp, fordi varmere havvann kommer i kontakt med undersiden på isbremmene. Dette har ført til at isbreene som mater isbremmen beveger seg fortere og fører derved til et nettotap av is fra de påvirkede områdene. Forståelse av sammenhengen i massebalansen for alle isbremmene rundt Antarktis er blitt et høyt prioritert forskningsfelt det siste tiåret.

Hav- og isbreforskning

Fimbulisen i Dronning Maud Land (DML), den største isbremmen i norsk sektor, er ansvarlig for omkring 10 % av det totale isutslippet fra DML og representerer derfor en viktig komponent i den totale massebalansen for innlandsisen i dette området. Tidligere estimater for smeltingshastigheter på Fimbulisens underside, basert på regionale havmodeller og satellittobservasjoner, viser betydelige variasjoner. Det har derfor vært vanskelig inntil nå å evaluere langtidsstabiliteten av dette nedslagsfeltet.

I prosjektet «Fimbulisen fra topp til tå» har vi studert Fimbulisen gjennom tre feltsesonger og skaffet en omfattende serie observasjoner av hav- og isbreforhold. Det generelle målet ved prosjektet er å bestemme isbremmens totale massebalanse for å finne ut om den vokser eller minker.

Feltarbeid på Fimbulisen

Vår feltundersøkelse går ut på å foreta gjentatte målinger med georadarutstyr for å fange opp smelting under bredden. Vi sammenligner disse punktmålingene med resultater fra en høyoppløselig regional isbrem-hav modell som dekker hele Fimbulisen.

Vi måler smeltingshastigheter på undersiden av Fimbulisen ~ 1 m/år og finner signifikant sesongmessig variasjon i smeltingshastighetene, med generelt høyere smelting i sommermånedene. Vi finner at det romlige mønsteret som målingen av smeltingen på undersiden viser er i tråd med det isbrem-havmodellene eller satellittstudier forutsier, men at det foregår mye mindre smelting enn det

tidligere modeller har forutsatt. Våre data er mer i tråd med resultatene fra de nyere høyoppløselige regionale isbrem-havmodellene. Smeltingshastighetene som vi har målt på isbremmens underside er lavere enn tidligere estimater har gått ut på. En sannsynlig grunn til at de tidligere modellene har overvurdert smeltingen er at havtemperaturene er blitt satt for høyt på grunn av de eldre modellenes alt for grove oppløsning. I tillegg er den sesongmessige variasjonen i smeltingshastighetene som vi har observert blitt forutsagt av den høyoppløselige modellen. Våre målinger viser gyldigheten til den høyoppløselige modellen og understreker betydningen av å ha tilstrekkelig oppløsning når man forsøker å fange opp relevante havprosesser, og de støtter den nyere oseanografiske tolkningen av havstrømmer og vann typer under Fimbulisen.

Total massebalanse

Siden innlandsisen i Antarktis inneholder det som tilsvarer en stigning i havnivået på omkring 58 m, er kunnskapen om den nåværende massebalansen svært avgjørende for å forstå prosessene i klimasystemet og for å estimere fremtidig havnivåendring. Tross felles forskningsinnsats er status for den antarktiske iskappens ismassebalanse ennå ikke helt avklart, delvis fordi store deler av iskappen ikke er omfattet av bakkemålinger.

Våre resultater fra Fimbulisen understreker betydningen av å anvende en kombinasjon av bakkebaserte valideringsdata, regionale klimamodeller og fjernmålinger for å tette igjen hullene i dette puslespillet og oppnå et pålitelig estimat av smeltingshastigheten for hele innlandsisen i Antarktis.

Referanse:

Langley, K., J. Kohler, A. Sinisalo, M.J. Øyan, S.-E. Hamran, T. Hattermann, K. Matsuoka, O.A. Nøst & E. Isaksson. 2014. Low melt rates with seasonal variability at the base of Fimbul Ice Shelf, East Antarctica, revealed by in situ interferometric radar measurements. *Geophys. Res. Lett.*, doi: 10.1002/2014GL061782



RADARMÅLINGER/RADAR MEASUREMENTS 1) Radarantennen monteret på siden av ekspedisjonens kjøretøy; 2) Inne i kjøretøyet overvåker forskerne Anna Sinisalo og Kirsty Langley innhenting av radardata./ 1) Radar antennas mounted on the sides of the expedition vehicles; 2) Inside the vehicle, researchers Anna Sinisalo and Kirsty Langley monitor radar data acquisition. Foto/Photo: Helgard Anshütz, NP/NPI



HAVISMÅLING/SEA ICE MEASUREMENT EM-bird brukes til å måle havistykkelse og henger under helikopteret når målinger tas./ *The EM-bird, which is used to measure the thickness of sea ice, hangs below the helicopter when measurements are taken.* Foto/Photo: Sebastian Gerland, NP/NPI

Hav og havisobservasjoner i Framstredet

Av forskerne Laura de Steur, Sebastian Gerland, Paul A. Dodd, Mats Granskog og Gunnar Spreen, Norsk Polarinstitutt

Framstredet, havområdet mellom Nordøst-Grønland og Svalbard, er et nøkkelområde for hav og havis i Arktis. Stredet er det største stredet som forbinder Polhavet med de sørlige havene. Her skjer stor utveksling av varme og ferskvann mellom Norske-, Grønlands- og Polhavet. I tillegg foregår 90 prosent av iseksporten fra Polhavet gjennom Øst-Grønlandsstrømmen. Norsk Polarinstitutt har drevet overvåking av hav og havis i siden tidlig på 1990-tallet i Arktisk utstrømningsobservatoriet i Framstredet.

Observasjoner fra hav og isflukser i Øst-Grønland er viktig fordi endringer i Polhavets varme- og ferskvannsinhold kan modifisere temperatur og salthetsgrad i Nordhavet og Nord-Atlanterhavet. Dette kan påvirke den store atlantiske meridionale omveltningssirkulasjonen som driver vårt milde vesteuropeiske klima. Havisen er vesentlig for energiflukser mellom atmosfære og hav. Den er også viktig for økosystemet, fordi den blant annet påvirker hvor mye lys som er tilgjengelig for organismer i vannlaget under isen, og den har en sosioøkonomisk relevans gjennom skipsfart. Ved å overvåke havisen i Framstredet er det mulig å forstå mer om havis også i andre deler av Arktis, fordi isen som drifter sørover gjennom Framstredet kommer fra Polhavet.

Havistykkelsen er halvert

Observasjoner fra havbunnsforankringer viser at istykkelsen i Framstredet etter 2007 er betydelig endret sammenlignet med 1990-tallet. Omfanget av gammel jevn is er redusert med 32 prosent og is i skrugarder som er tykkere enn fem meter er halvert.

Årsmiddelstykkelsen er redusert fra tre meter på 1990-tallet til 2,2 meter i perioden mellom 2008 og 2011, men største delen av reduksjonen har skjedd etter 2005.

Siden 2003 er istykkelsesmålinger fra undersiden av isen supplert med målinger gjort på isoverflaten og fra helikopter. Tidsserien fra 2003 til 2012 viser at isen er blitt mer enn 50 prosent tynnere. Den representative tykkelsen av isen målt fra isoverflaten på sensommeren var først over tre meter, delvis over fire meter, senere har den vært under 2 meter. Det finnes ingen klar sammenheng



HAVFORSKNING/OCEANOGRAPHIC RESEARCH Måleinstrument senkes i havet under tokt i Framstredet./ *Measurement instruments being lowered into the ocean during a cruise in Fram Strait.* Foto/Photo: Sebastian Gerland, NP/NPI

mellom istykkelsesforskjell mellom ulike år og opprinnelsesområder for isen i de tilsvarende årene. Disse forskjellige observasjonene viser at en betydelig del av den observerte reduksjonen i istykkelsen i Framstredet har direkte sammenheng med de generelle endringene i isens tykkelse og alder i Polhavet.

Overvåker havets strømmer

Havbunnsforankringer i Framstredet måler kontinuerlig utstrømningen av ferskvann fra Arktis, returnerende atlanterhavsvann og de dype vannmassene fra Arktis med Øst-Grønlandsstrømmen. En studie basert på de oseanografiske tidseriene har fokusert på resirkulasjonen av atlanterhavsvann i Framstredet. Resirkulasjonen er interessant fordi denne vannmassen bidrar til det tunge utstrømningsvannet lenger sør og derved til omveltningssirkulasjonen i Atlanterhavet. Den totale resirkulasjonen ved observatoriet i Framstredet er ca. 3×10^6 m³/s, og omtrent halvparten av atlanterhavsvannet som strømmer nordover returnerer med Øst-Grønlandsstrømmen. Det er også påvist at denne resirkulasjonen viser en stor sesongmessig syklus knyttet til den vinddrevne havsirkulasjon i de nordiske havene, og ikke til Øst-Grønlandsstrømmen like nord for observatoriet.

Ferskvannskilder

Siden 2008 er prøver av fosfat, nitrat, oksygenisotoper og alkalinitet blitt innsamlet i det «arktiske utstrømningsobservatoriet» i Framstredet for å kvantifisere variasjoner i ferskvannskildene slik som ellevann, smeltevann fra havis og stillehavsvann. Resultatene viser at store mengder ferskvann fra Stillehavet fantes i Øst-Grønlandsstrømmen i 2011 og 2012. Mengden stillehavsvann i Framstredet var igjen redusert i 2013. Dette sterkere innslaget av stillehavsvann tyder på at det skjedde en endring i Polhavets sirkulasjon i årene forut, høyst sannsynlig drevet av variasjoner i atmosfærens sirkulasjon. Komplementær analyse av ukentlige vannprøver fra

automatiske vannoppsamlere plassert på to havbunnsforankringer i Øst-Grønlandsstrømmen mellom 2010 og 2014 vil avdekke den sesongmessige variabiliteten til ferskvannskildene og påvise om dette stillehavssignalet var tilstede hele året mellom 2011 og 2012.

Karbonkretsløp og eksport

Det årlige prøvetakingsprogrammet innbefatter også arbeid med karbon, både som oppløst organisk karbon og som dets fargete fraksjon, kromoforisk oppløst organisk stoff (CDOM). Karbonatssystemet i sjøvann er undersøkt for å evaluere havforsuringstilstanden i utstrømningen fra Polhavet, mens det CDOM viser en betydelig effekt på lysklimaet. Biogeokjemisk omløp i Arktis og endringer i Polhavets sirkulasjon eller tilførsel fra kontinentene (f.eks. økt smelting av permafrost) kan påvirke karbonfluksen til Nord-Atlanteren. Sammenlignet med Atlanterhavsvann som strømmer inn, fører arktisk vann som strømmer ut fra Polhavet i Øst-Grønlandsstrømmen et merkbart terrestrisk signal som er tydelig på grunn av høye konsentrasjoner av oppløst organisk karbon og CDOM. Dette høye innholdet av elvtransportert materiale er årsaken til at lysreduksjonen i isfritt polarvann er mye større enn i Atlanterhavsvann. I tillegg bidrar terrestrisk eksport fra Arktis til en større produksjon av mikrobisk havkarbon enn i det mer labile materiale i atlanterhavsvann.

Les mer: www.npolar.no/framstrait

Referanser:

Dodd, P.A., B. Rabe, E. Hansen, E. Falck, A. Mackensen, E. Rohling, C. Stedmon, and S. Kristiansen. The freshwater composition of the Fram Strait outflow derived from a decade of tracer measurements (2012). *J. Geophys. Res.* 117, C11005, doi: 10.1029/2012JC008011

Granskog, M. A., C. A. Stedmon, P. A. Dodd, R. M. W. Amon, A. K. Pavlov, L. de Steur, and E. Hansen (2012). Characteristics of colored dissolved organic matter (CDOM) in the Arctic outflow in the Fram Strait: Assessing the changes and fate of terrigenous CDOM in the Arctic Ocean, *J. Geophys. Res.*, 117, C12021, doi:10.1029/2012JC008075.

Hansen, E., Gerland, S., Granskog, M.A., Pavlova, O., Renner, A.H.H., Haapala, J., Løyning, T.B., and Tschudi, M. (2013): Thinning of Arctic sea ice observed in Fram Strait: 1990-2011. *Journal of Geophysical Research*.

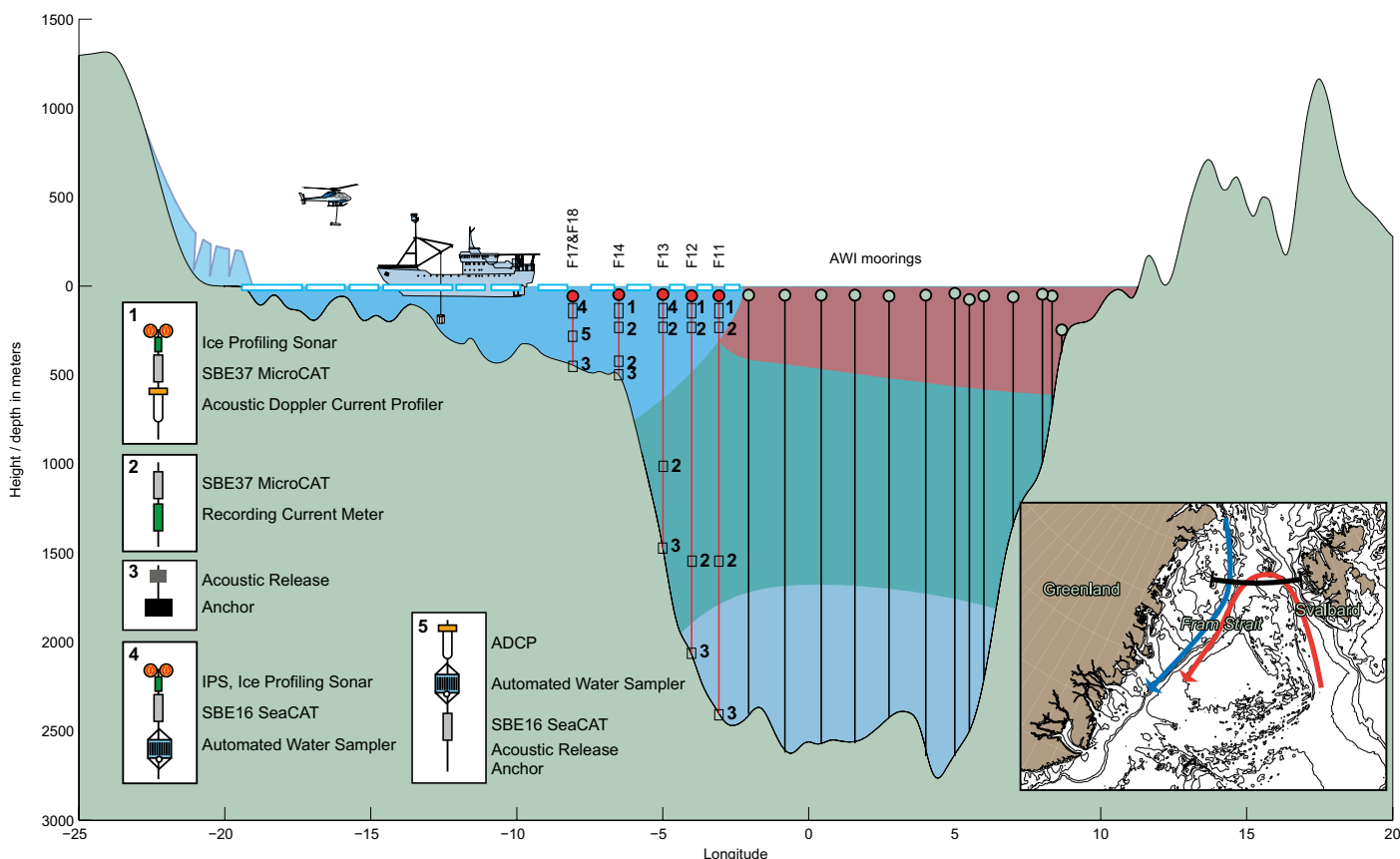
Hansen, E., O-C. Ekeberg, S. Gerland, O. Pavlova, G. Spreen, and M. Tschudi (2014): Variability in categories of Arctic sea ice in Fram Strait. *J. Geophys. Res – Oceans*, doi:10.1002/2014JC010048

Jørgensen, L., C. A. Stedmon, M. A. Granskog, and M. Middeboe (2014), Tracing the long-term microbial production of recalcitrant fluorescent dissolved organic matter in seawater, *Geophys. Res. Lett.*, 41, 2481-2488, doi:10.1002/2014GL059428.

Pavlov, A.K., M. A. Granskog, C. A. Stedmon, B. V. Ivanov, S. R. Hudson, S. Falk-Petersen, (2015). Contrasting optical properties of surface waters across the Fram Strait and its potential biological implications. *J. Mar. Sys.*, 143, 62–72.

Renner, A.H.H., S. Gerland, C. Haas, G. Spreen, J.F. Beckers, E. Hansen, M. Nicolaus, and H. Goodwin (2014): Evidence of Arctic sea ice thinning from direct observations. *Geophys. Res. Lett.*, 41, 5029–5036, doi:10.1002/2014GL060369.

Steur, L.d., E. Hansen, C. Mauritzen, A. Besczynska-Möller, and E. Fahrbach (2014): Impact of recirculation on the East Greenland Current in Fram Strait: results from moored current meter measurements between 1997 and 2009. *Deep-Sea Res. I*, 9, 26–40. DOI: 10.1016/j.dsr.2014.05.018.



FRAMSTREDET/FRAM STRAIT Observasjoner fra hav og isflukser i Framstredet er viktig for å forstå endringer i Polhavet/*Observations of sea and ice fluxes in Fram Strait are important in understanding changes in the Arctic Ocean.* Illustrasjon/*Illustration:* Audun Igesund, NP/NPI

The year full of preparations

The past year has in many ways been one of preparation and anticipation. The Institute has embarked on a research project above and beyond nearly everything we have done before in terms of logistics, research, and international cooperation – not to mention the place where the research will be done. The project Norwegian Young Sea Ice Cruise 2015 (N-ICE2015) involves allowing our research vessel *Lance* to freeze into the ice at 83°N, northeast of Svalbard, with researchers from ten countries on board. N-ICE2015 will study the effects of melting ice on energy flux between atmosphere and ocean, effects on weather, regional and global climate, ecosystems and ice dynamics. This entails collecting data in the ice and in the dark in a way we have never done before. The overall objective of the project is to gather data that can improve existing climate models so they can provide more accurate projections of future climate. Therefore 2014 has been a year of testing – trial cruises and other preparations for this monumental project. Much of this work is also relevant for preparing construction of Norway's new ice-classed research vessel, *Kronprins Haakon*, which will be completed in 2017.

The Institute's efforts to create a model of the marginal ice zone that links physical, oceanographic and ecological parameters in a way that provides better understanding and a better replication of the marginal ice zone as a vulnerable natural environment were completed in the spring of 2014, in conjunction with hearings for the 23rd licensing round. The ice edge is not just a physical entity, but also a zone with high biological productivity, which increases its content of environmental and natural resources that are sensitive to perturbation. The results of these efforts have now been put to use as part of our advisory function, and will also be included as background information in a report to Stortinget in the spring of 2015.

