

Årsmelding 2013 - Annual Report 2013





INNHOLD/CONTENTS

FORORD	3
MANDAT, ORGANISASJON OG FINANSIERING	4
ADMINISTRASJON OG PERSONALE	5
MARKERINGER OG HENDELSER	6
FORSKNING	11
OVERVÅKNING, UTREDNING OG RÅDGIVNING	17
KART	20
MILJØDATA	20
SEKRETARIATER	21
ARTIKLER	22
DIGITALT BREATLAS FOR SVALBARD	22
SOT PÅ SNØ I ARKTIS	23
MINDRE OG TYNNERE IS – HVA SÅ?	24
SJØFUGLFORSKNINGEN I ANTARKTIS	25
ANNUAL REPORT 2013	27
PUBLIKASJONER 2013 / PUBLICATIONS 2013	42

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 & Konsepta A/S 2014
ISBN:978-82-7666-306-8

Forside/Cover photo:.....Adeliepingviner, Antarktis. /Adélie penguins, Antarctica, Elvar Ørn Kjartansson, NP/NPI
Foto denne side/ Photo this page:.....Kortnebbgås, Svalbard/Pink footed goose, Svalbard, Tore Nordstad, NP/NPI



Jan-Gunnar Winther. Foto/Photo: Stina Grønbech, NP/NPI

Året 2013 føyde seg inn i den nå så lange rekken av aktive år for Norsk Polarinstittutt. Vitenskapelig kunnskapsproduksjon og rådgiving som bidrag til helhetlig forvaltning av polareområdene, i tråd med føringer gitt gjennom tildelingsbrevet fra Miljøverndepartementet, er utført.

Vårt arbeid med klima og konsekvenser av klimaendringer i polare områder ble spesielt aktuelt som følge av at FNs klimapanel (IPCC) arbeidsgruppe 1 kom med sin rapport høsten 2013 – en oppsummering av det vitenskapelige grunnlaget. Instituttets forskere har bidratt med en rekke vitenskapelige publikasjoner og undertegnede var hovedforfatter av rapporten. Det var også et meget godt samarbeid mellom de fremste norske kunnskapsinstitusjonene på dette feltet i forbindelse med framleggelsen av resultatene, nemlig Miljødirektoratet, Bjerknessenteret, Cicero og Norsk Polarinstittutt.

Bærebjelken i Polarinstittuttets forskning og forvaltningsrådgiving er knyttet til forståelsen av prosesser og effekter av klimaendringer. I Antarktis har arbeidet på Fimbulisen økt vår forståelse for stabiliteten av ismassene, noe som har betydning for globalt havnivå. Økosystemforskning på og rundt Bouvetøya har gitt verdifull kunnskap som benyttes i forvaltning av marine levende ressurser i Sørishavet. Denne kunnskapen brukes av «The Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources» (CCAMLR) under Antarktistraktaten.

I nord har vi studert hvordan overlevelsesstrategiene til marine pattedyr som isbjørn og hvalross og sjøfugl (f. eks. ismåker) endres som følge av endringer i klimasystemet — spesielt issituasjonen. Økosystemene i nord endres raskt, og kunnskap om sammensetning og utbredelse av arter er viktig for fremtidig forvaltning og næringsvirksomhet. Polarinstittuttet forsker også på påvirkningen fra langtransporterte miljøgifter og samvirket mellom miljøgifter og klimaendringer. Videre overvåker instituttet klimautviklingen

i Arktis gjennom å vedlikeholde lange tidsserier på utbredelse og tykkelse av havis, tilstanden og prosesser i havet (f.eks. temperatur, ferskvann, havnivå), massebalanse av isbreene og atmosfæriske forhold som strålingsbalanse og luftforurensninger (f. eks. langtransporterte partikler og sot).

Kunnskapen benyttes inn i en rekke prosesser i nasjonal forvaltning som Sysselmannens forvaltningsplanarbeid på Spitsbergen, arbeidet med helhetlig havforvaltning eller som høringsinnspill i forbindelse med ny eller pågående aktivitet i polare områder. Den benyttes også inn i internasjonale prosesser som FNs klimapanel (IPCC), Arktisk råd og det bilaterale miljøsam arbeidet med Russland. Videre har instituttet en omfattende formidlingsaktivitet som retter seg mot myndighetene, skoleverket og det brede lag av befolkningen.

Polarinstittuttet arbeider aktivt for å bidra til Framsenterets vekst og utvikling. Instituttet leder to faglige flaggskip, «Polhavet» og «Havforsuring». For tiden leder Polarinstittuttets direktør Framsenteret. Samlokalisering og betydelig finansiering fra myndighetenes side har ført til at Framsenteret har blitt en sentral premissleverandør for forvaltning og politikkutforming i nordområdesammenheng. De kommende år er den nye satsingen i Framsenteret på miljøkonsekvenser av næringsvirksomhet i nord, utvidelse av Framsenteret og bygging av nytt, isgående forskningsfartøy prioriterte saker.

Jan-Gunnar Winther, direktør

MANDAT, ORGANISASJON OG FINANSIERING

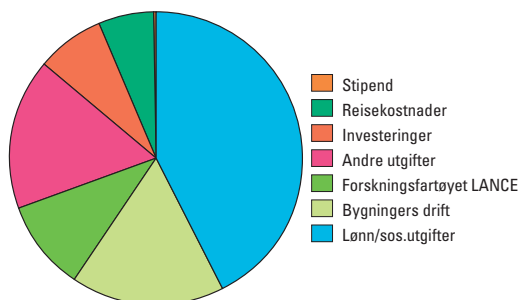
Norsk Polarinstitutt driver naturvitenskapelig forskning, kartlegging og miljøovervåkning i Arktis og Antarktis. Instituttet er faglig og strategisk rådgiver for staten i polarspørsmål, representerer Norge internasjonalt i flere sammenhenger og er Norges utøvende miljømyndighet i Antarktis. Klima, miljøgifter, biologisk mangfold og geologisk og topografisk kartlegging er viktige arbeidsfelt for instituttet. Det samme er overvåkning av naturmiljøet i polarområdene, samarbeid med Russland og sirkumpolart samarbeid i Arktis og Antarktis. Feltarbeid og datainn-samling har alltid vært viktig for Polarinstituttet, 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 forsknings-skipet RV «Lance».

Norsk Polarinstitutt er et direktorat under Miljøverndepartementet (Klima- og miljødepartementet fra 1.1 2014). 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. Organisasjonen har vokst de senere år som en følge av regjeringens

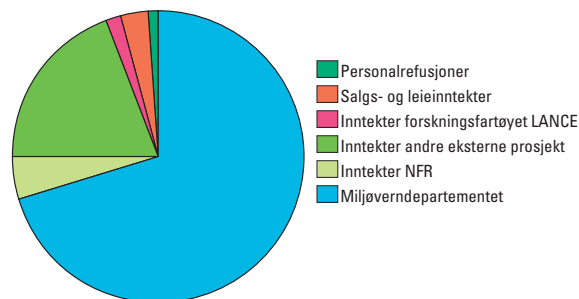
strategiske satsning på nordområdene. Innenfor forskning har Senter for is, klima og øko-systemer (ICE) blitt opprettet som en del av instituttet for å drive intensivt arbeid på klima- og økosystemer i polarområdene, spesielt i nord. Polarinstituttet representerer Norge i flere internasjonale fora og 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.

Polarinstituttet har røtter tilbake til vitenskapelige ekspedisjoner til Svalbard i 1906–07, som var direkte forløpere til opprettelsen av instituttet i 1928. Polarinstituttet 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. Polarinstituttet disponerer også kontor i Cape Town i Sør-Afrika og driver Framlaboratoriet i St. Petersburg i Russland.

Utgifter 2013

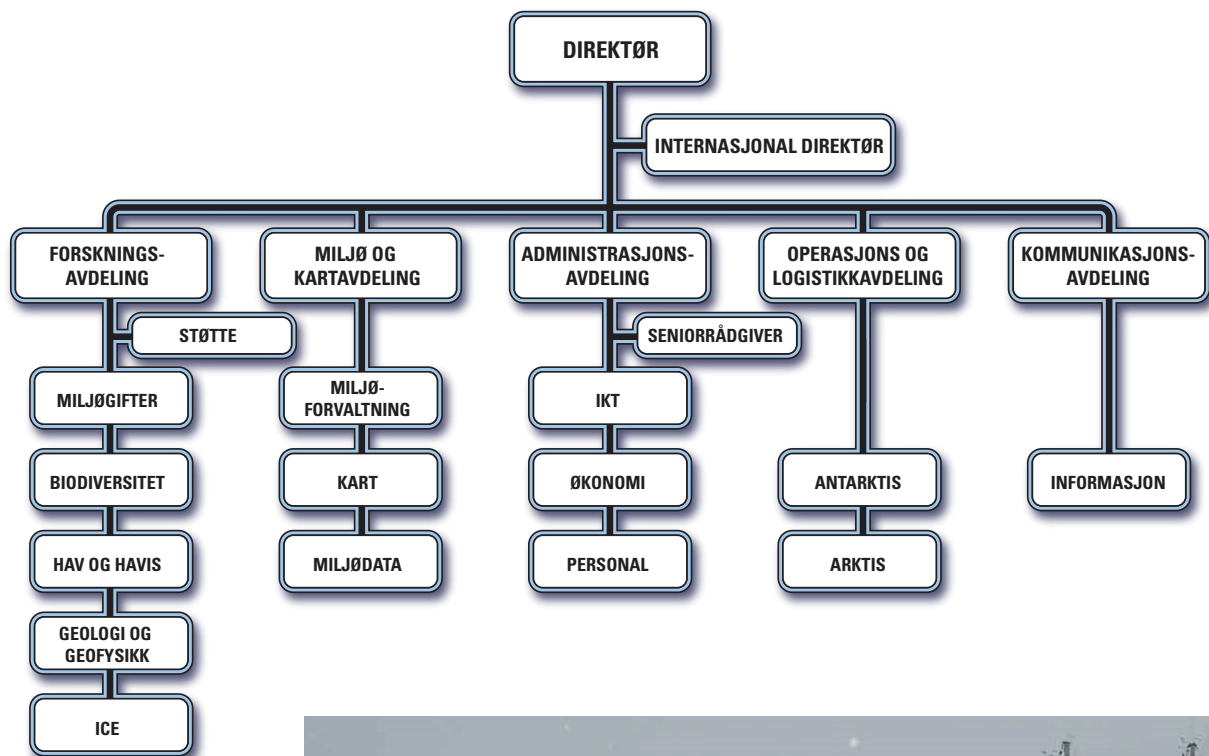


Inntekter 2013



Regnskap 2013	Mill kr		
Utgifter	2011	2012	2013
Lønn/sos.utgifter	76,5	80,5	81,9
Bygningers drift	29,5	28,6	32,3
Forskningsfartøyet LANCE	16,7	18,6	19,3
Andre utgifter	42,6	40,2	32,0
Investeringer	16,0	15,4	14,5
Reisekostnader	10,3	12,1	11,5
Stipend	0,4	0,5	0,5
Sum utgifter	192,0	195,9	192,0
Inntekter / Bevilgning	2011	2012	2013
Miljøverndepartementet	126,9	127,2	135,1
Inntekter NFR	17,2	15,0	9,0
Inntekter andre eksterne prosjekt	40,0	42,9	37,0
Inntekter forskningsfartøyet LANCE	1,5	4,0	3,2
Salgs- og leieinntekter	3,8	4,9	5,9
Personalrefusjoner	2,6	1,9	1,8
Sum inntekter	192,0	195,9	192,0
Antarktis bevilgning - lønn/driftsutgifter	68,3	63,3	61,1
Antarktis inntekter/refusjoner	12,4	14,6	13,8
Belastningsfullmakter	2011	2012	2013
Miljøverndepartementet	9,2	9,0	10,1
Justis- og politidepartementet	3,0	3,0	3,1
Sum belastningsfullmakter	12,2	12,0	13,2

ADMINISTRASJON OG PERSONALE



TOPPLEDELSEN/SENIOR MANAGEMENT: Forskningsdirektør/ *Research Director* Nalân Koç, administrasjonsdirektør/*Director of Administration Department* Geir Andersen, direktør miljø- og kartavdeling/*Director of Environmental Management and Mapping Department* Ingrid Berthinussen, direktør/*Director* Jan-Gunnar Winther, kommunikasjonsdirektør/*Communications Director* Gunn Sissel Jaklin, internasjonal direktør/*International Director* Kim Holmén og/and direktør operasjons- og logistikkavdeling/*Director of Operations and Logistics Department* John E. Guldahl. Foto/*Photo*: Stina Grønbech, NP/NPI

Norsk Polarinstitutt hadde ved utgangen av året 154 ansatte fra 18 ulike nasjoner. I løpet av 2013 var det 38 tilsettingssaker og turnover på 4,38 prosent. Samlet sykefravær for 2013 var 2,79. Dette inkluderer ansatte i Tromsø, Longyearbyen, Ny-Ålesund og de seks overvinterne på Trollstasjonen i Antarktis.

Ny direktør Operasjons- og logistikkavdelingen

John Guldahl ble i 2013 ansatt som avdelingsdirektør ved Operasjons- og logistikkavdelingen ved Norsk Polarinstitutt. Guldahl har lang erfaring fra feltoperasjoner i polarområdene og kom fra stillingen som operasjonsleder for Arktis ved instituttet.