Preparations were also made in the field of environmental pollutants. A theme that emerged as particularly interesting for conservation research is plastic in seabirds. This is both because plastic is a huge environmental problem with fatal consequences for birds and other animals living in the ocean – who eat bits of plastic in the belief that they are food and thus miss out on nutrients – but also because the plastic itself contains harmful ecotoxins. The Norwegian Polar Institute, in collaboration with The County Governor of Troms, the University in Tromsø and others, took the initiative to North-Norway's contribution to the bicentennial of Norway's constitution. The schooner *Anna Rogde* visited 23 harbours along the Norwegian coast, welcoming the public and schoolchildren on board – a total of 18 000 visitors. The Norwegian Polar Institute presented information about plastic in the ocean and climate/sea-level rise, which was very well received. Youth councils along the coast were encouraged to write declarations for the future. An entire 35 declarations in digital form are now available from the National Archives; they show that young people are highly aware of environmental problems and the challenges of climate change.

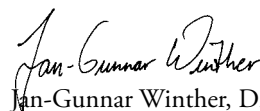
In the north we have been active in the field, near Ny-Ålesund for instance, and the system for Environmental Monitoring of Svalbard and Jan Mayen (MOSJ) has been improved. MOSJ presented two reports showing that Svalbard's natural environment is changing dramatically, and that this has consequences for the fauna. The Institute's work has been varied, including everything from measurement of contaminants in eggs to aerial surveying of walrus in Svalbard, to tagging and taking samples from polar bears.

At the other end of the earth, the focus was on Bouvetøya, where a new field station was erected in January. The previous one had been destroyed by avalanches and rockslides. The work done here to monitor seals, penguins and other bird species is crucial, partly because population trends provide information about the krill population, which is an important component of the ecosystem. In the south, we made preparations to implement new, more environmentally responsible logistical solutions for operation of Troll Station in Dronning Maud Land, in particular, use of new types of aircraft.

New websites make the knowledge generated by the Norwegian Polar Institute more accessible than ever before, with updated information and links to our data centre and publications. The year also saw preparations for the release of digital map services and cartographic data that became freely available as of 1 January 2015.

Collaboration within the Fram Centre has been good. The undersigned has been head of the Committee of Institutional Directors, and the Polar Institute leads the Fram Centre Flagship project "Sea Ice in the Arctic Ocean" and plays important parts in the Flagships "Ocean Acidification" and "Environmental Impact of Industrial Development in the North (MIKON)". MIKON is a high priority for the Ministry of Climate and Environment, and it will be interesting to contribute to this project in the future. As yet, no decision has been made concerning the second round of construction at the Fram Centre.

To summarise, 2014 was a year of useful preparations, many deliverables, and high expectations for the Institute and our employees. Our research results and advice contribute to comprehensive management of the polar regions, as stipulated in the appropriations letter from the Ministry of Climate and Environment. This new knowledge is actively incorporated into a range of processes, such as efforts toward comprehensive marine management within Norway, bilateral environmental cooperation with Russia, the Arctic Council and the Antarctic Treaty. We look forward to what 2015 has in store.


Jan-Gunnar Winther, Director

Overview of activities and figures

Mandate, organisation and financing

The Norwegian Polar Institute carries out scientific research, mapping, and environmental monitoring in the Arctic and Antarctica. The Institute provides the Norwegian state with expert and strategic advice concerning polar issues, represents Norway internationally in various contexts, and functions as Norway's environmental authority in Antarctica. Climate, environmental pollutants, biodiversity, and geological and topographic mapping are important tasks for the Institute. The same can be said of environmental monitoring in the polar regions, cooperation with Russia and circumpolar cooperation in the Arctic and Antarctica.

Fieldwork and data collection have always been central to the Polar Institute: examples include studies of polar bears in and around Svalbard, drilling of ice cores in the Arctic and Antarctica, and measurement of sea ice in the Arctic Ocean. The Institute equips and launches major expeditions and owns the research vessel *Lance*.

The Norwegian Polar Institute is a directorate under the Ministry of Climate and Environment. The Ministry defines the scope and sets the tasks for the Institute. In addition, the Institute undertakes tasks financed by other ministries, other environmental authorities, research institutes, the Research Council of Norway, and the European Union. Among its other research activities, the Institute encompasses the Centre for Ice, Climate and Ecosystems (ICE), which carries out research on climate and ecosystems in polar regions, particularly in the north.

The Polar Institute represents Norway in several international forums and collaborates with research institutes all around the world. The results from research and monitoring projects are delivered for use by Norway's central administration, research collaborators, international management processes, expert groups, schools and the general public. The Institute arranges exhibitions and produces books, reports, and the scientific journal *Polar Research*. The Norwegian Polar Institute traces its origin to scientific expeditions to Svalbard in 1906-1907 that led directly to the founding of the Institute in 1928. The Polar Institute is situated in Tromsø at the Fram Centre, a network of 20 institutions with specialist knowledge about the High North. In addition, the Institute has personnel at offices in Ny-Ålesund and Longyearbyen in Svalbard, and at Troll Research Station in Dronning Maud Land in Antarctica. The Polar Institute also has access to an office in Cape Town, South Africa, and runs the Fram Laboratory in St. Petersburg, Russia.

Administration and personnel

At the end of 2014, the Norwegian Polar Institute had 170 employees (with permanent or long-term positions) from 24 countries. During the year there were 47 personnel recruitments and turnover was 1.93%. Total sick leave in 2014 was 2.55%, versus 2.79% in 2013. This includes employees in Tromsø, Longyearbyen, Ny-Ålesund and the six member of the overwintering team at Troll Station in Antarctica.

The Management Group consists of Director Jan-Gunnar Winter and the heads of the departments of Administration (Geir Andersen), Research (Nâlan Koç), Environmental Management and Mapping (Ingrid Berthinussen), Operations and Logistics (John E. Guldahl) and Communication (Gunn Sissel Jaklin). The International Director (Kim Holmén) and the Maritime Coordinator (Øystein Mikelborg) are also members of the Management

Group, and the leader of ICE (Harald Steen) reports to the Group on a regular basis. The position of Maritime Coordinator was established in the autumn of 2014; the Coordinator is in charge of issues related to the construction of Norway's new research vessel with icebreaker capabilities. On its completion in 2017, the vessel will be owned by the Norwegian Polar Institute.

The Institute has an equality ombudsman and committees for the physical working environment and workplace democracy. There is a continual focus on environment, health and safety, particularly in high-risk situations such as fieldwork and research cruises.

Events and happenings

Seventy-five years since annexation of Dronning Maud Land
Seventy-five years ago, on 14 January 1939, Norway annexed an area comprising more than a sixth of the continent of Antarctica. The area was Dronning Maud Land. When the annexation was proclaimed it was accepted without protest by most of the countries Norway had diplomatic relations with. The United States, Chile, and the Soviet Union expressed reservations, and Germany rejected the Norwegian claim. On 1 September 1939, the United Kingdom ratified the Norwegian annexation. This vast area is almost completely covered in ice. At the coast, the ice forms a precipice that rears nearly 30 m from the ocean surface. Despite the great distances, there are several bird cliffs where seabirds nest. Dronning Maud Land is also the site of the Norwegian research station Troll. The Norwegian Polar Institute also has a small field station called Tor, situated about 100 kilometres east of Troll. Norwegian policy in Antarctica strives to preserve the unique natural environment for the future and protect important reference areas for research. But there are also opportunities for tourism and enterprise. Norway has developed national legislation that enables it to fulfil obligations under international law, protect Norwegian interests, and exercise authority in Antarctica.

New field station on Bouvetøya

In February a new field station was erected on the Norwegian island Bouvetøya in the Southern Ocean. This meant that research and monitoring work could start up again after a few years' interruption. The new station was pre-fabricated in Tromsø and transported to Bouvetøya by boat from Cape Town. It is equipped with a camera and meteorological instruments that transmit data via satellite year-round. The station produces its own energy from wind and solar radiation. It can house six people, and is built and outfitted to tolerate extreme weather conditions. It is designed to survive on the island for 20 years, but in addition to the threats posed by wind and constant rockslides, melting may eventually destabilise its foundation. The Norwegian Polar Institute has had several research stations on Bouvetøya through the years, but they have all succumbed to gales or rockslides. The Polar Institute has been engaged in research and monitoring on Bouvetøya ever since the Norwegian expedition went ashore on 1 December 1927, raised the Norwegian flag, and declared the island Norwegian territory. That landing was also the first ever recorded on the island. Bouvetøya lies between South Africa and Antarctica and is the place on earth that is farthest away from civilization in all directions.

Arctic Frontiers 2014

Arctic Frontiers held its eighth annual conference in Tromsø in January. This year's theme was people in the Arctic and maritime challenges. The conference is an important arena for discussion of issues related to the Arctic. It gathers representatives active in science, politics, and society to share their perspectives on sustainable development in the Arctic. The Norwegian Polar Institute is one of the organisers and participated with speakers, participants, and information booths.

New strategic plan

Environment 21–Environment in Everything

Late in 2012, the Research Council of Norway launched efforts to create a new knowledge base to support new environmental research initiatives. All interested parties could express opinions about what they consider important for environmental research in the near future. Research institutes, environmental management agencies and businesses submitted a total of 160 suggestions, which have now resulted in Environment 21 – Environment in Everything. At the core of this strategic plan is intensified cooperation between all those involved in environmental research, and a focus on new approaches to resolving the challenges society will face in the future. In January, the plan was delivered to Tine Sundtoft, Minister of Climate and Environment. The Norwegian Polar Institute is one of the organisations that contributed to creating the parts of the plan that concern pollution, consumption and waste.

Nominated for tidying-up prize

The organisation Hold Norge rent (Keep Norway Tidy) awards its Gullklypa prize to individuals or institutions that have made significant contributions towards eliminating litter and keeping Norway clean. In February, the nominees for the 2014 Golden Gripper award were presented, and one of them was Geir Wing Gabrielsen, researcher and section leader at the Norwegian Polar Institute. Gabrielsen was nominated for his engaging and interesting efforts to enlighten the general public about litter in the ocean.

Climate exhibition Priceless inaugurated

In February, Norway's Minister of Climate and Environment Tine Sundtoft officially opened the climate exhibition "Priceless" at Polaria museum and activity centre in Tromsø. "Priceless" presents current and future climate in a visual and intuitive way. The Norwegian Polar Institute initiated and designed the exhibition at the request of the Ministry of the Environment (now called the Ministry of Climate and Environment). The Ministry wanted an exhibition that would appeal to children and young people, but also to a wider audience in Norway and abroad. Polaria strives to present ongoing climate and environmental research in the Arctic, and the exhibition is one result of that mission. The name Priceless is a play on the words "ice" and "less", while also alluding to something invaluable. The objective is to put viewers in a frame of mind where they experience and appreciate ice and snow. People representing a wide range of disciplines at the Polar Institute dedicated a lot of time to creating the exhibition.

Constitutional jubilee voyage

The Constitutional Jubilee Voyage of 2014 was an expedition along the coast of Norway with the historic sailing vessel *Anna Rogde* to commemorate the bicentennial of Norway's constitution. The ship embarked from Hammerfest 14 May and anchored at Eidsvoll 7 June. Her journey down the coast combined time travel and knowledge dissemination. On the way, the vessel called at 23 ports along the coast, and at each place, the voyage was received with cultural and academic events. The Norwegian Polar Institute was among the initiators of the voyage, and Institute employees took turns traveling with the ship and informing people about climate change and environmental issues such as environmental pollutants and plastics in seabirds. The project was a north Norwegian collaboration headed by the County Governor of Troms.

Ocean acidification summit

Researchers, environmentalists and politicians from Norway participated in the first international ocean conference Our Ocean organised by the US Department of State. Ocean acidification in the Arctic is of growing concern and was a central theme of the

conference. Ocean acidification, with falling pH values, is caused by increased levels of carbon dioxide in the atmosphere, which makes the water more acidic and perturbs the ecosystem. Ocean acidification is a particularly important issue for countries in the Arctic, as their economies rely on fishing, which is sensitive to ecological factors. US Secretary of State John Kerry hosted the meeting. Representatives from the Norwegian Polar Institute, the Institute of Marine Research and the Arctic Monitoring and Assessment Programme attended the conference, and NPI Director Jan-Gunnar Winther gave two lectures.

Climate flea market for the rain forest

The Fram Centre arranged another climate flea market in 2014, and it was employees at the Norwegian Polar Institute who took the initiative and managed the event. As always, the proceeds went towards conservation of the rain forest. The four flea markets that have been organised thus far have collected about 87 000 NOK to Rainforest Foundation Norway, and put a focus on reuse.

Fulbright award to arctic toxicologist

Geir Wing Gabrielsen, senior scientist and leader of the ecotoxicology research programme at the Norwegian Polar Institute, received the Fulbright Arctic Chair Award at a reception at the Norwegian Nobel Institute in 2014. The award was given to Wing Gabrielsen for years of research on pollutants in animals and the environment in general and those in Svalbard in particular. The Fulbright Foundation was established in 1946 with the objective of increasing understanding between citizens of the United States and other countries, and to support exchange of knowledge and skills between countries.

Polar science in Copenhagen

The Fram Centre exhibition Arctic Knowhow! was one of the attractions at Europe's largest science festival – the EuroScience Open Forum (ESOF) in Copenhagen in June. Thousands of schoolchildren, researchers, communicators and other interested parties visited Science in the City, which is a part of ESOF. The Norwegian Polar Institute was one of the organisations offering lectures, films, information booths, and new posters containing images and information about the Institute's work in the Arctic. Arctic Knowhow! showcased Norwegian research activities in the High North. The Fram Centre delegation at the festival was the largest from Norway.

Unusual number of grey phalaropes

A flock of 16 grey phalaropes, one male and the rest female, were busy feeding when they were spotted by researchers doing fieldwork on an island in Kongsfjorden in Svalbard this summer. It is unusual to find so many grey phalaropes in one place in Svalbard. The nesting population in the archipelago is estimated at between 200 and 1000 pairs. Population declines have been noted locally on Bjørnøya and in Ny-Ålesund over the past decade. The grey phalarope has "reversed" sex roles in that the female of the species performs courtship and defends the territory whereas the male is in charge of incubating the eggs and raising the chicks. Large groups of females may signal that the males are on the nests while the females replenish their energy stores after laying the eggs. This wader nests throughout Svalbard and population densities are highest on Bjørnøya, Spitsbergen and Tusenøyane.

Warmer seas bring new food

Northern fulmars feasted on herring in Kongsfjorden this summer. Herring has previously been uncommon Svalbard's fjords, but in recent years, many southerly fish species have shifted northward. If populations grow and feeding conditions are poor in the species' normal range, fish may search for food in areas farther north, such as the waters around Svalbard. These areas have also become



BOUVETØYA/BOUVETØYA Foto/Photo: Marius Bratrein, NP/NPI

considerably warmer owing to increased influx of water from the Atlantic both west of Svalbard and into the Barents Sea. It has previously been reported that mackerel caught in Isfjorden in autumn 2013 had consumed young herrings. Researchers conclude that both herring and capelin are now part of the diet of seabirds in and around Kongsfjorden. Other fish species that are not usually associated with arctic water masses have also been observed in Svalbard, for example mackerel, haddock and Atlantic salmon.

New brochure about Norway in Antarctica

This summer, a new, updated edition of the brochure *Norway in the Antarctic* was released. The brochure presents Norwegian activities, land claims, Norwegian cultural heritage sites, expeditions, current management practices, Norwegian research activities, commercial interests, resource management, policy, and legislation in Antarctica. The Norwegian Polar Institute produced the brochure in collaboration with the ministries of Foreign Affairs, Justice and Public Security, Climate and Environment, and Trade and Fisheries, and the Institute of Marine Research.

Record snowfall in Ny-Ålesund

Summer came late to the research village of Ny-Ålesund this year. The tundra did not emerge from the snow until well into July. In March, the snow depth in Ny-Ålesund was 131 cm, setting a new record for Spitsbergen. Snow depth has been registered since 1979.

Science Week

The main theme of this year's Science Week was communication, so the Norwegian Polar Institute Library stayed open on Sunday. The Institute's Communications section had prepared a new exhibition showing equipment that had been used on expeditions, and visitors were invited to leaf through venerable books, maps and documents from polar regions, try their hand at calligraphy, and hear lectures about commercial development in the Arctic Ocean and roles played by the media during historic polar expeditions. It was also possible to talk via Skype with the overwintering team at the Norwegian station Troll in Antarctica.

At the Science Fair, the Institute focused on the problem of plastic in Arctic seabirds and on the planned research cruise where RV *Lance* will be frozen into the ice (N-ICE2015). Visitors young and old lingered at the Institute's booth to hear about how trash in the ocean annually kills over a million seabirds, a hundred thousand marine mammals, and an unknown number of fish and turtles. They also heard about the research cruise planned for winter and spring 2014, when the Institute's ship will drift with the ice north of Svalbard. The Polar Institute heads the Fram Centre "Arctic Ocean" Flagship programme, and programme representatives were on site to talk about climate change and management of new economic activities in the Arctic Ocean.

New cooperation agreement between India and Norway

In the autumn, Norway and India signed an agreement to collaborate on polar research in the Arctic and Antarctic. India has long

shown keen interest in polar research and cooperation with Norway through its research stations in Ny-Ålesund in Svalbard and in Antarctica. India is particularly interested in research related to possible new trade routes in the Arctic and climate processes in Antarctica. The polar research cooperation between India and Norway was formally confirmed at the Fram Museum in Oslo this autumn. His Majesty King Harald V had invited India's president Pranab Mukherjee and his daughter Sharmistha Mukherjee to visit Norway. The state visit was the first ever between Norway and India, and was intended to enhance the two countries' already extensive cooperation within research and innovation, and to develop new collaborative initiatives in advanced education. The High North, including resource management and climate change in sensitive polar regions, was in focus during the state visit.

Symposium about vulnerability

Vulnerability was the main theme of the symposium "Assessing vulnerability of flora and fauna in polar areas" held at the Fram Centre in the autumn. The objective was to gather knowledge about what methods are available to evaluate vulnerability in polar regions and how they are used. With this knowledge in hand, it is possible to develop tools for environmental managers, researchers, and decision-makers in countries with interests and activities in the Arctic and Antarctic. The symposium was part of the Polar Institute's ongoing efforts to increase the focus on and awareness of vulnerability and how to handle vulnerability in the context of tasks the Institute expects to be assigned in coming years.

Svalbard's glaciers in a new book

Researchers from the Norwegian Polar Institute wrote a chapter about the digital atlas of Svalbard glaciers for the new book *Global Land Ice Measurements from Space (GLIMS)*, published this fall. The book gives a detailed overview of status and changes in glaciers all over the world, presents satellite-based measurements, and provides a global overview of observations of glaciers in various regions. The chapter about Svalbard mainly presents changes in glacier area and length. These data are based on analyses of glacier perimeters that have been digitised from the Polar Institute's aerial photographs and maps from 1936 to 1971 plus 1990, and satellite images from 2001 to 2010 with complete coverage of Svalbard. More than 150 researchers from around the world contributed to the book.