Avlevering av arkivmateriale til Statsarkivet

Arkivet har gjennomført en større ryddejobb i gammelt arkivmateriale og avleverte høsten 2013 arkivperioden 1960–1979 til Statsarkivet for oppbevaring for ettertiden. Rydding av slikt materiale er en tidkrevende prosess. Dokumentene må være i rett

rekkefølge i syrefrie pappbokser og listeføres. Lista må godkjennes av Statsarkivet før avlevering. Polarinstituttet avleverte til sammen 229 bokser med dokumenter, noe som tilsvarer omtrent 30 hyllemeter.

HMS-bok

I 2013 innførte Norsk Polarinstitutt elektronisk HMS-håndbok (Helse, miljø og sikkerhet på arbeidsplassen). Opplæring i bruk av håndboken ble gitt til alle ansatte. Innføring av boken har medført økt fokus på HMS-arbeidet i instituttet.

Likestilling

To av Norsk Polarinstituttets ansatte deltok høsten 2013 på intensivkurs i likestilling i regi av Komité for kjønnsbalanse i forskning (Kif). I forbindelse med kurset ble det i samarbeid med tjenestemannsorganisasjonene iverksatt arbeid og oppdatering av instituttets handlingsplan for likestilling.

MARKERINGER OG HENDELSER

Internasjonalt i Ny-Ålesund

I 2013 hadde Norsk Polarinstitutt med samarbeidspartnere ca. 1500 gjestedøgn i forskerlandsbyen. Polarinstituttet yter forskningstjenester til ca. 24 ulike institusjoner. I tillegg kommer alle de som leier logistikktjenester og har forskningssamarbeid med instituttet. På luftmålestasjonen på Zeppelinfjellet, der Norsk Polarinstitutt står for drift og Norsk institutt for luftforskning (NILU) har det faglige ansvaret, samles det inn data for ni institusjoner fra åtte land. Vinteren 2012/2013 ble det oppdaget lekkasje i taket på Zeppelinstasjonen. Første del av utbedringsarbeidet ble ferdigstilt høsten 2013. Sverdrupstasjonen og Zeppelin har i løpet av året hatt mange nasjonale og internasjonale besøk, blant annet fra prinsesse Maha Chakri Sirindhorn fra Thailand, den norske miljøvernministeren og de norske og indiske utenriksministrene.

Troll

Forskningsstasjonen Troll i Dronning Maud Land hadde i 2013 et overvintringsteam bestående av seks personer som var isolert på stasjonen fra sent februar til tidlig november. Teamets oppgave er å drive stasjonen og ivareta infrastrukturen for forskningsprosjekter og lignende. I løpet av sommerperiodene januar–februar og november–desember var det i snitt 20–30 personer på stasjonen. Det ble transportert inn forsyninger og drivstoff m.m. tilsvarende 106 containerenheter, inklusiv 500m³ diesel, og 200m³ Jet-A1 (med Kongsberg Satellite Services og NILU). Bygningsmassen og infrastruktur ble utvidet med en ny sove modul med 10 soverom, og kjøretøyparken økte med ny tråkkemaskin.

Formidling

I 2013 var det flere store oppslag i media om Norsk Polarinstitutt forskningsinnsats, resultater, kartlegging og forvaltningsperspektiver. En amerikansk fotojournalist (Fullbright-stipendiat), et amerikansk dokumentasjonsteam og en britisk kunstner var med på tokt og feltarbeid på Svalbard. Av andre større formidlingsaktiviteter kan nevnes Arctic Frontiers-konferansen og Forskningsdagene.

Polar Research

Norsk Polarinstitutt's tverrfaglige vitenskapelige tidsskrift Polar Research fremmer kunnskapsutveksling om polarområdene på tvers av faggrenser, og tjener et internasjonalt miljø av forskere og miljøforvaltere. I 2013 hadde nettstedet 27 000 unike besøkende. Det var over 80 000 fulltekstvisninger på tidsskriftets hjemmeside og 100 000 nedlastninger. Polar Research har over 1000 følgere på Twitter. En viktig hendelse i 2013 var utgivelsespartenen Co-Action Publishings implementering av ny teknologi som

øker sikkerheten og troverdigheten til antall sidehenvisninger og nedlastninger. I 2013 ble tidsskriftet rangert i toppklassen blant verdens beste nettressurser om klimaendringer av environmental-science.degree.com.

Vant formidlingsprisen

Seniorforsker Geir Wing Gabrielsen fra Norsk Polarinstitutt fikk Framsenterets formidlingspris for 2013 for sin innsats for å formidle forskning om miljøgifter til et bredt publikum. Prisen ble delt ut under Framdagen 8. november. Dette var andre gang prisen ble delt ut.

Ble statssekretær

Klimarådgiver ved Norsk Polarinstitutt, Ellen Øseth, ble i februar 2013 utnevnt til statssekretær i Miljøverndepartementet for Sosialistisk Venstreparti. Øseth kom tilbake til instituttet etter stortingsvalget mot slutten av året.

Intensivt samarbeid med Kina

I januar arrangerte norske og kinesiske forskere workshopen: «Norway-China Research Collaboration In Sea Ice, Snow and Climate» i Tromsø. Fokus for workshopen var å videreføre og intensivere samarbeidet mellom norske og kinesiske forskere som er etablert under flere tidligere Norges forskningsråds-finansierte prosjekter (bl.a. LOTUS og AMORA), og å utvide nettverket til å inkludere forskere ved Framsenteret og andre nasjonale og internasjonale forskningsmiljøer. Samarbeidet mellom norske og kinesiske forskere vil vedvare i nyetablerte prosjekter som også fokuserer omkring kjerneområdene havis, snø og klima.

Studietur til Troll

Norsk Polarinstitutt's direktør var i januar vertskap for ekspedisjonssjef og tre departementsråder på studietur til Trollstasjonen i Antarktis. Troll er en viktig stasjon for global klimaforskning og miljøundersøkelser. Deltakerne på turen representerte Miljøverndepartementet, Kunnskapsdepartementet og Nærings- og handelsdepartementet. Norsk Polarinstitutt tar regelmessig med politikere og media fra inn- og utland til polarområdene for å lære, men dette var første gang det ble arrangert en studietur for departementsledere til Antarktis.

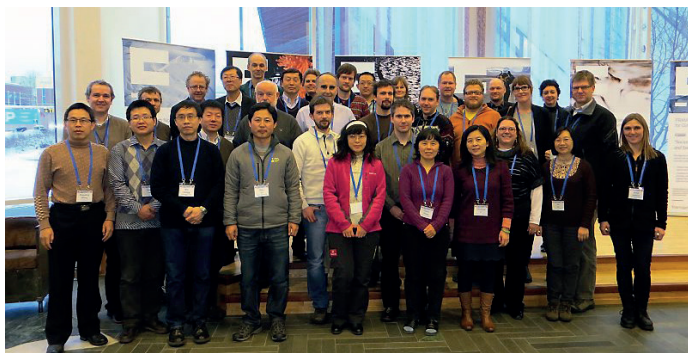
Nye stedsnavn

Norsk Polarinstitutt's navnekomité har som oppgave å administrere og gjøre vedtak om stedsnavn i de norske polarområdene i nord og sør. Det meste av Svalbard er delt inn i landområder (som f. eks. Nordenskiöld Land). Disse områdene har ingen administrativ status, men er viktige i kart- og geografisk sammenheng for å dele inn store områder i mindre enheter.

I 2013 vedtok Navnekomiteen å kalle et større område øst på Nordaustlandet for Harald V Land, og dermed har den tredje norske regenten fått navnet sitt på den norske øygruppa i Arktis. Kong Haakon VII fikk navnet sitt på et område nordvest på Spitsbergen allerede i 1915, og Olav V Land er navnet på det østligste området på den samme øya. Harald V Land er et område på nesten 6500 km². Det er i all hovedsak dekket av en stor iskappe, og omfatter størstedelen av Austfonna, som er den største breen på Svalbard. Komiteen vedtok også navnene for landområdene Barentsøyområdet og Edgeøyområdet. Disse inkluderer de mindre øyene rundt hhv. Barentsøya og Edgeøya.

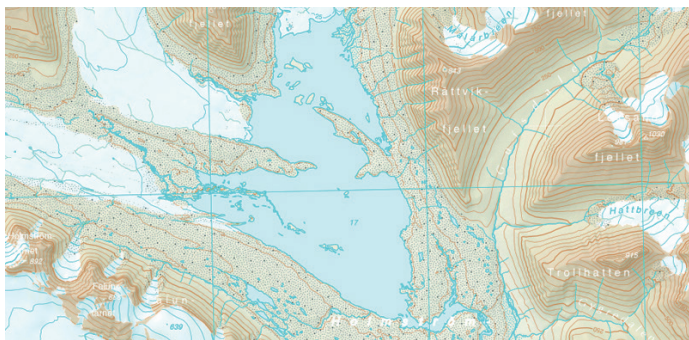
Svalbards største innsjø fikk navn

I 2009 ble det via flyfoto oppdaget at en navnløs innsjø på Svalbard var blitt betraktelig større. Vinteren 2013 etterlyste Norsk Polarinstitutt navneforslag fra publikum gjennom Svalbardposten på det som var Svalbards største innsjø. Over hundre navnefor-



KINA-SAMARBEID/CHINA COOPERATION Deltakere fra seks land deltok på workshop om forskningssamarbeid mellom Kina og Norge. /Participants from six countries attended the workshop on research collaboration between China and Norway.

Foto/Photo: Ann Kristin Balto, NP/NPI



TREBREVATNET/TREBREVATNET Tre isbreer møtes i dette området: Holmströmbreen, Morabreen og Orsabreen. Disse breene har til sammen trukket seg så kraftig tilbake at det har oppstått et stort søkk bak morenen, der smeltevannet nå utgjør den største innsjøen på Svalbard. / *Three glaciers meet in this area: Holmströmbreen, Morabreen and Orsabreen. These glaciers have retreated so much that there is a large hollow behind the moraine, and their meltwater now constitutes the largest lake in Svalbard.* Kart: Norsk Polarinstitutt / *Map: Norwegian Polar Institute*

slag kom inn og navnekomiteen avgjorde at innsjøen skal hete Trebrevatnet. Navnet beskriver vannets bakgrunn og omgivelser. Innsjøen ligger nord for Ekmanfjorden hvor det gradvis har dannet seg et stort vann ved foten av Orsabreen, Holmströmbreen og Morabreen. Breene har i løpet av de siste årene trukket seg tilbake, og smeltevannet er demmet opp av morenemateriale. Siden 1990 har vannet vokst fra 2,3 til 17,3 kvadratkilometer. Trebrevatnet utgjør i dag Svalbards største innsjø.

Nytt senter for miljøforskning

Et nytt senter for miljøforskning i Arktis ble våren 2013 opprettet ved Framsenteret i Tromsø. Miljøvernminister Bård Vegar Solhjell besøkte Framsenteret i Tromsø og bevilget to millioner kroner til oppstartsarbeidet. Pengene skal benyttes til å legge grunnlaget for en ny forskningssatsing på miljø i Arktis, forskingsprogrammet «Miljøkonsekvenser av næringsvirksomhet i nord» (MIKON).

Miljøvernministeren på Svalbard

Miljøvernminister Bård Vegar Solhjell besøkte Svalbard våren 2013 for å høre mer om klimaendringer i Arktis. Statsråden fikk med egne øyne se at isen på Kongsfjorden er borte om våren, noe som bl.a. gir store utfordringer for ringselen. Solhjell møtte også forskere fra instituttet som var på feltarbeid for å studere isbreer og sot på snø. Forskere orienterte statsråden om statusen for den arktiske havisen, havforsuring og konsekvenser endringene får for dyrelivet.

Åpent tilgjengelig ressurser

I 2013 gjorde Polarinstituttets bibliotek en investering ved å kjøpe inn databasen «Kjell-G. Kjærs historiske register over ishavskuter». Databasen tilhører nå Norsk Polarinstitutt, mens Kjær fremdeles vil bidra med oppdatering og utvidelse av innholdet. Alle data vil bli fritt tilgjengelig på instituttets nettsider. I tillegg til instituttets egne publikasjoner satte biblioteket i 2013 i gang skanning av samlingen av fangst dagbøker o.l. fra Svalbard og Grønland, og av gamle polare avisklipparkiv. Disse dokumentene vil også bli gratis tilgjengelig på nett. Bibliotekets unike samlinger er mye brukt til forskning og historieskriving.

Polar bokkafe

Polar bokkafe arrangeres jevnlig på Norsk Polarinstituttets bibliotek på Framsenteret og er åpen for alle som vil høre mer om polare temaer som er nedfelt i bokform. I 2013 samlet bokkafeen nok et polarinteressert publikum. Utgangspunktet er bibliotekets store polare boksamling, og foredragsholderne blir utfordret til å fortelle om ei polarbok. Presentasjonen av boka etterfølges av spørsmål og samtale.