New research centre in Tromsø

This fall it transpired that a new research centre geared toward industry will open in Tromsø: Centre for Integrated Remote Sensing and Forecasting for Arctic Operations. This is one of 17 new centres for research-based innovation that will receive funding from the Research Council of Norway. The University of Tromsø will host the centre in close cooperation with research partners Norut, the Norwegian Meteorological Institute, the Norwegian Polar Institute, the Norwegian Institute of Science and Technology and the Nansen Environmental and Remote Sensing Center. The

Norwegian Polar Institute will play an active part in research at the centre, particularly concerning topics related to polar climate. The Research Council has allocated about 1.6 billion NOK for the next eight years for these new centres, where research is to be done in close collaboration between industry and academic research institutes. The investment is expected to lead to research for over 3 billion NOK over the next eight years.

First female station leader at Troll

Marit Øvstedal from Trondheim became the first female station leader at the Norwegian research station Troll in Antarctica. Øvstedal, who is a civil engineer and usually works in the Norwegian offshore industry, is employed as research technician for the 2014/2015 season. She will also serve as station leader, whose duties include administration, reporting to the Institute, keeping inventory of existing equipment and requesting new equipment. Øvstedal and the other five members of the overwintering team arrived at Troll before Christmas expecting to spend the next twelve months together. This year's team includes two women and four men, each one a specialist with a specific duty, as mechanic, physician, electrician, cook, maintenance technician, or research technician.

Signed cooperation agreement

In autumn 2014 the University Centre in Svalbard (UNIS) and the Norwegian Polar Institute confirmed their collaboration in an agreement. The two institutions share an ambition to be a driving force behind knowledge-based, sustainable management and development in the High North, and will let this be a foundation for their activities. They also wish to cooperate in actions to benefit the local communities in Svalbard, not least by generating knowledge that can be of use for management, private enterprise, and community services. The institutions will strive to take joint initiatives to inform local communities about their activities. The collaboration agreement paves the way for improved cooperation concerning logistics, and facilitates mutual access to research infrastructure. Over the next few years, the Polar Institute and UNIS will work together within the interim project SIOS (Svalbard Integrated Observing System), which will be organised as a project run by UNIS, with a chairman of the board from the Polar Institute.

Research

Channels discovered under the ice in Antarctica

A complex network of channels has been discovered under Fimbulisen (the Fimbul Ice Sheet), a floating ice shelf several hundred metres thick in Dronning Maud Land in Antarctica. This was reported in an article published in *Geophysical Research Letters* in February. The channels are visible on high-resolution satellite radar images. Ground-penetrating radar measurements confirmed the finding and provided detailed information about the channels' structure. Several researchers from the Norwegian Polar Institute are involved in the study, which is part of the Institute's ICE-Fimbulisen project, done in cooperation with other research institutes in Norway and abroad. For over ten years, Norwegian glaciologists have done fieldwork on Fimbulisen, collecting radar data to study ice thickness, snow accumulation and ice dynamics. This new research contributes even more towards climate research in this part of Antarctica.

Glaciology in Antarctica

The Norwegian Polar Institute contributed an article to *Nature Climate Change* concerning studies of ice cores from Antarctica. These ice cores contain information about climate and atmospheric conditions in the distant past, making them invaluable archives for climate research. The article compiled data on deposition of

sulphate from volcanoes detected in many different ice cores from Antarctica, including cores drilled during the Norwegian-US Scientific Traverse of East Antarctica, TASTE-IDEA, in Dronning Maud Land between 2007 and 2009. The glaciologists have re-evaluated the volcanic sulphate deposition data by using a considerably wider array of Antarctic ice cores than have previously been included in reconstructing deposition. Aerosols from volcanic eruptions are an important factor in climate, and much therefore be quantified to enable reconstruction of ancient climate.

Shrinking the human footprint in Antarctica

In April, 75 researcher and decision-makers from 22 countries met to discuss priorities in Antarctic research in the next decade. The meeting was organised by the Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR). For the first time, consensus was reached around a common vision for research in Antarctica, and this was summarised in an article published in *Nature* in August. This is the first time a unified, targeted signal has been sent to the bodies that finance research on the continent. The scientists point out that international cooperation is more important than ever before. Knowledge about Antarctica is flawed, and human pressure on the continent is increasing. Antarctica was long considered to have a stable climate and simple ecosystems. Research has shown that this belief was incorrect. Species that live there now have survived earlier ice ages, and the ice is shrinking fast. According to the article, tourism has trebled in the past ten years; over 34 000 tourists now visit Antarctica. Jenny Baeseman from CliC and Jan-Gunnar Winther from the Norwegian Polar Institute were among the article's co-authors.

Ice shelf melting measured from satellite

Recent studies have shown that several ice streams in Antarctica are unstable owing to significant melting on the underside of their ice shelves, the floating extensions of the interior ice cap. Major melting or calving from ice shelves reduces resistance for ice streams flowing toward the coast, and also affects ocean circulation and formation of sea ice. However, it is difficult to measure ice melt from the underside of the ice, and physical models are limited by our incomplete understanding of water masses and circulation under the ice shelves. This year, researchers from the Norwegian Polar Institute and colleagues from the United States presented a new method to determine melting from the underside of ice shelves. A velocity field measured from radar satellites is used to follow movement of the ice shelf so that altitude measurements from satellite telemetry can be compared over the same surface features each time, instead of measuring at defined geographical points where new ice with new topography is constantly moving in. This method enables more precise calculation of changes in thickness, which can be used to calculate melting by correcting for snow accumulation, surface melting and glacier dynamics. The method has been tested on the two largest ice shelves in Antarctica (Ross and Filchner-Ronne), and future research will focus on the ice shelves along the coast of Dronning Maud Land. An article describing this research was published in 2014 in the *Journal of Geophysical Research*.

Antarctic petrels and snowstorms

As the climate changes, extreme weather events become more common on our planet. Little is known about the consequences of extreme weather for Antarctic fauna, but such knowledge is important for predicting ecological changes. For twelve seasons (from 1985 to 2014), researchers from the Norwegian Polar Institute have been monitoring the breeding success of this common bird at Svarthamaren in Antarctica, and looked for possible correlations with snowstorms in summer. In addition, they have developed models for possible consequences of storms on population growth

rate. The researchers found that snowstorms are a crucially important factor in the breeding success of the Antarctic petrel, and can have major impact on population dynamics. They found that chicks in poor condition are more likely to die during snowstorms than chicks in good condition. This emphasises the importance of understanding how inter-individual variations affect responses to climate change.

Workshop about geological maps of Dronning Maud Land

In March, the geologists at the Norwegian Polar Institute organised a workshop in Tromsø about compiling geological overview maps of Dronning Maud Land (DML). The workshop gathered representatives from institutions and countries that have participated actively in the geological mapping of DML, i.e. Japan, India, South Africa and Germany. The objective of the workshop was to exchange cartographic data, initiate work to define a unified international coding standard for the overview map, and strengthen future research cooperation in Antarctica. DML has previously been mapped by geologists from several countries. The existing geological maps of DML have different scales and use different standards and norms to classify rock units; there is no uniform map series or overview map that covers all the rock. The Norwegian Polar Institute has therefore initiated a new project to develop a standardised overview map of the rocks in DML. Cartographic information, old and new, will be transferred to a digital, standardised geological GIS database along with related descriptions and illustrations.

Researchers to Bouvetøya

This fall, five researchers from the Norwegian Polar Institute went to Bouvetøya to re-establish research and monitoring on the world's most isolated island. For two months, the researchers studied deep-diving elephant seals and the feeding strategy and distribution of the island's fur seal and penguin populations. At several times in the past, the Norwegian Polar Institute has had research stations on this weather-beaten Norwegian island in the Southern Ocean, but each one has eventually succumbed to high winds or rockslides. After the previous research station slid into the ocean in 2007, research on Bouvetøya was put on hold, but when the new station was set up this winter, research and monitoring started up again. Since the mid-1990s the Polar Institute has studied and monitored seals, penguins and other birds on Bouvetøya.

Pollutant PFAS in marine mammals

PFAS is a group of environmental pollutants, very few of which are subject to international restrictions. In 2014, researchers from the Norwegian Polar Institute, the Institute of Marine Research, and colleagues from the United States demonstrated presence of PFAS congeners in the world's southernmost mammal, the Weddel seal. This is the first time anyone has documented PFAS in Weddel seals.

The researchers studied presence of 18 different types of PFAS in Weddel seal from McMurdo Sound in the Ross Sea off Antarctica. Perfluoroundecanoic acid (PFUnDA) was detected in all samples. Three other PFAS compounds were found in some samples, but the rest were undetectable. The researchers believe the compounds may have been transported to Antarctica in the air, and that they come from industrial areas, but also from local pollution sources (research stations). The results of this research, when combined with previously published data, imply that perfluorocarboxylic acids (PFCAs) are the predominant type of PFAS in species that spend most of their life cycle south of the Antarctic Circumpolar Current, whereas PFOS predominates in species living north of the current. Better knowledge about the presence of environmental pollutants in polar regions is highly relevant for environmental

management, and contributes directly to increasing knowledge about the distribution of PFAS compounds world-wide.

Ice thickness reduced in Fram Strait

A research report about the thickness of sea ice in Fram Strait was published in the summer of 2014 in the journal "Geophysical Research Letters" and mentioned in "Science", both of which journals are prestigious scientific journals. The research shows results from the Norwegian Polar Institute's long-term monitoring and process studies from the Centre for Ice, Climate and Ecosystems – ICE. In addition to NPI staff members, researchers from Canada and Germany participated in the work.

Arctic Report Card

The December 2014 version of the Arctic Report Card gave an update on the most recent climate-related changes in the Arctic. The Norwegian Polar Institute contributed the chapters about sea ice and polar bears. Recent results from long-term monitoring of sea ice obtained during a cruise in Fram Strait were published, just a few months after the data had been collected. Read more: <http://www.arctic.noaa.gov/reportcard>

Record numbers of Svalbard reindeer

This summer's census of Svalbard reindeer in Adventdalen counted nearly 1500 animals. That is a new record, and an increase of about 260 since the 2013 census. The calf-per-cow rate was also high in 2014, approximately 0.7, which corresponds to nearly one calf per female reindeer. The calf-per-cow rate was equally high in 2014 as it had been the year before, and many calves have survived from 2013. Svalbard reindeer is monitored because it is a key species in the tundra ecosystem, exerting effects at several trophic levels, and also because it is sensitive to climate change and is hunted in some areas on Spitsbergen. The Svalbard reindeer population size is currently monitored in Adventdalen, Reindalen and on Brøggerhalvøya.

Reindeer and interactions between ice on land and sea

During spring fieldwork near Ny-Ålesund in Svalbard, 21 reindeer cows were fitted with GPS transmitters this summer. The researchers intend to study how climate change and interactions between ice on land and sea ice affect the reindeer's condition, habitat use and migration, factors that ultimately determine the animals' distribution and population. The reindeer population in Svalbard has fluctuated considerably in recent decades. In Nordenskiöld Land, the population has increased, whereas on Brøggerhalvøya on the northwest coast, the population has declined by a third since the 1990s. This decline can probably be attributed to a combination of overgrazing and a milder climate, giving more rain in the winter. Low population numbers can entail a risk of local extinction of reindeer if extreme winters become frequent, and in such a situation the possibility of migrating across frozen fjords is vital. Researchers believe that the Svalbard reindeer may be restricted by "stay-at-home" behaviour and external factors such as ice conditions on the fjords, and that the effects of a combination of ice-locked tundra and lack of ice on the fjord are more significant than previously believed. The research is being done in cooperation between the Norwegian Polar Institute, the Norwegian University of Science and Technology (NTNU), and the Norwegian University of Life Sciences (NMBU).

Data from hunters and research on reindeer

A close cooperation between hunters, environmental managers and researchers is giving important new knowledge about how the Svalbard reindeer reacts to climate. This was demonstrated by research results presented in a report about data from hunters and the researchers' analyses of hunting statistics and reindeer jaws collected from 1983 to the present. The researchers involved in

the study examined body weight of the reindeer by studying the length of jaws taken from animals felled in different hunting districts, to determine whether reindeer growth is affected by changes in climate, population density, and hunting. The reports from the hunters and the analyses of the reindeer jaws have given the researchers a detailed picture of the Svalbard reindeer's body size and thus its growing conditions. These long biological time-series have provided new information about natural and human-related conditions that influence reindeer growth and body condition. The studies were done by the Norwegian Institute for Nature Research (NINA), the Norwegian University of Science and Technology (NTNU) and the Norwegian Polar Institute.

Record numbers of ptarmigan

The 2014 census of Svalbard ptarmigan revealed nearly twice as many ptarmigan as in 2013. The Norwegian Polar Institute has been counting and monitoring ptarmigan in Adventdalen–Sassendalen since 2000 as part of the environmental monitoring of Svalbard and Jan Mayen (MOSJ). The Svalbard ptarmigan lives in low-density populations with small fluctuations, varying between one and three ptarmigan cocks per km². In the spring of 2013, the census counted 2.5 cocks per km², whereas the density in 2014 was 4.7 cocks per km², almost double the density seen the year before.

Eggs to the Environmental Biobank

This summer, eggs from eider ducks and kittiwakes were collected from the islands and seabird colonies in Kongsfjorden. They were sent to the Environmental Biobank in Oslo, where they will be stored along with frozen samples taken from sediments, birds, fish and mammals all over Norway and in the Arctic. These samples are an important resource in national and international efforts to chart new environmental pollutants and trends over time. The Environmental Biobank makes it possible to preserve samples for many years, so that researchers can analyse them in the future. The Norwegian Polar Institute is responsible for gathering samples from Arctic char, seabirds, Arctic fox, ringed seal and polar bears from the Arctic for the Environmental Biobank.

Where do the seabirds live?

Several seabird species that spend time in Norwegian seas are on the Red List of Threatened Species. Hunting, destruction of habitat, pollution and climate change are the greatest threats. In 2014 the Research Council of Norway granted the research project SEATRACK funding to study the birds' migrations in detail by fitting the birds with tiny tracing units, light loggers, attached to leg bands. The loggers continuously store data about light intensity, which can be used to calculate the bird's geographic position day by day. The method requires that the individual bird is captured again so the data can be downloaded. Light logger technology will make it possible to identify the most important moulting areas, migration routes, and wintering areas for various populations of seabirds, which environmental threats the populations face, which population an individual belongs to, general environmental conditions, and how the birds react to climate change. The data the light loggers collect will provide information of great relevance for conservation of seabirds in general, and of threatened species in particular. Over a four-year period, the project aims to chart the migrations of eleven selected species of seabirds that nest in colonies in Norway or migrate to Norwegian waters from colonies abroad. The institutions involved are the Norwegian Polar Institute and the Norwegian Institute for Nature

Research, along with partners in Russia, Iceland, the Faroe Islands and Great Britain.

Seabird specialists summarised their first field season

Seabird specialists from Great Britain, Iceland, Russia and Norway gathered this fall in Tromsø to sum up the status at the end of the first field season of the seabird research programme SEATRACK, and plan how to move forward. This summer, over 2000 seabirds at colonies in the Barents, Norwegian and North seas were fitted with light loggers. These tiny loggers register two positions every day and when the data downloaded they show where the birds have been. Next summer, the birds will be recaptured. Researchers have been gathering data on nesting sites in the Arctic for several years, but as yet little is known about the birds' migration routes and where they are outside the nesting season. The SEATRACK project involves fitting the birds with tiny light loggers that make it possible to trace the birds' migratory paths and where they stop along the way, thus providing new information about the birds' migration. Over the next four years, about 10 000 guillemots, puffins, Brünnich's guillemots, little auks, kittiwakes, lesser black-backed gulls, northern fulmars, herring gulls, glaucous gulls, common shags, and eider ducks will be fitted with light loggers. Most of these species are on the Red List of Threatened Species. The knowledge the project engenders will make it easier for authorities to ensure that industrial and other activities at sea and along the coast are sustainable, and also facilitate planning how to deal with emergencies.

Film made of surging Austfonna glacier

Every day since 2010, the satellite RadarSat-2 has photographed Austfonna, Svalbard's (and thus Europe's) largest glacier. Glaciologists at the Norwegian Polar Institute and the University of Oslo compiled the images into a film that shows how a relatively quiescent part of the glacier becomes active and moves rapidly toward the coast in what is called a "surge". The glacier reached a peak speed of about 20 metres per day in late 2012 – early 2013, and even though the speed is now declining, the film shows that the front of the glacier is still moving forward, to a total of about 5 km since 2012. Several cubic kilometres of ice have calved into the Barents Sea in the form of icebergs and lumps of ice that float with the ocean currents until melting away. This surge is probably the largest in Svalbard since the neighbouring glacier to the west, Bråsvellbreen, surged forward about 20 km in the mid-1930s. Such dynamic cycles are common in glaciers in the Arctic, but climate change may affect the duration of the quiescent "preparatory" phase of a surging glacier (10-200 years) and the process that initiates the surge (e.g. ice temperature and meltwater). The film is available on the Polar Institute's website and a research report on the topic has been published in the journal *The Cryosphere*.

MOSJ-ICE research cruise 2014

This year, the MOSJ-ICE cruise went to Kongsfjorden, Fram Strait, and Rijpfjorden in July. The participants collected oceanographic data, sea water, plankton and seabed sediment samples, and carried out experiments to measure various types of phyto- and zooplankton parameters. The data from this work are used for monitoring the marine environment of Svalbard as part of MOSJ (Environmental Monitoring of Svalbard and Jan Mayen), and in the research project ICE – Ecosystems, which is examining the effect of climate change on arctic, ice-associated species such as phyto- and zooplankton. Key plankton species are monitored because they may be affected by climate change, which could in turn cause fundamental changes in the marine ecosystem. Seabed samples will improve our understanding of changes in climate, ocean currents, and ecosystems back over time. This year the

researchers observed a much higher proportion of krill in the zooplankton samples from Kongsfjorden than in previous years. The same phenomenon was observed in Kongsfjorden in the winter, and is a sign of increased inflow of Atlantic water to the fjords of western Svalbard.

On the trail of the polar bear

In 2014 it became known that researchers had for the first time managed to isolate DNA from polar bear footprints. This revolutionary new research was done by scientists from SPYGEN, a French company specialised in DNA. The study is based on samples taken from footprints encountered during a polar bear research cruise organised by the Norwegian Polar Institute in cooperation with WWF/Canon. The next stage in this process will be to create a tool that will make it possible to trace individuals, for example to determine whether different tracks were made by one bear or different bears. The Norwegian Polar Institute is contributing polar bear blood samples, including the bear whose DNA was obtained from a footprint. In the future, we can expect that tracking of individuals on the basis of footprint samples can be used for several types of studies that will be of value for polar bear conservation efforts.

Calls for a ban on brominated flame retardants

In 2014, the Norwegian Environment Agency and the European Chemicals Agency (ECHA) wanted to ban the environmental pollutant deca-BDE. The Norwegian Polar Institute has documented presence of deca-BDE in birds and polar bears in Svalbard, and noted increasing concentrations of the substance in the eggs of several arctic seabird species. Deca-BDE is used mainly in plastics and textiles, for example pipeline insulation, electric cables, furniture, curtains and tent material, and it is considered hazardous to health and the environment. At the Norwegian Polar Institute, the task of determining and reporting the distribution of this new pollutant in arctic species has high priority. The research provides conservation authorities information they need to support suggestions to ban production and use of hazardous substances.