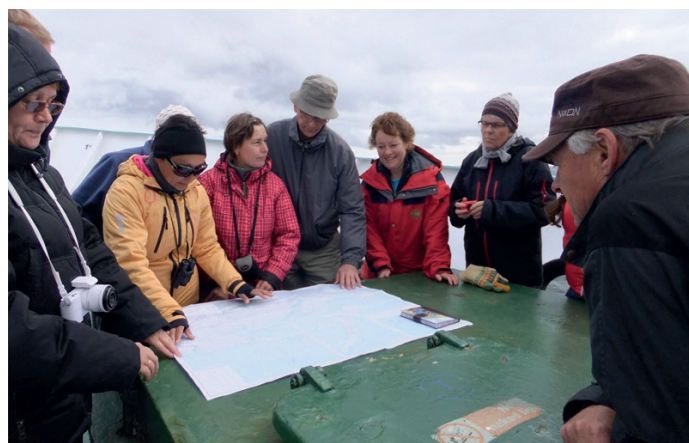
POLAR BOKKAFE/ POLAR BOOK CAFÉ Den polare bokkafeen er blitt et faglig og sosialt kveldsarrangement. / *The polar book café offers an enjoyable evening of learning and socialising.* Foto / *Photo: Ann Kristin Balto, NP/NPI*

Forskningsskipet fikk navn

«Kronprins Haakon» ble navnet til Norges nye isgående forskningsfartøy etter at Havforskningsinstituttet, Universitetet i Tromsø og Norsk Polarinstitutt inviterte til navnekonkurranse gjennom NRK radios «Norgesglasset». Det kom inn nesten 1000 navneforslag. Komiteen landet på «Kronprins Haakon» fordi de mente at navnet representerer lange polartradisjoner fra de kongelige – i tillegg til kronprinsens engasjement og kunnskap omkring klima og miljø i polare strøk. Tor Sannerud fra Oslo vant konkurransen, og han ble invitert med ledsager til dåpen av skipet i 2016. Norsk Polarinstitutt skal eie skipet, Havforskningsinstituttet skal drifte og Universitetet i Tromsø blir største bruker.

I Nansens farvann langs Sibir

I august – nøyaktig 100 år etter at Fridtjof Nansen og forretningsmannen Jonas Lied reiste langs kysten av Sibir og opp elva Jenisej – dro forskere, historikere, forretningsfolk og kommunikasjonsmedarbeidere i deres farvann. For hundre år siden var det så mye is at skipet måtte legge om ruta, mens ekspedisjonen i 2013 ikke så et eneste isflak. «Nansen Memorial Expedition» satte fokus på klimaendringer og historie, samtidig som framtidsmuligheter i et endret klima ble diskutert. Reisen var et flytende seminar og studietur, arrangert av universitetene i Tromsø og Arkhangelsk og Norsk Polarinstitutt. Ett av resultatene ble enighet om et fremtidig samarbeid om studiereiser for studenter i russisk Arktis, med aktivt feltarbeid underveis.



I NANSENS RUTE/ IN NANSENS WAKE I august dro forskere, historikere, forretningsfolk og kommunikasjonsarbeidere i Nansens farvann langs Sibir. / *In August scientists, historians, entrepreneurs and communications specialists sailed in Nansen's wake along the coast of Siberia.* Foto / *Photo: Gunn Sissel Jaklin, NP/NPI*

Verdens nordligste el-bil

I vår gikk Norsk Polarinstitutt til innkjøp av en el-bil som et tiltak for å minske klimagassutslippene i forskerlandsbyen Ny-Ålesund. Ansatte ved instituttets stasjon, Sverdrupstasjonen, bruker ofte bil for å frakte utstyr og for å komme seg til forskningsstasjonen på Zeppelinfjellet. El-bilen har lite utslipp ved start og bruk, mens en dieselbil som kaldstarter slipper ut mange partikler og nitrogenoksid.

NySMAC-møte i Roma

Forskningsaktiviteten i Ny-Ålesund koordineres av Science Manager's Committee (NySMAC). Denne komiteen har som oppgave å styrke samarbeidet og koordinere forskningsaktivitetene i forskerlandsbyen. Deltakere fra alle landene som har stasjon i Ny-Ålesund, pluss Russland, deltok i høst på NySMAC-seminaret i Roma. På møtet fikk deltakerne en oppdatering av forskningen og overvåkingen i området og ble presentert for nye planer for samarbeidet i forskerlandsbyen. Fra Norsk Polarinstitutt deltok både forskere og forskningsledelsen. I Roma drøftet deltakerne temaer som flaggskip-programmer, forskningsprosjekter og implementering av overvåkningsaktivitet.



SOMMERGJESTER/SUMMER VISITORS For første gang ble en isbjørnunge observert i Ny-Ålesund, men før mor og barn forlot landsbyen tok de en diepause./For the first time, a polar bear cub was observed in Ny-Ålesund. Before they left the village, the mother and her cub took a milk break. Foto/Photo: Hasse Carlson

Første besøk av en isbjørnunge

I sommer var en isbjørnbinne og hennes unge innom Ny-Ålesund. Dette er det eneste kjente besøket av en isbjørnunge i landsbyen. Den vesle bjørnefamilien ble straks omdirigert ut av byen. I Ny-Ålesund var det flere isbjørnbesøk sommeren 2013, og beboerne er alltid på vakt i tilfelle isbjørn dukker opp. Ingen ytterdører på bygninger er låst i tilfelle noen trenger å søke ly for bjørn, og en alarm varsler når noen ser isbjørn. De som beveger seg utenfor landsbyen må alltid være bevæpnet.



UVANLIG SYN/UNUSUAL VIEW

En ung rødnebbterne fotografert ved Kronebreen i Kongsfjorden./A young Arctic tern photographed near Kronebreen in Kongsfjorden. Foto/Photo: Geir Wing Gabrielsen, NP/NPI



MILJØVENNLIG/ENVIRONMENTAL FRIENDLY El-bilen i Ny-Ålesund har lite utslipp ved start og bruk. Stasjonsleder Christiane Hübner og materialforvalter Steinar Aksnes er fornøyde brukere av bilen./The electric car in Ny-Ålesund has low emissions during start and use. Station Director Christiane Hübner and Equipment Manager Steinar Aksnes are satisfied users of the car. Foto/Photo: Synnøve Haga

Flere sjeldne fugleobservasjoner

Fugleforskere på feltarbeid i Kongsfjorden på Svalbard gjorde i 2013 flere sjeldne observasjoner. Under tellingen av ærfuglene på Breøyene ved Blomstrandbreen observerte forskere en hybrid av ærfugl og praktærfugl. I arbeid med fangst av tyvjo i Dyrvika ved Blomstrandbreen så forskere en rosenmåke sammen med en flokk av krykkjer. Rosenmåke er også en meget sjelden gjest i Kongsfjorden. Videre ble en ung rødnebbterne sett ved Kronebreen i Kongsfjorden, noe som er meget sjeldent. Det er i tillegg uvanlig at unge rødnebbterner beveger seg fra overvintringsområdene i Antarktis til Svalbard første sommer etter at de ble klekket. Under arbeid ved den franske leiren i Kongsfjorden observerte flere fugleforskere seks sangsvaner i flukt fra Kongsvegen mot Gåsebu. Sangsvaner er sjeldne fugler på Svalbard og de hekker vanligvis på Island og i de arktiske delene av Skandinavia og Russland. Under fiske av torsk ved utløpet av Kongsfjorden/Krossfjorden (Ved Kapp Mitra) ble det i tillegg observert en havsule som dykket etter mat rett ved båten.