Extreme weather in Svalbard

At the end of January 2012, extreme weather hit Svalbard, bringing unusually heavy and high temperatures. Normally, winter in Svalbard is characterised by low temperature and little precipitation, but during this two-week period temperatures rose above freezing throughout the archipelago and record amounts of precipitation fell. Flights were cancelled and the airport was closed. The mild weather caused temperature increases five metres into the permafrost, released slush avalanches that damaged infrastructure, and left a thick layer of ice on the ground. This ice created a shield that prevented reindeer and other herbivores from reaching the vegetation on which they feed. Many animals starved to death. Climatologists, biologists, geophysicists and structural engineers (including two from the Norwegian Polar Institute) later examined the consequences and wrote an article about the unusual weather in Svalbard. The study addressed the extreme weather and its impact on everything from the natural environment to town infrastructure. The researchers estimate that the Arctic will become warmer and wetter in years to come. In Europe, it is Svalbard that has experienced the greatest increase in average temperature over the past 30 years. The new climate will affect flora and fauna and their interactions within the food web and with the natural world. The article was published in the journal *Environmental Research Letters*.

Research “dream team” to study oceans in the Arctic

The Norwegian Polar Institute is one of eight arctic research institutions that will launch a joint research plan to study the northern Barents Sea, with a cost frame of 750 million NOK. The project is called “Nansen’s Legacy” and will develop a research plan to increase our understanding of the marine biosphere and geosphere in the central and northern Barents Sea. Those participating in the project include the universities in Tromsø, Oslo, and Bergen, the Norwegian University of Science and Technology, the University Centre in Svalbard, the Institute of Marine Research, the Norwegian Polar Institute, and the Norwegian Meteorological Institute.

Polar cooperation Norway – South Korea

In April, the head of South Korea’s Korea Polar Research Institute (KOPRI) and the Norwegian Polar Institute signed an agreement to co-localise. The objective is that being in close proximity will smooth the way for research cooperation. Polar research cooperation is a priority in Norwegian – South Korean relations. When the president of South Korea visited Norway in 2012, a cooperative agreement was signed, concerning research and logistics, including sharing of resources, data, and premises. The agreement gave KOPRI access to an office in Norwegian Polar Institute headquarters in the Fram Centre: KOPRI-NPI Cooperative Research Centre. The office will at times be staffed by up to two people.

Workshop on research in Ny-Ålesund

In 2014, the Norwegian Polar Institute arranged three workshops to coordinate and strengthen cooperation between researchers and research institutes in Ny-Ålesund. The first workshop was held in March and focused on marine research in Kongsfjorden. Sixty researchers met on Senja to summarise research on physical processes and marine life in Kongsfjorden over the past decade, and to discuss how to move forward in future collaborative research. The workshop was arranged in cooperation with the Alfred Wegener Institute (AWI) in Germany. A second workshop in the Netherlands in October focused on calving and surging glaciers. The objective was to bring together and enhance cooperation between groups working with glaciers in Svalbard and to discuss issues concerning observations, modelling and predictions. This workshop was arranged in cooperation between the Norwegian Polar Institute and the University Centre in Svalbard. Atmospheric research was on the agenda at the last workshop, held in Potsdam at the end of the year, and which was organised together with AWI. The three workshops were part of the flagship research programmes in Ny-Ålesund.

Dissertation about Fridtjof Nansen

Harald Dag Jølle, polar historian at the Norwegian Polar Institute, defended his PhD thesis at UiT – the Arctic University of Norway in 2014. The thesis is the first volume of a biography of Fridtjof Nansen, and includes an academic historic introduction. This is the first biography that integrates Nansen as a scientist with Nansen as a polar and national hero. Which scientific questions did Nansen struggle with? How could his research contribute new understanding of the polar regions and physical oceanography – knowledge that helped found modern climatology. The thesis presents Nansen as an intellectual who strove to apply his scientific world view to practical rules of everyday conduct, a romantic who struggled with the meaning of life, a modern Darwinist who criticised superpower imperialism, a political liberal who had problems with the parliamentary system. This is the history of a strong man, with strong opinions, strong emotions, vaunting ambitions and formidable belief in his own capacity.

The marginal ice zone

The Norwegian Polar Institute must often describe and map the edge of the sea ice, i.e., the marginal ice zone. Our role as expert advisor for environmental management requires that the description we use when giving advice on conservation measures makes it clear that the marginal ice zone is more than just a physical boundary, but also a zone with high biological productivity, which in turn means that it is rich in environmental and natural resources that are sensitive to perturbations. In 2014 the Norwegian Polar Institute therefore dedicated much time and expertise to a process aiming to develop and refine a description of the marginal ice zone that linked physical, oceanographic and ecological assessments in a way that promoted understanding, and portrayed the marginal ice zone as a vulnerable natural entity during different seasons and in different areas. To make it possible to give good advice about how to manage various types of activities at different times of the year, it is necessary to have research-based, documented and reproducible descriptions of the marginal ice zone. The descriptions and maps the Polar Institute has prepared through this process do not give specific advice about or evaluate which types of activities should be permitted or prohibited, or how they should be regulated, if they are permitted. Information prepared through these efforts formed the basis for statements presented in hearings about petroleum activities in the Barents Sea and is an important foundation for central administrators' work on the comprehensive management plan for the Barents Sea.

International consensus about polar bear protection

Norway's suggestion to list the polar bear in the Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (The Bonn Convention) was accepted unanimously by the 120 member states at the COP11 meeting in Ecuador this fall. This placed the polar bear in Appendix II of the Bonn Convention, which lists species that migrate across national boundaries, that have "unfavourable conservation status", and for which international cooperation is crucial to ensure future survival. The objective of the listing is to put pressure on countries involved in activities in the Arctic that may be detrimental to the polar bear, such as shipping, fishing, and oil and gas extraction, in addition to emission of pollutants and greenhouse gases, and marine littering. The main threat to the polar bear is global warming and the listing of this species under the Bonn Convention can serve as a reminder that the survival of the polar bear depends on global efforts to reduce greenhouse gas emissions.

Seminar on environmental management in Svalbard

The annual knowledge update seminar for people involved in Svalbard's environmental management was arranged in Longyearbyen this fall. The seminar included presentations and the latest findings about vegetation. The main focus was on monitoring how vegetation reacts to climate change and human activities, new monitoring technology, monitoring of seabirds, glaciers and snow, and a presentation of the planned research cruise involving freezing RV *Lance* into the sea ice. The seminar ended with a discussion of which knowledge gaps in Svalbard's environmental management should be prioritised in the next few years. The Norwegian Polar Institute organised the seminar.

Antarctic Environments Portal

In 2014, the Norwegian Polar Institute contributed actively to the project "Antarctic Environments Portal". This project is an initiative led by Antarctica New Zealand, in close cooperation with the Scientific Committee for Antarctic Research (SCAR). The portal is

intended to provide a link between researchers and decision-makers in the Antarctic Treaty system. Conservation management and decision-makers need quick access to comprehensive information about current knowledge as a foundation for their tasks. The portal will provide concise summaries about topics of central interest in conservation management. All the information presented goes through a stringent editorial process that includes peer review. The portal will be formally launched in conjunction with the annual Antarctic Treaty meeting in the summer of 2015. Read more on the website www.environments.aq.

Vulnerability assessment

The Norwegian Polar Institute is working on methods to assess how vulnerable polar species and systems are to various types of environmental disturbance. The aim is to increase knowledge about vulnerability and methods to assess it and be better prepared for various tasks assigned by public authorities. In November, the Institute organised an international symposium with 65 participants from various countries. Vulnerability was the central theme. This work will continue in 2015.

Traffic in MOSJ

In 2014 the Norwegian Polar Institute was asked to suggest new parameters to replace and complement previous parameters for helicopter and snowmobile traffic in the monitoring system MOSJ (Environmental Monitoring of Svalbard and Jan Mayen). A report was submitted to the Ministry of Climate and Environment in October, summarising existing knowledge about how snowmobile and helicopter traffic affects fauna, vegetation and people's wilderness experience. Both types of transportation can potentially have a detrimental effect of several of Svalbard's mammal and bird species. The original aim of the work was to find parameters that could capture relevant aspects of traffic volume and simultaneously quantify the effects of traffic. The latter turned out to be exceedingly difficult. The work was therefore limited to finding parameters that describe traffic volume. These efforts yielded the following parameters: for snowmobile traffic, a) annual number of visitors to Storford Vest, b) measurements with photocell (or equivalent) of traffic to the east coast, to Tempelfjorden, and to Barentsburg/Isfjord Radio, c) measurement of effects on vegetation at suitable sites in Adventdalen; for helicopter traffic, a) number of flight hours in total and per season, b) number of helicopter landings within the various types of nature reserves.

Red List strategy

In March 2013, the Norwegian Polar Institute arranged a workshop at the request of the Ministry of the Environment, concerning Red List species in Svalbard. The amount of knowledge about each individual species is one of the main challenges where conservation of Svalbard's Red-Listed species is concerned. Against this backdrop, the Institute was commissioned in 2014 to develop an optimally cost-effective strategy for how to gather knowledge about these species. At present, we lack basic knowledge about several Red List species in Svalbard. Based on follow-up of work done on the three chief categories vascular plants, birds and mammals, the suggested strategy was initially to place highest priority on the rarest species, where measures taken locally can have the greatest effect, on small populations, and on genetically defined populations.

Committee for Environmental Protection under the Antarctic Treaty

In 2014, the annual meeting of the Treaty Parties and the environmental protection committee was held in Brasilia. Section leader Birgit Njåstad is Norway's representative in the Committee for Environmental Protection (CEP). Njåstad was re-elected for another two-year term of office as First Vice Chair.

Environmental protection cooperation with Russia

Cooperation with Russian concerning environmental protection in the Barents Sea is strongly linked to the expert prioritisations of the joint Norwegian-Russian environmental protection commission. The Norwegian Polar Institute is participating in the commission's work programme 2013-2015 concerning Marine Environment and Biodiversity. The efforts for the marine environment contribute Norwegian expertise and experience towards developing a management plan for the Russian part of the Barents Sea. This cooperation has been an important contributor in the process that in 2014 emanated in the signing of an official contract between Sevmorgeo ASA and the Ministry of Natural Resources. The working group has created means to regulate economic activity in the Barents Sea, in addition to an overview of the status of the marine environment using data up through 2013. The work of updating the environmental status report is led by the Norwegian Polar Institute, in cooperation with the Institute of Marine Research, and Russian partners Sevmorgeo and the Knipov Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography (PINRO). Experts and institutions from both countries participate in this work. In 2014, cooperation has focused strongly on developing joint indicators to be used to monitor developments in the marine environment throughout the Barents Sea. In the field of biodiversity, the focus has been on strengthening basic knowledge concerning shared populations of marine mammals, primarily walrus, and seabirds. This year, a large number of walruses were fitted with tracking transmitters that made it possible to follow their movements between Svalbard and Franz Josef Land and the southern parts of the Barents and Pechora seas. For monitoring of seabirds, the tracking project SEATRACK was started in 2014. A map of seabed sediments in the Barents Sea was also published. The map covers the entire Barents Sea and was prepared by the Geological Survey of Norway and Sevmorgeo ASA in cooperation. The sediment map will serve as a basis for other maps for other purposes, including environmental studies and habitat modelling, and is available on BarentsPortal: <http://barentsportal.com>

Trial about offenses against environmental protection and safety regulations

In 2014, the legal system handled the first case involving violations against the regulations for Antarctica. Acting on a complaint from the Norwegian Polar Institute, the public prosecutor fined the leader of a sailing expedition for crimes against the penal code in Norwegian dependencies, of the earlier regulations on protection of the Antarctic environment. The infractions involved neglecting to prepare an impact assessment, lack of insurance or a guarantee to cover costs incurred by others for search and rescue operations and/or transport in medical emergencies, and undertaking the expedition despite the Norwegian Polar Institute's stipulation that it must be postponed. The defendant contested the injunction and the prosecutors brought the case before the district court. The case was heard in June 2014 and the defendant was sentenced to a fine of 45 000 NOK or 50 days in prison. The defendant appealed and the case went to the court of appeals in November. The court of appeals arrived at the same conclusion as the district court. One of the central issues taken under consideration was whether the expedition could be considered "sailing on

the High Seas" and thus lie outside the regulations' jurisdiction. The court of appeals held that the exception for sailing on the High Seas allowed brief stopovers in Antarctic waters on the way to and from other destinations. However, the court found that this case involved long stays in Antarctic waters, and that the vessel had laid at anchor near land on several occasions. The defendant has appealed this verdict to the supreme court.

Operations and logistics

Arctic

The field season began in February with preparations and start of the trial cruise for the N-ICE2015 project, and ended in September with work related to the research project Ice Mass Balance in Ny-Ålesund. Institute employees in Ny-Ålesund worked hard all year, and the person in charge of supplies and inventory attended the courses required for certification to run the cable car and the boat. During the year, the Norwegian Polar Institute arranged 16 snowmobile courses in Longyearbyen. The annual safety course was arranged in Tromsø in May. In August, RV *Lance* was opened to the public for one day and about a hundred people came aboard. Visitors were given a tour of the ship and heard lectures about climate change in the Arctic, and in the evening, they were offered a short cruise to Tempelfjorden. During the summer, a total of 225 barrels were placed in fuel depots. The barrels were distributed to several smaller depots in various places around Svalbard during the deployment cruise with RV *Lance*.

The Norwegian Polar Institute figured in several situations involving problems with polar bears. Institute employees tracked down and released a polar bear that had a rope caught around its neck. They were also called upon to liberate a polar bear entangled in a trawling net, and to scare off and then transport a young male bear away from Longyearbyen. This bear was later sedated and airlifted by helicopter to Kinnvika, where it was left in what appeared to be good condition.

Antarctic

In 2014, the Polar Institute did a supply run with the ship *Mary Arctica*, delivering about 80 containers full of fuel and supplies to Troll. This also included logistics support for the NILU atmospheric monitoring station, which was moved to a new location on Trollhaugen, to provide better measurements. The project to establish a new field station on Bouvetøya was monumental but successful, and the Institute had help from the South African vessel SA *Agulhas* and a rented helicopter from Norway.

In 2014, the Norwegian Polar Institute began running its own flights to Antarctica. For the 2014-2015 season, four flights were arranged direct from Tromsø to Troll. Safety remains a top priority. These flights take about 48 hours, which saves time. The new arrangement facilitates for the Institute to make adjustments to suit its own requirements.

TopoSvalbard with satellite images

This spring, the maps in the digital portal TopoSvalbard were complemented with a new layer: satellite images. The images are mostly from Landsat 8, taken in the summer of 2013, and have a horizontal resolution of 15 metres. The satellite image mosaic is intended to give a better geographic overview than previously. TopoSvalbard shows detailed maps and aerial photographs, landscapes and 3D, and has tools for linking to place names or plot GPS tracks, to name a few. See the website <http://toposvalbard.npolar.no>

Better resolution in TopoSvalbard

In 2014, the Mapping Section improved the functionality for presentation of individual aerial photographs in TopoSvalbard. The images have previously been available at 20-25% of their original resolution, but solutions are now in place that make it possible to view them at full resolution. These non-orthorectified images will be available in this format until orthophotos have been produced for the areas shown in each image.

New polar maps

The Mapping Section completed two new maps of parts of Svalbard in 2014. The new maps are D5 Lomfjordhalvøya and D6 Vaigattbogen. They were both constructed on the basis of aerial photographs taken in 2010 and 2011. D5 Lomfjordhalvøya also covers parts of Hinlopenstretet all the way to Scaniahalvøya on Nordaustlandet. D6 Vaigattbogen covers the area just south of D5, and its southwestern corner includes Newtontoppen.

Environmental data

Digital data centre

As of 2014, the Norwegian Polar Institute offers a digital data centre at <http://data.npolar.no> that serves as a single gateway giving access to all the Institute's published research data, monitoring data, cartographic data and digital map services. It also provides searchable databases for projects and publications. All the cartographic data and a growing proportion of the other data have been made available in an open, machine-readable interface. This opens up many possibilities to chart and visualize data in new combinations, and provides a new, powerful tool for research and presentation. One example is the map where interested parties can follow the cruise with RV "Lance" hour by hour, including data on the ship's course and speed, weather and wind, ice conditions, and ocean depth at the current location. See this presentation at <http://www.npolar.no/en/expedition-field/n-ice2015/>

New publication database

The Institute's publication database gives an overview of all publications, old and new, and currently lists about 4800 titles. The contents are available over a digital interface (API) and can be used in a variety of ways, for example in geographic or thematic publication overviews. Most of the more recent publications can be accessed directly through the database. The database can be searched at www.npolar.no/en/publications

NySMAC

The Ny-Ålesund Science Manager's Committee (NySMAC) was established in 1994 to promote cooperation and coordination of all research activities in Ny-Ålesund. NySMAC ensures that ongoing and planned research does not conflict with environmental laws and regulations, and provides advice and comments on issues such as research planning, coordination and development of infrastructure, and environmental protection. The committee arranges regular international scientific seminars and workshops focusing on topics related to research in and around Ny-Ålesund. NySMAC includes representatives from all parties with interests in Ny-Ålesund, and its secretariat is hosted by the Norwegian Polar Institute. The members meet twice a year and the 2014 meetings were held in Helsinki in April and in India in November. The Ny-Ålesund Newsletter is distributed twice a year. Read more on the website: <http://nysmac.npolar.no>

Climate and Cryosphere (CLiC) International Project

The Norwegian Polar Institute hosts the international project office of Climate and Cryosphere (CLiC). Through the years, CLiC has brought many researchers to the Norwegian Polar Institute and helped them participate in international climate research. In 2014, CLiC hosted several workshops at the Fram Centre: the 3rd Scientific Steering Committee of the Southern Ocean Observing System (SOOS), the Arctic Freshwater Synthesis (AFS) Hydrology and Resources Components meeting in September, and the AFS Steering Committee and Leads meeting in November. These workshops brought over 60 international researchers from 55 institutions and 16 countries to Tromsø. In addition, CLiC supported 17 similar workshops elsewhere in the world. CLiC also organised two seminars that gathered about 60 researchers from Tromsø's polar research institutions. Read more on the website: <http://www.climate-cryosphere.org>



ZEPPELINSTASJONEN/ZEPPELIN STATION Filterskift ved prøvetakerne til Miljøprøvebanken på Zeppelinstasjonen./Filter change by samplers to the Environmental Specimen Bank at Zeppelin Station.
Foto/Photo: Anne-Cathrine Nilsen, NP/NPI

Articles

Growing walrus population in Svalbard

By Kit M. Kovacs, Jon Aars and Christian Lydersen, Norwegian Polar Institute

In 2014 the results from the most recent aerial survey of the walrus population in Svalbard was published in the journal "Polar Research". The survey was carried out in August 2012 and the results show a clear population increase since the previous survey, done in 2006. At that time, the number of walruses in Svalbard was calculated to be 2629 animals (with a confidence interval of 2318-2998), whereas in 2012 the population was calculated to 3886 animals (CI 3553-4262), corresponding to an increase of nearly 50%.

The census work begins with aerial photography of all known walrus haul-outs. In 2012 we used a small airplane and took photos from an altitude of 1000 feet flying at a speed of 250 km/h, which appeared not to disturb the resting walruses. We took high-resolution photos, as that facilitates counting these large animals.