NORSKE FORFATTERE/NORWEGIAN AUTHORS De norske forfatterne av den femte IPCC-rapporten er Cecilie Mauritzen, Eystein Jansen, Norsk Polarinstituttets direktør Jan-Gunnar Winther, Gunnar Myhre og Jan Fuglestedt. Thomas Stocker fra IPCC er nr. 3 fra venstre på bildet./The Norwegian authors of the fifth IPCC report are Cecilie Mauritzen, Eystein Jansen, Norwegian Polar Institute's director Jan-Gunnar Winther, Gunnar Myhre and Jan Fuglestedt. IPCC's Thomas Stocker is third from the left. Foto/Photo: Christian Bjornes/CICERO

FNs klimapanel (IPCC) femte rapport

Fredag 27. september la FNs klimapanel (IPCC) fram den mest oppdaterte og helhetlige kunnskapen om endringene i klimasystemet. FNs klimapanel rapport er en sammenstilling av forskningsresultater fra forskere verden over. Klimapanelet forsker



SKAPER NYSGJERRIGHET/PIQUES CURIOSITY Norsk Polarinstitutt stand under Forskningstorget i Tromsø. /Norwegian Polar Institute's stand at the Science Fair in Tromsø. Foto/Photo: Elin Vinje Jenssen, NP/NPI

ikke selv, men de analyserer den kunnskapen som foreligger og setter det sammen til et helhetsbilde. Det som ble lagt frem i 2013, rapporten fra Arbeidsgruppe 1, har arbeidet med det naturvitenskapelige grunnlaget. Norge bidro med hele fem forfattere i Arbeidsgruppe 1, og Norsk Polarinstituttets direktør Jan-Gunnar Winther var en av hovedforfatterne. Klimarapporten er det viktigste faglige grunnlaget for de globale klimaforhandlingene.

Antarktiskforskere samlet i Tromsø

En workshop samlet over 40 forskere fra hele verden i Tromsø for å rette søkelyset mot klimaendringene som skjer i Antarktis. Workshopen var i regi av Ice Rises 2013. Ice Rises er et klimaprojekt i Polarinstituttets ICE-senter som studerer iskollene på isbrennens overflate langs brekanten i Antarktis. Målet er å finne ut om, og i så fall hvordan, disse «øyene» påvirker hvor raskt isen beveger seg mot havet, noe som igjen kan få betydning for smelting av is og om havet stiger eller ikke. For mer informasjon, se nettsiden <http://www.climate-cryosphere.org/meetings/past-meetings/ice-rises-2013>

Havisforskere på kick-off

Høsten 2013 var det kick-off møte i Tromsø for det nye forskningsprosjektet CORESAT (Combined remote and in situ study of sea ice thickness and motion in the Fram Strait). Prosjektet skal forbedre satellittdata for målinger av havistykkelse og isdrift i Framstredet, som skal gi bedre utregninger av havisens eksport gjennom Framstredet. CORESAT er finansiert av Norges forskningsråd og ledes av Norsk Polarinstitutt, med bidrag fra fem nasjonale og internasjonale partnere: Universitetet i Tromsø, Nansensenteret, York Universitet (Canada), Alfred Wegener Institutt (Tyskland) og Universitetet i Hamburg (Tyskland).

Isbjørnstudie fikk anerkjennelse

En studie som kartla nivåer av kvikksølv hos isbjørn i Alaska, Nord-Canada og Øst-Grønland ble i 2013 rangert som nest beste artikkel av de totalt 350 artiklene som ble publisert i det anerkjente tidsskriftet «Environmental Toxicology and Chemistry» i 2012. Miljøgiftforsker Heli Routti fra Norsk Polarinstitutt er hovedforfatter av artikkelen som tar for seg hvordan tilførsel av karbon fra elver og planktonarter på bunnen av isbjørnens næringskjede påvirker nivåer av tungmetaller hos isbjørn i det sirkumpolare Arktis. I studien finner forskerne at kvikksølv

korrelerer med en fettsyre som finnes i planktonarten ishavsåte som tilhører isbjørnens næringskjede i høy-Arktis. Funnet underbygget forskernes antagelse om at ishavsåten er et viktig ledd i opptaket av kvikksølv i marine næringskjeder i Arktis.

Pris til helseatlas

Det sirkumpolart atlaset, «Circumpolar Health Atlas», fikk i 2013 pris for beste kartografi under «International Cartography Conference» i Dresden i Tyskland. Atlaset belyser det fysiske miljøet som påvirker menneskers helse, kulturer og språk i de arktiske områdene, og gir oversikt over ulike vanlige sykdommer og helsetilstander, helsevesen, politikk, ressurser og service i regionen. Atlaset er spesielt myntet på helsearbeidere, forskere, tjenesteleverandører og politikere, men også folk uten kjennskap til de sirkumpolare områdene kan ha nytte av å lese boka. Geolog og forsker Winfried Dallmann fra Norsk Polarinstitutt er medredaktør og ansvarlig for kartografien i boka.

Vant pris for beste nytte-app

Miljøstatus.no vant Farmandprisen 2013 for beste nytte-app. Applikasjonen Mobilkart.miljostatus.no gir miljødata på en lettfattelig, nyttig og moderne måte, slik at alle kan få tilgang til informasjonen, uansett hvor de befinner seg. Norsk Polarinstitutt har levert Svalbardkartet i appen, og instituttet er en del av redaksjonen til miljostatus.no

Flytende workshop om grunnfjellsgeologi

I 2013 deltok geologer ved Norsk Polarinstitutt på workshop om grunnfjellsgeologi på båten Horyzont II på Svalbard. Arrangørene for workshopen var Det Polske Vitenskapsakademi, Det Teknisk-Vitenskapelige Universitet (AGH) Kraków og Norsk Polarinstitutt. Tjue deltakere fra Polen, Norge, Sverige, Tyskland, England og Russland var med på workshopen.

Forskningsdagene

I 2013 var hovedtemaet for Forskningsdagene «Hav og vann». Norsk Polarinstitutt deltok på flere arrangementer. Under Forskningstorget presenterte instituttets ansatte bruk av satellittsendere og lysloggere på fugler og pattedyr i polarområdene. Forskerne viste også filmer fra satellittmerking av seler og sjøfugler i Antarktis og i Arktis. Et sentralt tema på instituttets stand var forsøpling av havene som forringer naturmiljøet og påvirker dyrene.

Polaintsutttet inviterte for andre gang skoleelever til «Polar skoledag», i samarbeid med Polaria og Polarmuseet. Der fortalte forskere og formidlere om statusen for den arktiske havisen og om miljøgifter som skader livet i havet, sjøfugler, marine pattedyr og mennesker. På Hålogaland teater sto forskere sammen med skuespillere på scenen med forestillingen «Nord-Østpasjonen». Polarinstuttet presenterte hvordan det forskes på havis og hva smeltingen kan bety for skipsfart i isfylte farvann.

OL-fakkelfstafett

Fakkelfstafetten, på sin vei til OL i Sotsji i 2014, skulle også til Nordpolen, og Russland inviterte representanter fra de åtte arktiske landene til delta i seremonien på Nordpolen. Utenriksdepartementet utpekte Norsk Polarinstutts direktør Jan-Gunnar Winther til å representere Norge. OL-fakkelen ble tatt med om bord i en russisk atomisbryter i Murmansk før den ble fraktet til Nordpolen.

Rekordhøyt bud for Lancetur

Under TV-aksjonen på Svalbard har det blitt en tradisjon å by på to plasser på utsettingstoktet med forskningsskipet «RV Lance», som hver sommer går rundt øyriket. I 2013 landet budet på 110 000 kroner, som er det høyeste budet hittil for toktet. Pengene fra TV-aksjonen gikk til Nasjonalforeningen for folkehelsen.

Åpen dag på UNIS

Universitetssenteret på Svalbard, UNIS, feiret 20 år i 2013 og inviterte til Åpen dag i Forskningsparken der ansatte, studenter og samarbeidspartnere viste frem sitt arbeid. Norsk Polarinstutt i Longyearbyen holder til i Forskningsparken og valgte å vektlegge temaene klimaendringer, bruk av lyslogger på sjøfugler og forsøpling av havene som skader naturmiljøet i Arktis.

Signerte byggekontrakt

Det italienske verftet «Fincantieri» ble i november 2013 valgt til å bygge det nye, norske isgående forskningsfartøyet «Kronprins Haakon». Kontraktsigneringen for byggingen foregikk på Frammuseet. Klima- og miljøminister Tine Sundtoft, fiskeriminister Elisabeth Aspaker, representanter fra departementer, Norsk Polarinstutt, Havforskningsinstuttet og Universitetet i Tromsø – Norges arktiske universitet var til stede under signeringen. Fincantieri er et av verdens største verft med mer enn 20 000 ansatte. Ferdigstilling, utprøving og garantioppfølging skal gjøres ved Langsten verft i Møre og Romsdal.

Klima- og krysofæreforskere

Krysofærens status og utfordringer i et endret klima sto på dagsorden da deltakere på WCRP Cryosphere Grand Challenge Workshop møttes i Tromsø i høst. Temaer som bl.a. ble diskutert var statusen for innlandsis og breer, havis, permafrost og karbon i et endret klima. Flere forskere fra Norsk Polarinstutt deltok på workshopen som ble arrangert av Climate and Cryosphere (CliC).

Norsk-japansk seminar

Norge og Japan har samarbeidet innen polarforskning i Arktis og Antarktis gjennom mange år. Japan har stasjoner i Ny-Ålesund på Svalbard og i Dronning Maud Land i Antarktis. Norsk Polarinstutt og det japanske polarinstuttet (NIPR) undertegnet i 2012 en samarbeidsavtale om polarforskning i Arktis og Antarktis. Samarbeidsavtalen er en felles forsterkning av klimaforskningen i Arktis, i tillegg til bedre utnyttelse av infrastruktur. Avtalen omfatter blant annet glasiologi, forurensing i Arktis og atmosfæreforskning. Høsten 2013 var polarforskere fra Japan og Tromsø samlet til seminar på Framsenteret.

Ledergruppa i St. Petersburg

Ledergruppa ved Polarinstuttet var høsten 2013 i St. Petersburg. Bakgrunnen var at samarbeidet om Framlaboratoriet hos Arctic and Antarctic Research Institute (AARI) har vart i ti år, og det var tid for å evaluere og se på videreføring. Fokus framover vil fortsatt være på unge forskere, samtidig som det satses mer på praktisk samarbeid på Svalbard, som AARI-deltakelse i N-ICE 2015 (innsfrysingsprosjektet med Lance) og instutttets bidrag til AARIs koordinering av forskningsaktivitet i Barentsburg. Ledergruppa besøkte også Norges generalkonsul i St. Petersburg.

Høstmøte for Verdens økonomiforum

Hver høst møtes verdens økonomiforum i De arabiske emiratene. Forumet, som består av mer enn åtti arbeidsgrupper eller tenketanker, forbereder saker som legges fram på det årlige toppmøtet for statsledere i Davos. Norsk Polarinstutts direktør er medlem av økonomiforumets gruppe på arktiske spørsmål. Gruppen er sammensatt av ca. 20 personer fra ni land, og deltakerne kommer fra næringsliv, politikk, forskning og departementer. I 2013 var det en egen sesjon i Davos knyttet til arktiske spørsmål.



SKADER VEGETASJONEN/VEGETATION DAMAGE 2013 ble nok et år med mye gåsebeite og slitasje på Svalbards tundra./ 2013 was yet another year when heavy goose grazing damaged the Svalbard tundra. Foto/Photo: Christiane Hübner, NP/NPI



FLYTELLING AV STEINKOBBER/AERIAL CENSUS OF HARBOUR SEALS For første gang ble det i 2013 beregnet antall steinkobber på Svalbard basert på stereoskopiske flyfotografier./ In 2013, for the first time, the number of harbour seals in Svalbard was calculated using stereoscopic aerial photographs. Foto/Photo: NP/NPI

FORSKNING

Norsk Polarinstittutt publiserte 120 vitenskapelige artikler i fagfelleverderte internasjonale tidsskrifter i 2013 innenfor de prioriterte områdene miljøgifter, naturmangfold, kryosfære, oseanografi og geologisk kartlegging. Av disse var 92 knyttet til problemstillinger i Arktis/nordområdene, 17 til Antarktis og 19 til andre områder. Nedenfor gis noen eksemplarer på forskningsaktivitet ved instituttet.

Dyrelivet på Svalbardtundraen trues

Forskere fra Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU), Norsk institutt for naturforskning (NINA) og Norsk Polarinstittutt publiserte i 2013 en studie i tidsskriftet «Science» om at våtere og mildere vintrer skaper problemer for dyrene på Svalbards tundra. Studien viste at regn blir til is på bakken som danner et skjold mot vegetasjonen som dyrene lever av. Manglende tilgang på næring fører til økt vinterdødelighet og mindre ungeproduksjon som gir en total bestandsreduksjon hos både svalbardrein, svalbardrype, fjellrev og østmarkmus, som er de eneste dyrene som overvintrer på Svalbards tundra.