Female walruses with calves

In 2012 there were 91 registered walrus haul-out sites in Svalbard. We took several pictures at each site to ensure that the entire area was covered, and in the end we had approximately 1000 pictures, which were later analysed. Animals were present at 24 of the 91 haul-out sites during the survey, and the most encouraging finding was that there were female walruses with small calves at 10 of them. In 2006 we only found one mother-calf pair, whereas in 2012 we found as many as 57 mothers with small calves distributed over the 10 sites.

Resting time and feeding time

At the time of the aerial photography, many walruses may be out in the water feeding, which makes it difficult to calculate the exact number of animals. Knowing how often and when the walruses lie ashore resting is important to obtain the most correct numbers. Based on data from an earlier project where satellite transmitters were used to study the movements and diving behaviour of walruses in Svalbard, we have detailed information about when the animals are in the water and when they lie hauled out. We have this type of data for the period August-September for every year between 2002 and 2005. Satellite data show that the walruses generally lie ashore resting 25% of the time, and are out in the water 75% at this time of year. Weather and wind have little impact on their behaviour. Similar studies done on walruses in Alaska, Canada and Greenland show strikingly similar results.

Single population inhabits Svalbard and Franz Josef Land

A few walruses with satellite transmitters swim far into Russian area during the mating season; this is not unexpected given that the walruses in Svalbard belong to a joint Svalbard–Franz Josef Land population. All these "emigrating" animals return to Svalbard by August. Moreover, there is very little sea ice in Svalbard in late summer and early autumn. This means the walruses retreat to land-based haul-out sites. If sea ice is present, the walruses will be distributed over vast areas around Svalbard, making surveys more complicated and considerably more costly. August and September are therefore the optimal months survey the walrus population in Svalbard.

Increase caused by population growth

Svalbard's walruses were protected in 1952 after about 350 years of unregulated harvesting. At the beginning of the 1980s there were about 100 animals in the archipelago, and there are now probably just under 4000. Theoretical calculations have been made of how quickly a walrus population can grow in an area that offers ideal conditions and unlimited access to food. These calculations suggest an annual population growth rate of about 8%, which corresponds to the increase we observed between 2006 and 2012. The walruses in Svalbard mix with walruses from the Russian side, and there will always be variations in how many of the population are in the Norwegian part of their range. We estimate that the registered increase in Svalbard can to some degree be attributed to immigration from Russia. Nonetheless, we believe that most of the changes are due to growth of the walrus population in Svalbard, and the most gratifying observation is the increased number of females with calves.

Reference:

<http://www.polarresearch.net/index.php/polar/article/view/26034>



HVALROSS/WALRUS Hvalross, Svalbard/Walrus, Svalbard.
Foto/Photo: Tor Ivan Karlsen, NP/NPI

Harvestable wildlife in Svalbard

By senior advisor Øystein Overrein, Norwegian Polar Institute

Svalbard is home to eight animal species that can be hunted. These are: arctic fox, Svalbard reindeer, ringed seal, bearded seal, Svalbard rock ptarmigan, pink-footed goose, northern fulmar, and black guillemot. Hunting of each species is assessed according to guidelines provided in regulations and key documents for Svalbard, including the Svalbard Environmental Protection Act and the Hunting Regulations.

Productivity and population structure

The aim of management of huntable species is to safeguard the species' natural productivity. Hunting must be controlled and limited, and its effects on population structure and dynamics should be negligible.

In 2014, the Norwegian Polar Institute released a report that sums up population status, hunting statistics, knowledge gaps and newly obtained knowledge about each of the eight huntable species. The report concludes that the harvest of all species falls within permissible limits, but that more information is needed about arctic fox, Svalbard reindeer and Svalbard rock ptarmigan, to enable better assessment of the effects of hunting. The yearly quota for each species corresponds to a small proportion of the estimated total population. The report describes a strategy for gathering additional knowledge, and in this context, highest priority is given to arctic fox, Svalbard reindeer, Svalbard rock ptarmigan, and pink-footed goose.

The knowledge base

The amount of information we have about the different eight species varies considerably, but most is known about Svalbard reindeer, arctic fox, Svalbard rock ptarmigan and pink-footed goose. Least is known about northern fulmar and black guillemot. Population and hunting statistics concerning the first three species are included in the system for Environmental Monitoring of Svalbard and Jan Mayen (MOSJ).

Arctic fox

The annual harvest of arctic fox ranges between 35 and 160 animals. Monitoring results in MOSJ show no tendency to a decline in the fox population. It is estimated that hunting could have a considerable effect on the population's sex and age structure and genetic variations. The conclusion is that fox hunting as currently carried out will not lead to reduced population size, but that the effects of climate change on the arctic fox are difficult to predict.

Svalbard reindeer

In recent years, between 190 and 200 Svalbard reindeer have been felled per year. The annual harvest corresponds to 6-12% of the population at the beginning of the hunting season. Current hunting of Svalbard reindeer appears to have negligible effects on the population in Nordenskiöld Land particular, and in Svalbard in general.

Ringed seal and bearded seal

The ringed and bearded seal populations are estimated to be large. Current harvest rates are low and hunting is not expected to have any effect on population. However, both species are sensitive to climate change and require close monitoring.

Svalbard rock ptarmigan

The harvest of Svalbard rock ptarmigan varies substantially from year to year, from less than 500 birds in 2006 to over 2000 in the record year 2007. A ptarmigan harvest of the current magnitude is considered ecologically sound, but it is nonetheless necessary to gather additional information about ptarmigan productivity, recruitment, migration, and survival, to draw firm conclusions.

Pink-footed goose

In 2014, the winter population of pink-footed goose was 76 000 individuals. These birds migrate between Svalbard and wintering areas in Denmark, the Netherlands, and Belgium. An international agreement for management of this species concludes that the population should be reduced to 60 000 over a few years' time. The harvest in Svalbard is negligible: only 50-60 geese per year.

Black guillemot and northern fulmar

The ranges of the black guillemot and the northern fulmar are extensive ranges and both populations are assumed to be large. Existing knowledge about these two species is inadequate. Hunting is negligible. A few dozen individuals of each species are harvested each year.

Old and new environmental pollutants in arctic fox

By researchers Heli Routti and Eva Fuglei

The arctic fox in Svalbard is an apex predator and scavenger that feeds on both terrestrial and marine food chains. It will eat essentially anything it can find, preferring ptarmigan, geese, eggs, seabirds, seal pups, and cadavers of reindeer and seals that have been killed by polar bears. Because of the association with the marine food chain, the levels of environmental pollutants are high in arctic fox compared to those in polar bears. PCB and chlordane constitute most of the pollutant burden in the arctic fox.

The pollutants that end up in arctic fauna originate from more industrialised and densely populated areas farther south. We have examined the levels of both old and new pollutants in arctic fox in Svalbard. We study "legacy" pollutants, such as polychlorinated biphenyls (PCBs), to trace developments after these substances were banned in the 1970s and 1980s. When we detect new environmental pollutants, this signals that they are spreading in the environment.

Decreasing levels of legacy pollutants

We studied the temporal evolution of levels of persistent organic pollutants (POPs) in liver from 141 arctic foxes from Svalbard between 1997 and 2003. Our results show that the concentrations of most PCB congeners and chlorinated pesticides (DDE, chlordane, mirex) decreased by 4-11% per year. This reduction was an expected consequence of the restrictions placed on PCB and chlorinated pesticides at the end of the 1970s. The international ban implemented in 2004 under the Stockholm Convention has also contributed to the declining levels of these old pollutants. Levels of polybrominated diphenylethers (PDBE) in arctic fox from Svalbard have responded quickly to the restrictions, falling by 8% per year.

Leakage from soil and ice

Levels of some legacy pollutants, such as HCB and β -HCH, have not declined in Svalbard's arctic fox population, even though the substances have been banned for a long time. The reason may be that HCB is still emitted as a byproduct from other chlorinated chemicals. In addition, HCB leaks from secondary sources such as soil and ice when the climate grows warmer. The reason β -HCH levels are not declining in arctic fox from Svalbard may be it is to a major degree ocean currents that bring this pollutant to the Arctic. This transport is slow, in contrast to airborne transport, and it takes longer before the pollutants reach the Arctic.

Food supply

The availability of various species the arctic fox feeds on is strongly influenced by climate. These prey animals also contain different amounts of pollutants. The availability of reindeer cadavers, which contain relatively low amounts of pollutants, varies considerably depending on whether the tundra has become ice-locked and reindeer have starved to death. Availability of marine prey species, which contain higher levels of pollutants, varies with sea ice conditions in the fjords, as the arctic fox uses the sea ice as a platform when searching for food.

Most pollutants in the marine diet

When we examined how feeding habits and food supply affect the levels of pollutants, we found higher levels of all contaminants in arctic foxes that fed on prey from the marine food chain, than in foxes with a more terrestrial diet. Increased mortality of reindeer, giving ample supply of reindeer cadavers for the arctic fox to feed on, was related to lower concentrations of HCB in foxes. This implies that the concentration of HCB in arctic fox is influenced by winters with high mortality among Svalbard reindeer, i.e. when the fox's diet contains low concentrations of HCB. We also found a positive correlation between β -HCH concentrations and ice cover, i.e. access to marine prey. These results indicate that climate-related changes in the arctic fox diet can affect the levels of environmental pollutants in arctic fox from Svalbard.

Thin animals at greatest risk

Our research also shows that the non-lipid-soluble new pollutant PFAS is present at higher concentrations in thin animals (with little body fat) than in fat animals. The total concentration of two subclasses of PFAS was five and seven times higher in adipose tissue from thin arctic foxes than in adipose tissue from fat ones, and the concentrations of some individual PFAS compounds in liver, kidney and blood were twice as high in thin as in fat foxes. This implies that the Arctic fox is more vulnerable to environmental pollutants in times when food is scarce than when food is abundant. Like many other animal species in the Arctic, the arctic fox loses weight when it is unable to find food and takes its energy from fat depots. When the animal lives off its fat, lipid soluble pollutants like PCB and chlorinated pesticides become concentrated and released from the fat tissue and are transported via the circulatory system to important organs such as liver and brain.

New pollutant detected for the first time

This is the first time PFAS has been detected in arctic fox from Svalbard. PFAS is a group that includes dozens of environmental pollutants currently produced and used in industry, for example in electronic devices, fire extinguishers, textiles and hydraulic fluids. Only two of the compounds in the group of chemicals called PFAS are regulated under the international Stockholm Convention, though a few more are regulated by individual countries and the EU.

Lack of knowledge about effects

PFAS compounds and lipid-soluble environmental pollutants can perturb how fat is metabolised and stored in the body. This may have serious repercussions for arctic animals, which are totally dependent on their fat reserves. We know very little about the effects on these processes, and additional research is needed.

References:

- Aas CB, Fuglei E, Herzke D, Yoccoz N, Routti H. 2014. Effect of body condition on tissue distribution of perfluoroalkylated substances (PFASs) in Arctic fox (*Vulpes lagopus*). *Environmental Science & Technology* 48: 11654-11661.
- Andersen M, Fuglei E, König M, Lipasti I, Pedersen ÅØ, Polder A, Yoccoz NG, Routti H. 2015. Levels and temporal trends of persistent organic pollutants (POPs) in Arctic foxes (*Vulpes lagopus*) from Svalbard in relation to dietary habits and food availability. *Science of the Total Environment*. 511: 112-122.

Low melt rates at the base of Fimbul Ice Shelf

By researchers Kirsty Langley (Norwegian Polar Institute, now at University of Oslo), Jack Kohler, Kenichi Matsuoka, Elisabeth Isaksson (Norwegian Polar Institute)

About half of the total ice melt in Antarctica occurs at the bottom of the floating glaciers that ring the continent, the so-called "ice shelves." Ice shelves are typically several hundred metres thick, and act to stabilise the interior grounded ice of the large ice sheets. A number of major Antarctic ice shelves are thinning, or even breaking up, in response to warmer ocean waters coming into contact with their base. This has led to a speedup of the glaciers feeding the ice shelf, and therefore, to net ice loss from the affected regions. Understanding the mass budget for all ice shelves around Antarctica has emerged as a major research priority in the past decade.

The Fimbul Ice Shelf (FIS) in Dronning Maud Land (DML), the largest ice shelf in the Norwegian sector, accounts for about 10% of the total ice discharge from DML, and therefore represents an important component in the overall ice sheet mass balance in this region. Previous estimates of basal melt rates of FIS, from regional ocean models and satellite observations, vary considerably; it has therefore been difficult so far to evaluate the long-term stability of this catchment.

In the project "Fimbulisen top to bottom" we have investigated Fimbulisen over the course of three field seasons, acquiring a comprehensive set of oceanic and glaciological observations. The overall goal of the project is to determine the total mass balance of the ice shelf, to determine whether it is growing or shrinking.

Field work on Fimbulisen

In our field study we used repeat measurements with ground penetrating radar to detect melting beneath FIS. We compare these point measurements with results from a high-resolution regional ice shelf-ocean model, which covers all of FIS. We measure basal melt rates ~ 1 m/yr under the FIS, and find significant seasonal variability in the melt rates, with generally higher melt in summer months. We find that the spatial pattern of the measured basal melt is consistent with that predicted by ice-ocean models or satellite studies, but that the melt magnitude is much lower than previous model predictions; our data are more in line with the recent high-resolution regional ice shelf-ocean model results.

Our measured basal melt rates are lower than previous estimates. A likely reason for previous model overestimation is too high ocean temperatures due to the overly coarse resolution of the older models. In addition, the seasonal variability in melt rates we observe is predicted by the high-resolution model. Our measurements validate the high-resolution model, underscoring the importance of adequate resolution when attempting to capture relevant oceanic processes, and support the recent oceanographic interpretation of ocean currents and water types below the FIS.

Importance for total Antarctic mass balance

The Antarctic ice sheet contains the equivalent of about 58 m of sea level rise; therefore knowledge of the current mass budget is crucial both for understanding processes in the climate system and for estimation of future sea-level change. Despite concerted research efforts, the status of the ice-mass budget of the Antarctic ice sheet is still not entirely certain partly because vast parts of the ice sheet are not covered by ground-based measurements.

Our results from Fimbulisen emphasise the importance of using a combination of ground-based validation data, regional climate models and remote sensing in order to fill in the gaps in this puzzle and achieve a reliable estimate of surface mass balance for the entire Antarctic ice sheet.

Radar measurements on Fimbulisen. 1) Radar antennas mounted on the sides of the expedition vehicles; 2) Anna Sinisalo (University of Oslo) and Kirsty Langley (NPI, now at the University of Oslo) monitoring radar data acquisition in the vehicle cabin.

Reference:

Langley, K., Kohler, J., Sinisalo, A., Øyan, M.J., Hamran, S.-E., Hattermann, T., Matsuoka, K., Nøst, O.A., and Isaksson, E. (2014). Low melt rates with seasonal variability at the base of Fimbul Ice Shelf, East Antarctica, revealed by in situ interferometric radar measurements. *Geophys. Res. Lett.*, doi: 10.1002/2014GL061782

Sea ice and climate change in the Arctic

By Laura de Steur, Sebastian Gerland, Paul A. Dodd, Mats Gran-skog and Gunnar Spreen, Norwegian Polar Institute

Fram Strait, the stretch of water between northeast Greenland and Svalbard, is a key area for the ocean and the sea ice in the Arctic. Fram Strait is the largest strait between the Arctic Ocean and the oceans farther south. It is the site of extensive exchange of heat and freshwater between the Norwegian and Greenland seas and the Arctic Ocean. In addition, about 90% of the ice exported from the Arctic Ocean floats south with the East Greenland Current. The Norwegian Polar Institute has been monitoring the ocean and the sea ice since the early 1990s at the Arctic Outflow Observatory in Fram Strait.

Observations of ocean currents and ice streams in East Greenland are important because changes in the Arctic Ocean's content of heat and freshwater can modify temperature and salinity in the North Sea and the North Atlantic. This can in turn influence the Atlantic meridional overturning circulation, which drives western Europe's mild climate. Sea ice is important for energy fluxes between atmosphere and ocean. It is also important for the ecosystem because it affects how much light reaches organisms in the water under the ice. In addition, it has socioeconomic relevance for shipping. Monitoring sea ice in Fram Strait provides much

information about sea ice in other parts of the Arctic, because the ice that drifts southward through Fram Strait comes from the Arctic Ocean.

Sea ice thickness halved

Observations from instruments tethered at the seabed show that the thickness of the ice in Fram Strait changed considerably between the 1990s and 2007. The amount of old, level ice has declined by 32% and the amount of ice in ridges thicker than five metres has been halved.

The annual average thickness has declined from three metres in the 1990s to 2.2 metres in the period between 2008 and 2011, but most of this reduction took place after 2005.

Since 2003, the ice thickness measurements obtained from under the ice have been supplemented with measurements done from the surface and from helicopter. The time series from 2003 to 2012 shows that the ice has lost over 50% of its thickness. The representative thickness of ice measured from the surface in late summer was initially over three metres, sometimes over four metres, but has later been under two metres. There is no clear relationship between differences in ice thickness from year to year and the place where the ice originated in corresponding years. These different observations reveal that a considerable proportion of the observed reduction in ice thickness in Fram Strait is directly linked to overall changes in ice thickness and age in the Arctic Ocean.

Monitoring ocean fluxes

The mooring array of the Arctic Outflow Observatory continually monitors the outflow of Arctic freshwater, returning Atlantic Water and the deep water masses that leave the Arctic with the East Greenland Current (EGC). A study based on the oceanographic mooring data focused on recirculation of Atlantic Water in Fram Strait. Recirculation is of interest because this water mass contributes to the dense overflow waters further south and thus to the Atlantic Overturning Circulation. The total recirculation at the observatory is approximately 3×10^6 m³/s and about half of the northward flowing Atlantic Water returns with the EGC (De Steur et al., 2014). It has also been shown that this recirculation varies substantially in a seasonal cycle related to the wind-driven gyre in the Nordic Seas, rather than to the EGC just north of the mooring array.

Freshwater sources

Since 2008, samples of phosphates, nitrates, oxygen isotopes and alkalinity have been collected in the Arctic Outflow Observatory to quantify variations in freshwater sources such as rivers, sea ice meltwater and Pacific Water. The tracer data showed the presence of a large amount of Pacific freshwater in the East Greenland Current in 2011 and 2012 (Dodd et al., 2012). In 2013 the amount of Pacific Water had fallen again in Fram Strait. This pulse of Pacific Water suggests a temporary change in Arctic Ocean circulation in the years before, most likely driven by variations in atmospheric circulation. Complementary analysis of water samples obtained weekly from automatic water samplers deployed on two moorings in the EGC between 2010 and 2014 should reveal the seasonal variability of the freshwater source waters and identify whether this Pacific signal was present year-round between 2011 and 2012.

Carbon cycling and export

The annual water sampling program also includes work with carbon, both as dissolved organic carbon (DOC) and its coloured fraction, chromophoric dissolved organic matter (CDOM). The seawater carbonate system is investigated to assess the ocean acidi-



VINTERTOKT/WINTER CRUISES Forsker i arbeid på isen i Framstredet under vintertokt med RV Lance i 2014./*Researcher working on the ice in Fram Strait during expeditions with RV Lance winter 2014.* Foto/Photo: Paul Dodd, NP/NPI

fication state in Arctic outflow, while CDOM has a significant impact on light conditions in the water. Biogeochemical cycling in the Arctic and changes in Arctic Ocean circulation or input from the continents (e.g. increased permafrost melting) may affect the carbon flux to the North Atlantic. The Arctic outflow waters in the EGC carry a significant terrestrial signal, evident from high DOC and CDOM concentrations compared to inflowing Atlantic waters. This high load of riverine material is responsible for a much larger attenuation of light in ice-free polar water than in Atlantic Water. In addition, the Arctic terrestrial export contributes to a larger microbial sink of ocean carbon than more labile material in the Atlantic waters. Read more: www.npolar.no/framstrait

References:

Dodd, P.A., Rabe, B., Hansen, E., Falck, E., Mackensen, A., Rohling, E., Stedmon, C., and Kristiansen, S. (2012). The freshwater composition of the Fram Strait outflow derived from a decade of tracer measurements. *J. Geophys. Res.* 117, C11005, doi: 10.1029/2012JC008011

Granskog, M.A., Stedmon, C.A., Dodd, P.A., Amon, R.M.W., Pavlov, A.K., de Steur, L., and Hansen, L. (2012). Characteristics of colored dissolved organic matter (CDOM) in the Arctic outflow in the Fram Strait: Assessing the changes and fate of terrigenous CDOM in the Arctic Ocean. *J. Geophys. Res.*, 117, C12021, doi:10.1029/2012JC008075

Hansen, E., Gerland, S., Granskog, M.A., Pavlova, O., Renner, A.H.H., Haapala, J., Løyning, T.B., and Tschudi, M. (2013). Thinning of Arctic sea ice observed in Fram Strait: 1990–2011. *Journal of Geophysical Research*.

Hansen, E., Ekeberg, O.-C., Gerland, S., Pavlova, O., Spreen, G., and Tschudi, M. (2014). Variability in categories of Arctic sea ice in Fram Strait. *J. Geophys. Res. – Oceans*, doi:10.1002/2014JC010048

Jørgensen, L., Stedmon, C.A., Granskog, M.A., and Middelboe, M.A. (2014). Tracing the long-term microbial production of recalcitrant fluorescent dissolved organic matter in seawater. *Geophys. Res. Lett.*, 41, 2481–2488, doi:10.1002/2014GL059428

Pavlov, A.K., Granskog, M.A., Stedmon, C.A., Ivanov, B.V., Hudson, S.R., and Falk-Petersen, S. (2015). Contrasting optical properties of surface waters across the Fram Strait and its potential biological implications. *J. Mar. Sys.*, 143, 62–72.

Renner, A.H.H., Gerland, S., Haas, C., Spreen, G., Beckers, J.F., Hansen, E., Nicolaus, M., and Goodwin, H. (2014). Evidence of Arctic sea ice thinning from direct observations. *Geophys. Res. Lett.*, 41, 5029–5036, doi:10.1002/2014GL060369

Steur, L.d., Hansen, E., Mauritzen, C., Beszczynska-Möller, A., and Fahrbach E. (2014). Impact of recirculation on the East Greenland Current in Fram Strait: results from moored current meter measurements between 1997 and 2009. *Deep-Sea Res. I*, 9, 26–40. DOI: 10.1016/j.dsr.2014.05.018

Norsk Polarinstitutt utgivelser/NPI Publications

Norsk Polarinstitutt sine nettsider (www.npolar.no) gir fullstendig oversikt over kart og publikasjoner som utgis av instituttet. De fleste publikasjonene legges også ut på Polarinstituttets elektroniske publikasjonsarkiv Brage. I tillegg er alle vitenskapelige artikler og andre publikasjoner fra nyere tid som ansatte har publisert eller bidratt til søkbare i instituttets publikasjonsdatabase: <https://data.npolar.no/publications>.

The Norwegian Polar Institute website (www.npolar.no) provides a comprehensive overview over maps and publications published by the Institute. Most of these publications are also available from the Polar Institute's electronic publication archive Brage. In addition, all research articles and other publications authored or co-authored by Institute employees in recent years are contained in the Institute's searchable publication database: <https://data.npolar.no/publications>

Følgende publikasjoner ble utgitt av Norsk Polarinstitutt i 2014 (instituttets fagpersonell uthevet): */Norwegian Polar Institute publications during 2014 (Institute employees highlighted):*

Polar Research

Norsk Polarinstitutt sine tverrfaglige vitenskapelige tidsskrift fremmer kunnskapsutveksling om polarområdene på tvers av faggrenser, og tjener et internasjonalt miljø av forskere og miljøforvaltere. Polar Research ble etablert 1982, og har vært Open Access siden 2011, og slik gitt lesere over hele verden gratis tilgang til de nyeste vitenskapelige, fagfelleverderte artiklene om Arktis og Antarktis. I 2014 hadde nettsiden til Polar Research mer enn 44 000 besøk, et tall som er doblet siden 2011. Det var over 136 000 sidevisninger og nesten 29 000 unike besøkende i 2014. Leserne kom fra 172 forskjellige land, omtrent halvparten fra Europa, en fjerdedel fra Nord-Amerika og resten fra andre steder på kloden. Norsk Polarinstitutt gir ut tidsskriftet via Co-Action Publishing. Les mer: www.polarresearch.net

The Norwegian Polar Institute's cross-disciplinary scientific journal promotes exchange of knowledge about polar regions across disciplinary boundaries, and provides an international arena for researchers and environmental managers. Polar Research was established in 1982, and has been an Open Access journal since 2011, giving readers all around the globe free access to the latest peer-reviewed scientific articles about the Arctic and Antarctic. In 2014, the Polar Research website had more than 44 000 visits, a number that has doubled since 2011. Over 136 000 pages were shown to nearly 29 000 unique visitors in 2014. Readers accessed the site from 172 different countries, about half from Europe, a quarter from North America, and the rest from other places on the planet. The journal is produced by the Norwegian Polar Institute in cooperation with Co-Action Publishing. Read more at: www.polarresearch.net

Rapportserien/Report series

Rapportserien inneholder vitenskapelige og miljøfaglige artikler og rapporter (til dels presentert i en popularisert form) på norsk eller engelsk fire rapporter i serien ble utgitt i 2014. *The Report Series presents scientific papers and environmental management advisory reports (some in popular form) in Norwegian or English. Four titles in this series were published in 2014.*

Ims, R.A.; Alsos, I. G.; Fuglei, E.; Pedersen, Å. Ø.; Yoccoz, N.G. An assessment of MOSJ: the state of the terrestrial environment in Svalbard. Norsk Polarinstitutt Rapportserie 144

Fauchald, P.; Arneberg, P.; Berge, J.; Gerland, S.; Kovacs, K. M.; Reigstad, M.; Sundet, J. H. 2014. An assessment of MOSJ: The state of the marine environment around Svalbard and Jan Mayen. Norsk Polarinstitutt Rapportserie 145

Dallmann, W. K.; Manecki, M.; Michalski, K.; Glovacki, P. 2014. SVALGEOBASE: Proterozoic and Lower Palaeozoic basement of Svalbard – state of knowledge and new perspectives of investigations, workshop report. Norsk Polarinstitutt Rapportserie 146

Gabrielsen, G. W.; Evenset, A.; Frantzen, S.; Gwynn, J.; Hallanger, I. G.; Kallenborn, R.; Pfaffhuber, K. A.; Routti, H.; Sagerup, K. 2014. MOSJ status report for environmental pollutants in 2011. Norsk Polarinstitutt Rapportserie 147

Kortrapportserien/Brief Report Series

Kortrapportserien inneholder vitenskapelige artikler og faglige møtepresentasjoner som er av mer begrenset omfang og interesse. I 2014 ble det gitt ut to rapporter i denne serien. *The Brief Report Series presents short scientific articles on specialised topics of limited scope and for more specialised readers. Two reports in this series were published in 2014.*

Pedersen, Å. Ø.; Bårdsen, B.-J.; Veiberg, V.; Hansen, B. B. 2014. Jegernes egne data: analyser av jaktstatistikk og kjevemateriale fra svalbardrein. Norsk Polarinstitutt Kortrapportserie 27

Vongraven, D. (red.). 2014. Kunnskapsgrunnlag for de store nasjonalparkene og fuglereservatene på Vest-Spitsbergen. Norsk Polarinstitutt Kortrapportserie 28

Kart/Maps

Kart fra Norsk Polarinstitutt omfatter kartverk fra Svalbard, Jan Mayen, Dronning Maud Land, Peter I Øy og Bouvetøya. Hovedkartserien for Svalbard har målestokk 1: 100 000. *The maps from the Norwegian Polar Institute cover Svalbard, Jan Mayen, Dronning Maud Land, Peter I Øy and Bouvetøya. The main map series for Svalbard is in the scale 1:100 000*

I 2014 ble det utgitt følgende kart. *The following maps were published in 2014:*

Topografiske kart/Topographic maps:

Kartblad /map sheet D5 Lomfjordhalvøya (1:100 000)
Kartblad/map sheet D6 Vaigattbogen (1:100 000)

Geologiske kart/Geological maps:

Elvevold, S., Dallmann, W.K. (eds.). 2014. Geological map of Svalbard 1:200,000, sheet DE23G Nordaustlandet NW. Norsk Polarinstitutt Temakart nr. 52. Thematic.

Elvevold, S., Dallmann, W.K. (eds.). 2014. Geological map of Svalbard 1:200,000, sheet FG23G Nordaustlandet NE. Norsk Polarinstitutt Temakart nr. 53. Thematic.

Publikasjoner 2014 / Publications 2014

PEER REVIEWED

- Aagaard Sørensen, S., Husum, K., Werner, K., Spielhagen, R., Hald, M., Marchitto, T. 2014. Foraminiferal Mg/Ca-ratios in a Late Glacial-early Holocene multiproxy record. *Polar North Atlantic* 355: 15–26.
- Aas, C.B., Fuglei, E., Herzke, D., Yoccoz, N., Røtting, H. 2014. Effect of body condition on tissue distribution of perfluoroalkyl substances (PFASs) in Arctic fox (*Vulpes lagopus*). *Environmental Science and Technology* 48: 11654–11661. DOI: 10.1021/es503147n
- Abu-Alam, T.S., Hamdy, M. 2014. Thermodynamic modelling of Sol Hamed serpentinite, South Eastern Desert of Egypt: implication for fluid interaction in the Arabian-Nubian Shield ophiolites. *Journal of African Earth Sciences* 99: 7–23. DOI: 10.1016/j.jafrearsci.2014.06.001.
- Abu-Alam, T.S., Hassan, M., Stüwe, K., Meyer, S., Passchier, C. 2014. Multistage tectonism during Gondwana Collision: Baladiyah Complex, Saudi Arabia. *Journal of Petrology* 55: 1941–1964.
- Ai, S., Wang, Z., E, D., Holmén, K., Tan, Z., Zhou, C., Sun, W. 2014. Topography, ice thickness and ice volume of the glacier Pedersenbreen in Svalbard, using GPR and GPS. *Polar Research* 33. DOI: 10.3402/polar.v33.18533.
- Armbrecht, L.H., Assmy, P., Smetacek, V., Klaas, C. 2014. Cell death and aggregate formation in the giant diatom *Coscinodiscus wailesii* (Gran & Angst, 1931). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 452: 31–39. DOI: 10.1016/j.jembe.2013.12.004.
- Assmy, P., Cisewski, B., Henjes, J., Klaas, C., Montresor, M., Smetacek, V. 2014. Response of the protozooplankton assemblage during the European Iron Fertilization Experiment (EIFEX) in the Antarctic circumpolar current. *Journal of Plankton Research* 36: 1175–1189. DOI: 10.1093/plankt/fbu068
- Azetsu-Scott, K., Starr, M., Mei, Z.-P., Granskog, M. 2014. Low calcium carbonate saturation state in an Arctic inland sea having large and varying fluvial inputs: the Hudson Bay system. *Journal of Geophysical Research: Oceans* 119: 6210–6220. DOI: 10.1002/2014JC009948.
- Azevedo, I.C., Bordalo, A.A., Duarte, P. 2014. Influence of freshwater inflow variability on the Douro estuary primary productivity: a modelling study. *Ecological Modelling* 272: 1–15. DOI: 10.1016/j.ecolmodel.2013.09.010.
- Bakker, D.C.E., et al. (incl. Fransson A.) 2014. An update to the Surface Ocean CO₂ Atlas (SOCAT version 2). *Earth System Science Data* 6: 69–90.
- Björkman, M.P., Kuhnel, R., Vega, C.R., Spataro, F., Esposito, G., Ianniello, G., Kaiser, J., Marca, A., Hodson, A., Isaksson, E., Roberts, T.J. 2014. Nitrate postdepositional processes in Svalbard surface snow. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 119: 12953–12976. DOI: 10.1002/2013JD021234.
- Björkman, M.P., Kühnel, R., Zarsky, J., Hodson, A., Settler, B., Psenner, R. 2014. Microbial cell retention in a melting High Arctic snowpack, Svalbard. *Arctic, Antarctic and Alpine Research* 46: 471–482. DOI: 10.1657/1938-4246-46.2.471.
- Blanchet, M.-A., Lydersen, C., Biuw, M., de Bruyn, P.J.N., Hofmeyr, G., Krafft, B.A., Kovacs, K.M. 2014. Instrumentation and handling effects on Antarctic fur seals (*Arctocephalus gazella*). *Polar Research* 33. DOI: 10.3402/polar.v33.21630.
- Blanchet, M.-A., Lydersen, C., Ims, R.A., Lowther, A., Kovacs, K.M. 2014. Harbour seal (*Phoca vitulina*) movement patterns in the High Arctic archipelago of Svalbard, Norway. *Aquatic Biology* 21: 167–181. DOI: 10.3354/ab00580.
- Blévin, P., Tartu, S., Angelier, F., Leclaire, S., Bustnes, J.O., Moe, B., Herzke, D., Gabrielsen, G.W., Chastel, O. 2014. Integument colouration in relation to persistent organic pollutants and body condition in arctic breeding black-legged kittiwakes (*Rissa tridactyla*). *Science of the Total Environment* 470–471: 248–254. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2013.09.049.
- Bourgeon, S., Magnusdottir, E., Furness, R.W., Strøm, H., Petersen, A., Gabrielsen, G.W., Hanssen, S.A., Bustnes, J.O. 2014. Feather corticosterone levels on wintering grounds have no carry-over effects on breeding among three populations of great skuas (*Stercorarius skua*). *PLoS ONE* 9(6). DOI: 10.1371/journal.pone.0100439.
- Bueler, E., van Pelt, W. 2014. Mass-conserving subglacial hydrology in the Parallel Ice Sheet Model. *Geoscientific Model Development Discuss* 7: 4705–4775. DOI: 10.5194/gmdd-7-4705-2014.
- Callens, D., Matsuoka, K., Steinhage, D., Smith, B., Witrant, E., Pattyn, F. 2014. Transition of flow regime along a marine-terminating outlet glacier in East Antarctica. *The Cryosphere* 8: 867–875.
- Cape, M.R., Vernet, M., Kahru, M., Spreen, G. 2014. Polynya dynamics drive primary production in the Larsen A and B embayments following ice shelf collapse. *Journal of Geophysical Research: Oceans* 119: 572–594. DOI: 10.1002/2013JC009441.
- Castelli, M.G., Rusten, M., Goksøyr, A., Røtting, H. 2014. mRNA expression of genes regulating lipid metabolism in ringed seals (*Pusa hispida*) from differently polluted areas. *Aquatic Toxicology* 146: 239–246. DOI: 10.1016/j.aquatox.2013.11.015.
- Ebersbach, F., Assmy, P., Martin, P., Schulz, P., Wolzenburg, S., Nothig, E.-M. 2014. Particle flux characterisation and sedimentation patterns of protistan plankton during the iron fertilization experiment LOHAFEX in the Southern Ocean. *Deep-Sea Research Part I - Oceanographic Research Papers* 89: 94–103. DOI: 10.1016/j.dsr.2014.04.007.
- Gallet, J.C., Domine, F., Dumont, M. 2014. Measuring the specific surface area of wet snow using 1310 nm reflectance. *The Cryosphere Discuss.* 8:1139–1148. DOI: 10.5194/tc-8-1139-2014.
- Gallet, J.C., Domine, F., Savarino, J., Dumont, M., Brun, E. 2014. The growth of sublimation crystals and surface hoar on the Antarctic plateau. *The Cryosphere Discussions* 8: 1205–1215. DOI: 10.5194/tc-8-1205-2014.

- Grist, J.P., Josey, S.A., Boehme, L., Meredith, M.P., Laidre, K.L., Heide-Jørgensen, M.P., Kovacs, K.M., Lydersen, C., Davidson, F.J.M., Stenson, G.B., Hammill, M.O., Marsh, R., Coward, A.C. 2014. Seasonal variability of the warm Atlantic water layer in the vicinity of the Greenland shelf break. *Geophysical Research Letters* 41: 8530–8537. DOI: 10.1002/2014GL062051.
- Grøsfjeld, K., De Schepper, S., Fabian, K., Husum, K., Baranwal, S., Andreassen, K., Knies, J. 2014. An Early Pliocene age (ca. 5.2 Ma) of the lower ODP Hole 911A at the Yermak Plateau, marginal Arctic Ocean, based on dinoflagellate cysts and acritarchs. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 414: 382–404. DOI: 10.1016/j.palaeo.2014.08.028.
- Guzzo, M.M., Eckbo, N.H., Gabrielsen, G.W., Fisk, A.T., Hylland, K., Borgå, K. 2014. Persistent organic pollutant concentrations in fledglings of two arctic seabird species. *Environmental Pollution* 184: 414–418. DOI: 10.1016/j.envpol.2013.09.007.
- Hamilton, C.D., Lydersen, C., Ims, R.A., Kovacs, K.M. 2014. Haul-out behaviour of the world's northernmost population of harbour seals (*Phoca vitulina*) throughout the year. *PLOS ONE* 9. DOI: 10.1371/journal.pone.0086055.
- Hansen, B.B., Isaksen, K., Benestad, R., Kohler, J., Pedersen, Å. Ø., Loe, L.E., Coulson, S.J., Larsen, J.O., Varpe, Ø. 2014. Warmer and wetter winters: characteristics and implications of an extreme weather event in the High Arctic. *Environmental Research Letters* 9. 10 pp. Art.no. 114021.
- Hansen, E., Ekeberg, O.-C., Gerland, S., Pavlova, O., Spreen, G., Tschudi, M. 2014. Variability in categories of Arctic sea ice in Fram Strait. *Journal of Geophysical Research: Oceans* 119: 7175–7189. DOI: 10.1002/2014JC010048.
- Harvey, B., Al-Janabi, B., Broszeit, S., Cioffi, R., Kumar, A., Aranguren-Gassis, M., Bailey, A., Green, L., Gsottbauer, C., Hall, E., Lechler, M., Mancuso, F., Pereira, C., Ricevuto, E., Schram, J., Stapp, L., Stenberg, S., Santa Rosa, L. 2014. Evolution of Marine Organisms under Climate Change at Different Levels of Biological Organisation. *Water* 6(11): 3545–3574. DOI: http://10.3390/w6113545.
- Hegseth, M.N., Gorbi, S., Bocchetti, R., Lionel, C., Gabrielsen, G.W., Regoli, F. 2014. Effects of contaminant exposure and food restriction on hepatic autophagic lysosomal parameters in Herring Gull (*Larus argentatus*) chicks. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology* 164: 43–50. DOI: 10.1016/j.cbpc.2014.04.006.
- Hovinen, J., Welcker, J., Descamps, S., Strøm, H., Jerstad, K., Berge, J., Steen, H. 2014. Climate warming decreases the survival of the little auk (*Alle alle*), a high Arctic avian predator. *Ecology and Evolution* 4: 3127–3138.
- Hovinen, J.E.H., Welcker, J., Rabindranath, A., Brown, Z.W., Hop, H., Berge, J., Steen, H. 2014. At-sea distribution of foraging little auks relative to physical factors and potential food supply. *Marine Ecology Progress Series* 503: 263–277.
- Hovinen, J.E.H., Wojczulanis-Jakubas, K., Jakubas, D., Hop, H., Berge, J., Kidawa, D., Karnovsky, N.J., Steen, H. 2014. Fledging success of a little auks in the high Arctic: do provisioning rates and the quality of foraging grounds matter? *Polar Biology* 37: 665–674.
- Isachsen, P.E., Sørli, S.R., Maurizen, C., Lydersen, C., Dodd, P.A., Kovacs, K.M. 2014. Upper-ocean hydrography of the Nordic Seas during the International Polar Year (2007–2008) as observed by instrumented seals and Argo floats. *Deep-Sea Research Part I - Oceanographic Research Papers* 93: 41–59. DOI: 10.1016/j.dsr.2014.06.012.
- Jølle, H.D. 2014. Nansen i norsk polartradisjon. *Nordlit: Narrating the High North* 32: 133–146.
- Jørgensen, L., Stedmon, C., Granskog, M.A., Middelboe, M. 2014. Tracing the long-term microbial production of recalcitrant fluorescent dissolved organic matter in seawater. *Geophysical Research Letters* 41: 2481–2488. DOI: 10.1002/2014GL059428.
- Kennicutt, M.C., et al. (incl. Baeseman, J., Winther, J.-G.) 2014. Nature Comment Six priorities for Antarctic science and Supplementary information. *Nature* 512: 23–25. DOI: http://10.1038/512023a.
- Kovacs, K.M., Aars, J., Lydersen, C. 2014. Walrusen recovering after 60+ years of protection in Svalbard, Norway. *Polar Research* 33. DOI: 10.3402/polar.v33.26034.
- Krecl, P., Johansson, C., Ström, J., Lövenheim, B., Gallet, J.-C. 2014. A feasibility study of mapping light-absorbing carbon using a taxi fleet as a mobile platform. *Tellus* 17:Art. no 23533.
- Labarta, U., Fernández-Reiriz, M., Robinson, S., Cranford, P., Duarte, P. 2014. Suspended particulate matter depletion and flow modification inside mussel (*Mytilus galloprovincialis*) culture rafts in the Ría de Betanzos, Spain. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 452: 70–81.
- Langley, K., Kohler, J., Sinisalo, A., Øyan, M.J., Hamran, S.E., Hatterman, T., Matsuoka, K., Nøst, O.A., Isaksson, E. 2014. Low melt rates with seasonal variability at the base of Fimbul Ice Shelf, East Antarctica, revealed by in situ interferometric radar measurements. *Geophysical Research Letters* 41: 8138–8146. DOI: 10.1002/2014GL061782.
- Langley, K., Tinto, K., Block, A., Bell, R., Kohler, J., Scambos, T. 2014. Onset of fast ice flow in Recovery Ice Stream, East Antarctica: A comparison of potential causes. *Journal of Glaciology* 60: 1007–1014.
- Langley, K., von Deschwandten, A., Kohler, J., Sinisalo, A., Matsuoka, K., Hatterman, T., Humbert, A., Nøst, O.A., Isaksson, E. 2014. Complex network of channels beneath an Antarctic ice shelf. *Geophysical Research Letters* 41: 1209–1215. DOI: 10.1002/2013GL058947.
- Latasa, M., Henjes, J., Scharek, R., Assmy, P., Röttgers, R., Smetacek, V. 2014. Progressive decoupling between phytoplankton growth and microzooplankton grazing during an iron-induced phytoplankton bloom in the Southern Ocean (EIFEX). *Marine Ecology Progress Series* 513: 39–50. DOI: 10.3354/meps10937.
- Legagneux, P., Berzins, L., Forbes, M., Hennin, H., Bourgeon, S., Gilchrist, G., Bety, J., Soos, C., Love, O., Foster, J., Descamps, S., Burness, G. 2014. No selection on immunological markers in response to a highly virulent pathogen in an Arctic breeding bird. *Evolutionary Applications* 7: 765–773.

- Lenaerts, J.T.M., **Brown, J.**, Van den Broeke, M.R., **Matsuoka, K.**, Drews, R., Callens, D., Philippe, M., Gorodetskaya, I.V., Meijgaard, E.V., Reijmer, C.H., Pattyn, F., Van Lipzig, N.P.M. 2014. High variability of climate and surface mass balance induced by Antarctic ice rises. *Journal of Glaciology* 60: 1101–1110.
- Lowther, A.**, **Lydersen, C.**, Biuw, M., De Bruyn, P.J.N., Hofmeyr, G.J.G., **Kovacs, K.M.** 2014. Post-breeding at-sea movements of three central-place foragers in relation to submesoscale fronts in the Southern Ocean around Bouvetøya. *Antarctic Science* 26: 533–544. DOI: 10.1017/S0954102014000170.
- Lu, Z., Fisk, A., **Kovacs, K.M.**, **Lydersen, C.**, McKinney, M., Tomy, G., Rosenburg, B., McMeans, B., Muir, D., Wong, C.S. 2014. Temporal and spatial variation in polychlorinated biphenyl chiral signatures of the Greenland shark (*Somniosus microcephalus*) and its Arctic marine food web. *Environmental Pollution* 186: 216–225. DOI: 10.1016/j.envpol.2013.12.005.
- Lydersen, C.**, **Assmy, P.**, **Falk-Petersen, S.**, **Kohler, J.**, **Kovacs, K.M.**, Reigstad, M., **Steen, H.**, **Strøm, H.**, **Sundfjord, A.**, **Varpe, Ø.**, Walczowski, W., Weslawski, J.M., Zajaczkowski, M. 2014. The importance of tidewater glaciers for marine mammals and seabirds in Svalbard, Norway. *Journal of Marine Systems* 129: 452–471. DOI: 10.1016/j.jmarsys.2013.09.006.
- Lydersen, C.**, **Kovacs, K.M.** 2014. Walrus *Odobenus rosmarus* research in Svalbard, Norway, 2000-2010. *NAMMCO Scientific Publications* 9: 175–190. DOI: 10.7557/3.2613.
- Lynghammar, A., Christiansen, J.S., Griffiths, A.M., Fevolden, S.-E., **Hop, H.**, Bakken, T. 2014. DNA barcoding of the northern Northeast Atlantic skates (*Chondrichthyes, Rajidae*), with remarks on the widely distributed starry ray. *Zoologica Scripta* 43: 485–495.
- Magnusdottir, E., Leat, E.H.K., Bourgeon, S., Jónsson, J.E., Phillips, R.A., **Strøm, H.**, Petersen, A., Hanssen, S.A., Bustnes, J.O., Furness, R.W. 2014. Activity patterns of wintering Great Skuas *Stercorarius skua*. *Bird Study* 61: 301–308. DOI: 10.1080/00063657.2014.940839.
- Manno, C., **Pavlov, A.K.** 2014. Living planktonic foraminifera in the Fram Strait (Arctic): absence of diel vertical migration during the midnight sun. *Hydrobiologia* 721: 285–295. DOI: 10.1007/s10750-013-1669-4.
- Mattsdotter-Bjørk, M., **Fransson, A.**, Torstensson, A., Chierici, M. 2014. Ocean acidification state in western Antarctic surface waters: controls and interannual variability. *Biogeosciences* 11: 57–73. DOI: 10.5194/bg-11-57-2014.
- Meier, W.N., Hovelsrud, G.K., van Oort, B.E.H., Key, J.R., **Kovacs, K.M.**, Michel, C., Haas, C., **Granskog, M.A.**, **Gerland, S.**, Perovich, D.K., Makshtas, A., Reist, J.D. 2014. Arctic sea ice in transformation: A review of recent observed changes and impacts on biology and human activity. *Reviews of Geophysics* 52: 185–217. DOI: 10.1002/2013RG000431.
- Meyer Ottesen, C.A., **Hop, H.**, Falk-Petersen, S., Christiansen, J.S. 2014. Growth of daubed shanny (Teleostei: *Leptoclinus maculatus*) in Svalbard waters. *Polar Biology* 37: 809–815.
- Meyer, S., Passchier, C., **Abu-Alam, T.S.**, Stüwe, K. 2014. A strike-slip core complex from the Najd fault system, Arabian shield. *Terra Nova* 26: 387–394.
- Miles, M.W., **Divine, D.**, Furevik, T., Jansen, E., Moros, M., Ogilvie, A.E.J. 2014. A signal of persistent Atlantic multi-decadal variability in Arctic sea ice. *Geophysical Research Letters* 41: 463–469. DOI: 10.1002/2013GL058084.
- Moholdt, G.**, Padman, L., Fricker, H.A. 2014. Basal mass budget of Ross and Filchner-Ronne ice shelves, Antarctica, derived from Lagrangian analysis of ICESat altimetry. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface* 119: 2361–2380. DOI: 10.1002/2014JF003171.
- Myklebost, K.A., **Jølle, H.D.** 2014. Fridtjof Nansen og Aeroarcticselskapet 1924-1930. *Historisk tidsskrift* 93: 445–469.
- Oerlemans, J., **van Pelt, W.** 2014. A model study of Abrahamsenbreen, a surging glacier in northern Spitsbergen. *The Cryosphere Discuss* 8: 5687–5726. DOI: 10.5194/tcd-8-5687-2014.
- Pasteris, D., McConnell, J.R., Edwards, R., **Isaksson, E.**, Albert, M.R. 2014. Acidity decline in Antarctic ice cores during the Little Ice Age linked to changes in atmospheric nitrate and sea salt concentrations. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 119: 5640–5652.
- Pavlov, A.K.**, Silyakova, A., **Granskog, M.A.**, Bellerby, R.G.J., Engel, A., Shulz, K.G., Brussaard, C.P.D. 2014. Marine CDOM accumulation during a coastal Arctic mesocosm experiment: No response to elevated pCO₂ levels. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences* 119: 1216–1230. DOI: 10.1002/2013JG002587.
- Pavlova, O.**, **Pavlov, V.**, **Gerland, S.** 2014. The impact of winds and sea surface temperatures on the Barents Sea ice extent, a statistical approach. *Journal of Marine Systems* 130: 248–255. DOI: 10.1016/j.jmarsys.2013.02.011.
- Pearce, C., Weckström, K., Sha, L., **Miettinen, A.**, Seidenkrantz, M.-S. 2014. The Holocene marine diatom flora of eastern Newfoundland bays. *Diatom Research* 29: 441–454. DOI: 10.1080/0269249X.2014.925508.
- Pedersen, Å.Ø.**, **Blanchet, M.-A.**, Hörnell-Willebrand, M., Jepsen, J.U., Biuw, M., **Fuglei, E.** 2014. Experimental harvest reveals the importance of territoriality in limiting the breeding population of Svalbard rock ptarmigan. *European Journal of Wildlife Research* 60: 201–212.
- Pedersen, Å.Ø.**, **Blanchet, M.-A.**, Hörnell-Willebrand, M., Jepsen, J.U., Biuw, M., **Fuglei, E.** 2014. Rock Ptarmigan (*Lagopus muta*) breeding habitat use in northern Sweden. *Journal of Ornithology* 155: 195–209. DOI: 10.1007/s10336-013-1001-0.
- Piepjohn, K., **Dallmann, W.K.** 2014. Stratigraphy of the uppermost Old Red Sandstone of Svalbard (Mimerdalen Subgroup). *Polar Research* 33. 22+4 pp. DOI: 10.3402/polar.v33.19998.
- Randelhoff, A.**, **Sundfjord, A.**, **Renner, A.H.H.** 2014. Effects of a shallow pycnocline and surface meltwater on sea ice-ocean drag and turbulent heat flux. *Journal of Physical Oceanography* 44: 2176–2140. DOI: 10.1175/JPO-D-13-0231.1.

- Rasmussen, T.L., Thomsen, E., Skirbekk, K., Ślubowska-Woldengen, M., **Kristensen, D.K.**, Koç, N. 2014. Spatial and temporal distribution of Holocene temperature maxima in the northern Nordic seas: interplay of Atlantic-, Arctic- and polar water masses. *Quaternary Science Review* 92: 280–291. DOI: 10.1016/j.quascirev.2013.10.034.
- Reeves, R.R., Ewins, P.J., Agbayani, S., Heide-Jørgensen, M.P., **Kovacs, K.M.**, Lydersen, C., Suydam, R., Elliott, W., Polet, G., van Dijk, Y., Blijleven, R. 2014. Distribution of endemic cetaceans in relation to hydrocarbon development and commercial shipping in a warming Arctic. *Marine Policy* 44: 375–389. DOI: 10.1016/j.marpol.2013.10.005.
- Renner, A.H.H.**, Gerland, S., Haas, C., Spreen, G., Beckers, J.F., Hansen, E., Nicolaus, M., Goodwin, H. 2014. Evidence of Arctic sea ice thinning from direct observations. *Geophysical Research Letters* 41: 5029–5036. DOI: 10.1002/2014GL060369.
- Routti, H.**, Lydersen, C., Hanssen, L., **Kovacs, K.M.** 2014. Contaminant levels in the world's northernmost harbor seals (*Phoca vitulina*). *Marine Pollution Bulletin* 87: 140–146. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2014.08.001.
- Ruppel, M., **Isaksson, E.**, Ström, J., Beaudon, E., Svensson, J., **Pedersen, C.A.**, Korhola, A. 2014. Increase in elemental carbon values between 1970 and 2004 observed in a 300-year ice core from Høltedahlfonna (Svalbard). *Atmospheric Chemistry and Physics* 14: 13197–13231. DOI: 10.5194/acpd-14-13197-2014.
- Sagerup, K., Åsbakk, K., Polder, A., Skaare, J.U., **Gabrielsen, G.W.**, Barrett, R.T. 2014. Relationships between persistent organic pollutants and circulating immunoglobulin-Y in Black-Legged Kittiwakes and Atlantic Puffins. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A: Current Issues* 77: 481–494. DOI: 10.1080/15287394.2014.886543.
- Schlosser, E., Anschütz, H., **Divine, D.**, Martma, T., Sinisalo, A., Altnau, S., **Isaksson, E.** 2014. Recent climate tendencies on an East Antarctic ice shelf inferred from a shallow firn core network. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 119: 6549–6562. DOI: 10.1002/2013JD020818.
- Sigl, M., McConnell, J.R., Toohey, M., Curran, M., Das, S.B., Edwards, R., **Isaksson, E.**, Kawamura, K., Kipsftuhl, S., Krüger, K., Layman, L., Maselli, O.J., Motizuki, Y., Motoyama, H., Pasteris, D., Severi, M. 2014. New insights from Antarctica on volcanic forcing during the Common Era. *Nature Climate Change* 4: 693–697. DOI: http://10.1038/nclimate2293.
- Spolaor, A., Vallelonga, P., Gabrieli, J., Martma, T., **Björkman, M.P.**, **Isaksson, E.**, Cozzi, G., Turetta, C., Kjær, H.A., Curran, M.A.J., Moy, A.D., Schönhardt, A., Blechschmidt, A.-M., Burrows, J.P., Plane, J.M.C., Barbante, C. 2014. Seasonality of halogen deposition in polar snow and ice. *Atmospheric Chemistry and Physics* 14: 9613–9622. DOI: http://10.5194/acp-14-9613-2014.
- Tartu, S., **Gabrielsen, G.W.**, Blevin, P., Ellis, H., Bustnes, J.O., Herzke, D., Chastel, O. 2014. Endocrine and Fitness Correlates of Long-Chain Perfluorinated Carboxylates Exposure in Arctic Breeding Black-Legged Kittiwakes. *Environmental Science & Technology*. *es503297n* 48:14746–14755.
- Tartu, S., Angelier, F., Herzke, D., Moe, B., Bech, C., **Gabrielsen, G.W.**, Bustnes, J.O., Chastel, O. 2014. The stress of being contaminated? Adrenocortical function and reproduction in relation to persistent organic pollutants in female black legged kittiwakes. *Science of the Total Environment* 476-477: 533–560. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2014.01.060.
- Thiele, S., Wolf, C., Schulz, I., Assmy, P., Metfies, K., Fuchs, B. 2014. Stable composition of the nano- and picoplankton community during the ocean iron fertilization experiment LOHAFEX. *Plos One* 9(11). DOI: 10.1371/journal.pone.0113244.
- Tverberg, V., Nøst, O.A., Lydersen, C., **Kovacs, K.M.** 2014. Winter sea ice melting in the Atlantic Water subduction area, Svalbard Norway. *Journal of Geophysical Research: Oceans* 119: 5945–5967. DOI: 10.1002/2014JC010013.
- Vihma, T., Pirazzini, R., Fer, I., Renfrew, I.A., Sedlar, J., Tjernström, M., Nygård, T., Notz, D., Weiss, J., Marsan, D., Cheng, B., Birnbaum, G., Gerland, S., Chechin, D., Gascard, J.-C. 2014. Advances in understanding and parameterization of small-scale physical processes in the marine Arctic climate system: a review. *Atmospheric Chemistry and Physics* 14: 9403–9450. DOI: 10.5194/acp-14-9403-2014.
- Vongraven, D.**, Bisther, A. 2014. Prey switching by killer whales in the north-east Atlantic: observational evidence and experimental insights. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 94: 1357–1365. DOI: 10.1017/S0025315413001707.
- Wang, C.**, Granskog, M.A., Gerland, S., Hudson, S.R., Perovich, D., Nicolaus, M., **Karlsen, T.I.**, Fossan, K., **Bratrein, M.** 2014. Autonomous observations of solar energy partitioning in first-year sea ice in the Arctic Basin. *Journal of Geophysical Research: Oceans* 119: 2066–2080. DOI: 10.1002/2013JC009459.
- Wang, Z.W., Gallet, J.-C., **Pedersen, C.A.**, Zhang, X.S., Ström, J., Ci, Z.J., Zhang, M.G. 2014. Elemental carbon in snow at Changbai mountain, Northeastern China: Concentrations, scavenging ratios, and dry deposition velocities. *Atmospheric Chemistry and Physics* 14: 629–640. DOI: 10.5194/acp-14-629-2014.
- Wiedmann, I., Reigstad, M., **Sundfjord, A.**, Basedow, S. 2014. Potential drivers of sinking particle's size spectra and vertical flux of particulate organic carbon (POC): Turbulence, phytoplankton, and zooplankton. *Journal of Geophysical Research: Oceans* 119: 6900–6917 DOI: 10.1002/2013JC009754.
- Wojczulanis-Jakubas, K., Kilikowska, A., Harding, A.M., Jakubas, D., Karnovsky, N.J., **Steen, H.**, **Strøm, H.**, **Welcker, J.**, Gavrilov, M., Liffield, J.T., Johnsen, A. 2014. Weak population genetic differentiation in the most numerous Arctic seabird, the little auk. *Polar Biology* 37: 621–630. DOI: 10.1007/s00300-014-1462-5.
- Zarubin, M., Genin, A., **Falk-Petersen, S.**, **Wold, A.**, Farstey, V. 2014. Intraspecific differences in lipid content of Calanoid copepods across fine-scale depth ranges within the photic layer. *Plos One* 9. DOI: 10.1371/journal.pone.0092935.
- Zhou, Q.**, **Hattermann, T.**, Nøst, O.A., Biuw, M., **Kovacs, K.M.**, **Lydersen, C.** 2014. Wind-driven spreading of fresh surface water beneath ice shelves in the Eastern Weddell Sea. *Journal of Geophysical Research: Oceans* 119: 3818–3833. DOI: 10.1002/2013JC009556.

Steur, L.d., Hansen, E., Mauritzen, C., Beszczynska-Moeller, A., Fahrbach, E. 2014. Impact of Recirculation on the East Greenland Current: results from moored current meter measurements between 1997 and 2009. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers* 92: 26–40. DOI: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967063714001009>.

van Pelt, W., Pettersson, R., Pohjola, V., Marchenko, S., Claremar, B., Oerlemans, J. 2014. Inverse estimation of snow accumulation along a radar transect on Nordenskiöld-breen, Svalbard. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface* 119: 816–835. DOI: 10.1002/2013JF003040.

Østvand, L., Nilsen, T., Rypdal, K., Divine, D., Rypdal, M. 2014. Long-range memory in millennium-long ESM and AOGCM experiments. *Earth System Dynamics* 5: 295–308. DOI: 10.5194/esd-5-295-2014.

Øverjordet, I.B., Altin, D., Berg, T., Jenssen, B.M., Gabrielsen, G.W., Hansen, B.H. 2014. Acute and sub-lethal response to mercury in Arctic and boreal calanoid copepods. *Aquatic Toxicology*. 155: 160–165. DOI: 10.1016/j.aquatox.2014.06.019.

CORRESPONDENCE

Weckström, K., Miettinen, A., Caissie, B., Pearce, C., Ellegaard, M., Krawczyk, D., Witkowski, A. 2014. Sea surface temperatures in Disko Bay during the Little Ice Age - caution needs to be exercised before assigning *Thalassiosira kushirensis* resting spore as a warm-water indicator in palaeoceanographic studies. *Quaternary Science Reviews* 101: 234–237. DOI: 10.1016/j.quascirev.2014.07.015

BOOKS

Blanchet, M.-A., Acquarone, M., Siebert, U. 2014. *Arktische Robben und Eisbären – Auswirkungen der Klimaerwärmung und Ressourcengewinnung. Warnsignale aus der Polarregion.*

König, M., Nuth, C., Kohler, J., Moholdt, G., Pettersen, R. 2014. *A digital glacier database for Svalbard.* Raup, B.H., Käab, A., Bishop, M.P., Leonard, G.J., Kargel, J.S. (eds.). *Global Land Ice Measurements from Space.* Springer Praxis Books.

Sánchez, R.A., Njåstad, B. 2014. Future Challenges in Environmental Management of National Antarctic Programs. In: Tin, T., Liggett, D., Maher, P.T., Lamers, M. (eds.): *Antarctic Futures. Human Engagement with the Antarctic Environment.* Springer.

Zuur, A.F., Skern-Mauritzen, M., Aars, J., Ieno, E.N., Saveliev, A.A. 2014. Additive mixed effects models applied on polar bear movement data. Pp. 35–72 in: Zuur, A.F., Saveliev, A.A., Ieno, E.N. (eds.): *A beginner's Guide to Generalized Additive Mixed Models with R.*

EDITORIAL

Gabrielsen, G.W. 2014. 4th Norwegian environmental toxicology symposium Emerging challenges and threats in the Arctic. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A: Current Issues.*



SEDIMENTPRØVER/SEDIMENT SAMPLES Sedimentprøver fra MOSJ-ICE-toktet 2014./*Sediment samples from MOSJ-ICE cruises in 2014.*
Foto/Photo: Katrine Husum, NP/NPI



HVITKINNGÅS/BARNACLE GOOSE Populasjonsdynamikken hos hvitkinngås studeres ved bruk av fotringer påført en unik kode for hver fugl./*The population dynamics of barnacle geese are studied with the help of leg bands that give a unique code for each bird.*
Foto/Photo: Geir Wing Gabrielsen, NP/NPI

REPORTS

- Dallmann, W.K. 2014. Geologi. Pp. 193–216 in: Vongraven, D. (ed.): NP Brief Report Series 28. Tromsø, Norway: Norwegian Polar Institute.
- Dallmann, W.K., Elvevold, S., Majka, J., Michalski, K., Manby, G. 2014. Description of field excursions. Pp. 7–17 in: Norwegian Polar Institute Report Series 146. Tromsø, Norway: Norwegian Polar Institute.
- Dallmann, W.K., Manecki, M., Michalski, K., Glowacki, P. (eds.). 2014. SvalGeoBase: Proterozoic and Lower Palaeozoic basement of Svalbard – state of knowledge and new perspectives of investigations. Norwegian Polar Institute Report Series 146. Tromsø, Norway: Norsk Polarinstitutt. 54 pp.
- Eldevik, T., Reigstad, M., Falck, E., Gerland, S., Jentoft, S., Johnsen, G., Lindstrøm, U., Rasmussen, T.L., Røed, L.P., Wassmann, P.F. 2014: Arven etter Nansen. Forskningsplan for det sentrale og nordlige Barentshavet. UiT Norges arktiske universitet. In Norwegian. 48 pages. Also published in English.
- Fauchald, P., Arneberg, P., Berge, J., Gerland, S., Kovacs, K.M., Reigstad, M., Sundet, J.H. 2014. An assessment of MOSJ: the state of the marine environment around Svalbard and Jan Mayen. Norwegian Polar Institute Report Series 145. Tromsø, Norway: Norwegian Polar Institute. 48 pp.
- Ims, R.A., Alsos, I.G., Fuglei, E., Pedersen, Å.Ø., Yoccoz, N.G. 2014. An assessment of MOSJ – The state of the terrestrial environment in Svalbard. Norwegian Polar Institute Report Series 144. Tromsø, Norway: Norwegian Polar Institute. 44 pp.
- Perovich, D., Gerland, S., Hendricks, S., Meier, W., Nicolaus, M., Tschudi, M. 2014. Sea ice. Pp. 32–38 in: Jeffries, M.O., Richter-Menge, J., Overland, J.E. (eds.): Arctic Report Card 2014. USA: NOAA.
- Sander, G. 2014. Limits of acceptable change caused by local activities in Ny-Ålesund: Report from a pre-project, containing a proposal for a main project. Norwegian Polar Institute - report to Kings Bay. 22 p + 3 appendices pp.
- Sander, G., Justus, D., Gascard, J.-C., Thomas, J., Koivurova, T., Stępień, A., Gille, J. 2014. Changes in Arctic Maritime Transport. Pp. 34–53 in: Koivurova, T., Stępień, A., Kankaanpää, P. (eds.): Strategic Assessment of Development of the Arctic. Assessment conducted for the European Union. Rovaniemi, Finland: Arctic Centre, University of Lapland.
- Vongraven, D. (ed.). 2014. Kunnskapsgrunnlag for de store nasjonalparkene og fuglereservatene på Vest-Spitsbergen. NP Brief Report Series 28. 234 pp.
- Vongraven, D., York, G. 2014. Polar bears: status, trends and new knowledge. Arctic Report Card 2014: 61–67.

MAPS

- Elvevold, S., Dallmann, W.K. (eds.). 2014. Geological map of Svalbard 1:200,000, sheet DE23G Nordaustlandet NW. Norsk Polarinstitutt Temakart nr. 52. Thematic.
- Elvevold, S., Dallmann, W.K. (eds.). 2014. Geological map of Svalbard 1:200,000, sheet FG23G Nordaustlandet NE. Norsk Polarinstitutt Temakart nr. 53. Thematic.

PHDS

- Hovinen, J.E.H. 2014. Foraging, reproduction and survival of the zooplanktivorous seabird Little auk (*Alle alle*) in the Arctic in relation to climatic and environmental variability.
- Jølle, H.D. 2014. Nansen. Oppdageren og Innledning til en historiefaglig biografi.
- Lynghammar, A. 2014. Chondrichthyan fishes in the Arctic Ocean and adjacent seas: do we know our species?
- Vega, C. Nitrate stable isotopes and major ions in snow and ice from Svalbard
- Vogedes, D. L. *Calanus* spp. in the Arctic ecosystem – a story on predation, distribution and methodology.
- Voronkov, A. 2014. Hard-bottom benthic ecosystem in Kongsfjorden, a glacial fjord in the Arctic.
- Wendl, I. High resolution records of black carbon and other aerosol constituents from the Lomonosovfonna 2009 ice core.
- Zhou, Q. Circulation and exchanges at high-latitude ocean margins: dynamical models and observations from instrumented seals.
- Øverjordet, I.B. 2014. Element accumulation and oxidative stress variables in Arctic pelagic food chains: *Calanus*, little auks (*Alle alle*) and black-legged kittiwakes (*Rissa tridactyla*). NTNU, Trondheim.



NY FELTSTASJON/NEW FIELD STATION Montering av den nye feltstasjonen på Bouvetøya/Installation of the new field station on Bouvet Island. Foto/Photo: Marius Bratrein NP/NPI



MARINBIOLOGI/MARINE BIOLOGY Dykker under sjøis, festet i sikkerhetsline./*Diving under ice, attached to a safety rope.*
Foto/Photo: Peter Leopold, NP/NPI



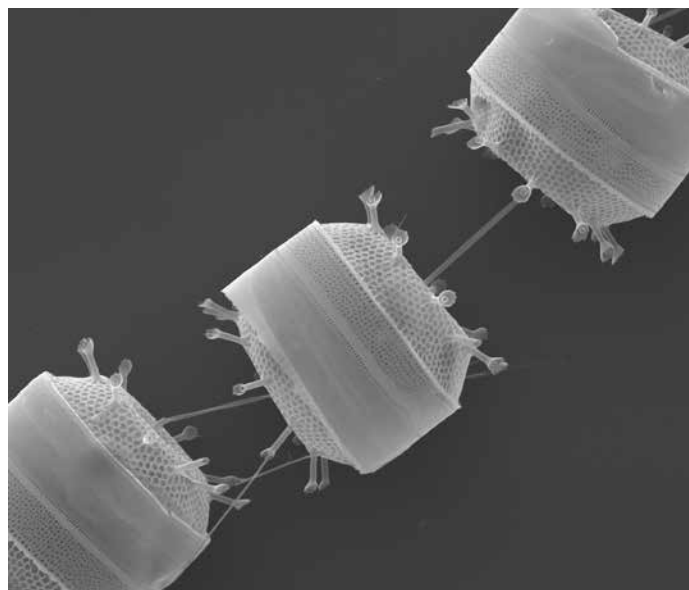
DYREPLANKTON/ZOOPLANKTON Clione limacina.Foto/Photo: Peter Leopold, NP/NPI

POPULAR SCIENCE

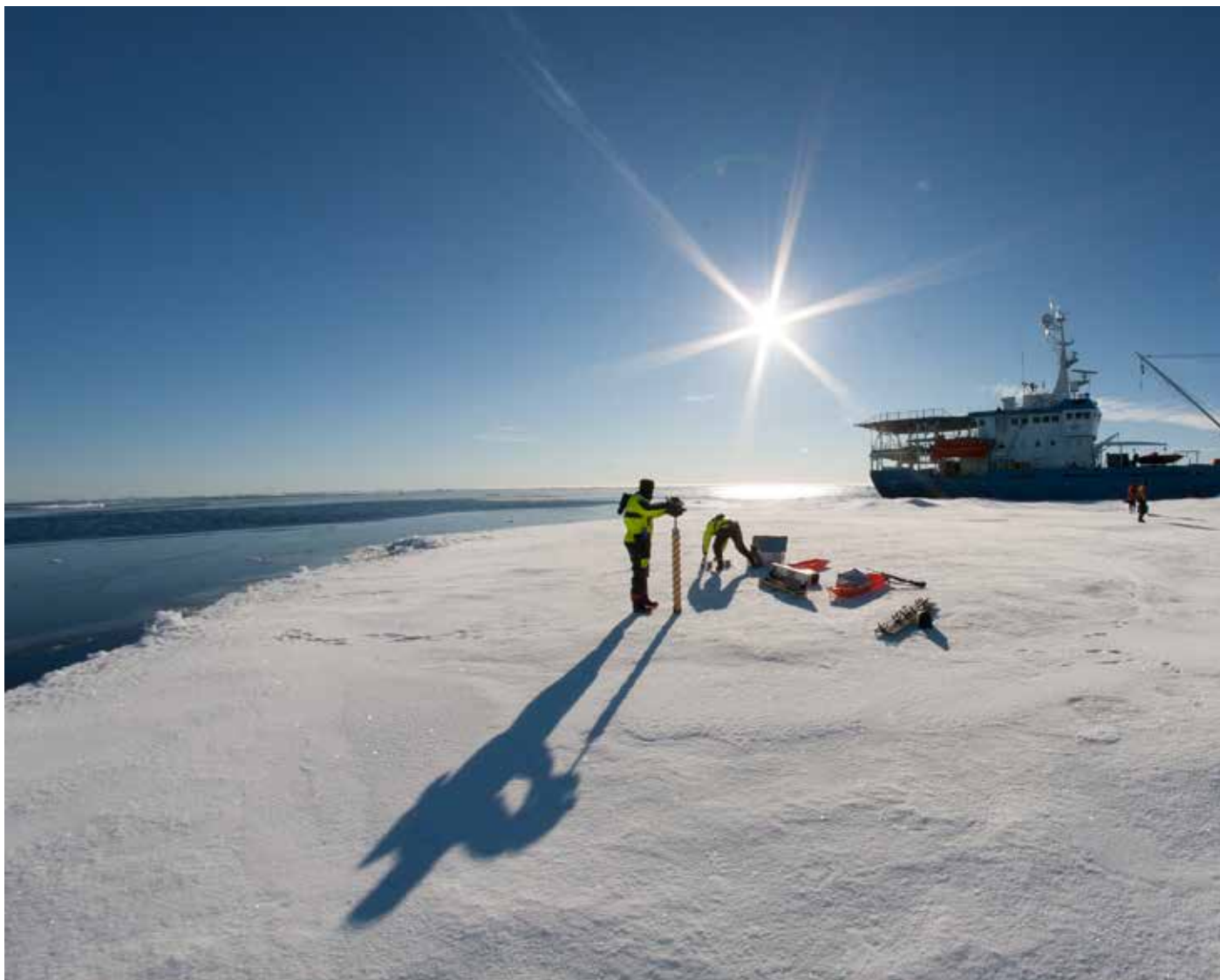
- Aars, J., Andersen, M. 2014. Både flere og færre bjørn. Svalbardposten: 20–21.
- Eidesen, P.B., Fuglei, E., Pedersen, Å.Ø. 2014. Hva spiser svalbardrypa om vinteren? svalbardposten Nr 38 38.
- Fuglei, E., Balto, A.K., Barrett, R. (ed.) 2014. Hanna Marie Resvoll-Holmsen (1873-1943): Pionær innen arktisk og alpin botanikk. Ottar 302: 58–59.
- Fuglei, E., Pedersen, Å.Ø. 2014. Rekordmange fjellryper på Svalbard. Kronikk i Svalbardposten.
- Gerland, S., Hagen, J.O., Winther, J.-G., Moholdt, G. 2014. Isobservasjoner - hva er nytt? Klima 2014(2): 28–30.
- Gerland, S., A. H.H. Renner, and G. Spreen (2014): Nye observasjoner og observasjonsmetoder. Klima 1-2014, CICERO, Oslo, Norway. In Norwegian. 12-13
- Hop, H., Quillfeldt, C.H.v. 2014. Fiske på polartorsk. Nordlys: 3.
- Hudson, S.R., Steen, H. 2014. Ny is – mer smelting? Kronikk i Dagens Næringsliv.
- Isaksson, E. 2014. Estimating surface mass balance variability in Antarctica: examples from Fimbulisen. Fram Forum: 57–59.
- Kovacs, K.M., Aars, J., Lydersen, C. 2014. Markert oppgang for hvalrossen på Svalbard. Svalbardposten 43: 22–23.
- Pedersen, Å.Ø., Josefsen, T., Mørk, T., Åsbak, K., das Neves, C., Hansen, B.B., Tryland, M. 2014. Svalbardreinen – økologi, parasitter og sjukdommer. Norsk veterinærtidsskrift 2:262-268. Norsk veterinærtidsskrift: 262–268.
- Pedersen, Å.Ø., Bårdsen, B.-J. 2014. Reinsdyrkjever og jaktstatistikk. Kronikk i Villreinen.
- Pedersen, Å.Ø., Fuglei, E. 2014. Dyrelivet på Svalbard under «klimapisken». Kronikk i Svalbardposten: 22–23.
- Sinisalo, A., Langley, K., Isaksson, E. 2014. Felldata viktig for antarktiske snømodeller. Kronikk i Klima: 26–27.
- Renner, A.H.H., Gerland, S., and Moen, M.-A. (2014): Towards improved automatic charting of Arctic sea ice. Fram Forum 2014, Fram Centre, Tromsø, Norway. 64-65.
- Vongraven, D. 2014. Iskanten - der havet blomstrer. Kronikk i Nordlys.
- Winther, J.-G. 2014. Den besværlige iskanten. Kronikk i Nordlys.
- Winther, J.-G. 2014. Globale trusler. Kronikk i Nordlys.
- Winther, J.-G. 2014. Nordnorsk partnerskap. Kronikk i Nordlys.

OTHERS

- Bárcena, B. 2014. Comparison of levels and effects of persistent organic pollutants and mercury found in seabirds in the Arctic and Mediterranean sea. 28 pp.
- Rognhaug, M.H. (ed.). 2014. Norge i Antarktis. 28 pp.
- Rognhaug, M.H. (ed.). 2014. Norway in the Antarctic. 28 pp.
- Sander, G. 2014. Strategic Environment Impact Assessment of development of the Arctic.
- Tryland, M., Fuglei, E., Killengren, S.T. 2014. Trenger vi Veterinærinstituttet i - Tromsø? Kronikk i Nordlys.



DIATOM/DIATOM En diatom (*Thalassiosira nordenskiöldii*) tatt med et elektronmikroskop. Prøven ble samlet inn våren 2011 ved iskanten nord for Svalbard./*Diatom (Thalassiosira nordenskiöldii) taken with a Scanning Electron Microscope. The sample was collected in spring 2011 at the marginal ice zone northwest of Svalbard.*



BORER ISKJERNE/DRILLING ICE CORE Forsker borer en iskjerne i Framstredet. Iskjernen skal bestemme isens saltinnhold og kjemiske egenskaper. /*Researcher drills an ice core to determine the salinity and tracer properties of ice in Fram Strait.* Foto/Photo: Pauld Dodd, NP/NPI

Norsk Polarinstitutt
Framsenteret
N-9296 TROMSØ

Norwegian Polar Institute
Fram Centre
N-9296 TROMSØ, Norway

Tel.: +47 77 75 05 00
Fax.: +47 77 75 05 01

Svalbard:
**Norsk Polarinstitutt/
Norwegian Polar Institute**
N-9071 LONGYEARBYEN

<http://www.npolar.no>
post@npolar.no
sales@npolar.no