Rekordmange gjess

Hver vår ankommer tusenvis av kortnebbgjess Svalbards tundra. På denne årstida er vegetasjonen begrenset, men røttene er likevel næringsrike. Gjessene starter straks med en helt spesiell beiteteknikk, såkalt grubbing, der de graver og river opp planter med rota, og 2013 ble nok et år med mye gåsebeite og dermed slitasje på tundraen. Forskere har over flere år undersøkt endringer i gåsebeitingen på sentrale deler av Spitsbergen. Det er registrert større omfang av grubbing i fuktige områder i lavlandet enn i mer tørre vegetasjonstyper høyere opp i fjellsidene. For de tørre habitatene fant forskerne høyere frekvens av denne beitetypen i områder der snøsmelting forventes å skje tidligere enn i områder med sen snøsmelting. Sannsynligheten for at et område ble beitet var fire ganger høyere i 2012 enn i 2007. Denne markante økningen i

løpet av fem år, skjedde i samme periode (2007 til 2012) som kortnebbgåsbestanden økte fra 56 400 til om lag 80 000 individer. Dette understreker behovet for å overvåke den økende bestanden av kortnebbgås og beitepåvirkningen på Svalbardtundraen.

Flytelling av steinkobbebestanden

Størrelsen på verdens nordligste bestand av steinkobbe, som holder til på vestkysten av Svalbard, ble i 2013 for første gang beregnet etter telling fra stereoskopiske flyfotografier. Bestandsestimater er basert på tre flytelling som er foretatt over to år, kombinert med en nyutviklet korreksjonsfaktor for antall sel som oppholdt seg i sjøen når tellingen foregikk. Korreksjonsfaktoren er basert på data fra et større atferdsstudium av steinkobber med pålimte VHF-sendere, og innsamlede data om aldersfordeling til bestanden for å beregne hvor stor andel av ulike alders- og kjønnsgrupper som lå oppe på land under flytellingene. De svært like estimatene for de tre flytellingene (1888 (95 % CI: 1660-3023), 1742 (1381-3549) og 1812 (1656-4418)) viser at variasjonen i antallet sel som lå oppe under tellingene passer rimelig godt overens med modelleringene, og at bestanden består av rundt 2000 individer. Svalbard-bestanden av steinkobber er antakelig økende, men den er på den norske Rødlista over truede dyrearter på grunn av lav bestandsstørrelse, begrenset geografisk utbredelse og lav genetiske diversitet.



HAVISEN MINKER/SEA ICE DECREASES Havistykkelsen i Framstredet er betydelig endret etter 2007. Her er forskere i arbeid på isen./ *Sea ice thickness in Fram Strait has changed significantly since 2007. Above scientists work on the ice.* Foto/Photo: Paul Dodd NP/NPI

Kraftig bestandsnedgang hos polarlomvi

En studie publisert i 2013 av forskere fra Norsk Polarinstitutt viser en kraftig bestandsnedgang hos polarlomvi på Svalbard de siste 10–15 årene. Arbeidet er basert på overvåkingsdata samlet inn av forskere ved instituttet siden 1987. Nedgangen hos polarlomvi er på 2–5 % pr. år, og bestanden på Svalbard er trolig halvert sammenlignet med når overvåkingen av arten startet. Nedgangen er parallell i alle de sju overvåkede koloniene i studiet (Bjørnøya og seks kolonier på Spitsbergen). Hekkebestanden på Svalbard ble i 2000 estimert til ca. 850 000 par. Modellanalyser viser at dersom de negative faktorene får fortsette, vil polarlomvien gå mot «kvasiutryddelse» (ikke levedyktig bestand) i løpet av de neste 50 årene. Polarlomvi er en av de mest tallrike sjøfuglartene i Arktis, og utgjør en stor del av sjøfuglenes biomasse på Svalbard og i Barentshavet. Arten er viktig for transporten av næringsstoffer fra hav til land på Svalbard.

Istykkelse Arktis

I 2013 ble det lagt frem ny forskning fra havisforskere ved Norsk Polarinstitutt og samarbeidende institusjoner som har studert endringer i havistrykkelsen i Framstredet fra 1990 og frem til 2011. Studiet viste at istykkelsen i dette området er betydelig endret etter 2007. Gammel jevn havis er redusert med 32 prosent, differansen mellom den tykkeste og tynneste isen er redusert med 25 prosent og andelen is i skrugarder som er tykkere enn fem meter er halvert. Den vesentligste delen av reduksjonen i istykkelsen skjedde etter 2005–2006. Noen av endringene har blitt noe mer moderate etter 2008, men det observeres fremdeles tilbakegang av andel is med skrugarder og en nedgang av middelverdien på istykkelsen. Havisen i Framstredet gir et samlet signal om havisendringene i Arktis fordi isen der kommer fra mange ulike områder i Polhavet. En betydelig del av den observerte reduksjonen i havistrykkelsen i Framstredet har direkte sammenheng med de generelle endringene i isens alder i Arktis. Forskingen er publisert i tidsskriftet «Journal of Geophysical Research».

Flere årsaker til smeltende havis

En nyoppdaget kobling mellom ulike varmekilder fører til økt smelting av sommerisen i Arktis. Studiet ble publisert i 2013 i tidsskriftet «Geophysical Research Letters». Forskere har tidligere forklart den hurtige smeltingen av havisen med temperaturøkning i Arktis. Den nye forskningen hvor Polarinstituttet bidro viste hvordan koblingsmekanismene mellom hav, is og atmosfære sammen bidrar til fortgang i smeltingen av havisen i Arktis. Forskerne tallfestet prosessene som oppstår når stråling fra sola absorberes i smeltedammer på isen, hvor mye som tas opp i havet – og hvor mye varme fra havet og atmosfæren som når isen. Den tynne isen med sine mange smeltedammer absorberer og slipper gjennom nok strålingsenergi til å forklare det aller meste av sommersmeltingen i dette området. Solinnstråling og varme fra havet er hovedkomponenter i varmebudsjettet til isen om sommeren, og variasjoner i disse styrer hvor mye is som smelter i løpet av sesongen. Hvis en av disse varmekildene økes, for eksempel ved at vanntemperaturen stiger eller isen blir tynnere og mørkere, vil mer is smelte.

Flytende laboratorium ved Nordpolen

I april hvert år er det yrende forskningsliv på den flytende russiske polarbasen Barneo, som drifter på isen noen mil fra Nordpolen. Polarbasen er også sentrum for turister som vil reise til Nordpolen. For andre år på rad var ansatte fra Norsk Polarinstitutt på feltarbeid på Barneo i regi av det kinesisk-norske forskningsprosjektet AMORA, som utvikler måleutstyr for å bedre forstå hvordan solen påvirker smeltingen av is i Arktis. De utførte også arbeid for ACCESS og ICE/ICE-Fluxes.

Havforsuring

Havet i Arktis absorberer CO₂, som fører til økt havforsuring og en varig nedgang i havets pH (surhetsgrad). Denne endringen kan påvirke marine økosystemer i Arktis, økosystemer som allerede er svekket av stigende temperatur og smeltende havis. En ny rapport om havforsuring i Arktis ble presentert i mai under konferansen AMAP International Conference on Arctic Ocean Acidification i Bergen. Forskere fra Norsk Polarinstitutt har arbeidet med rapporten gjennom Framsenterets forskningssamarbeid om havforsuring. Det ble også publisert flere fagfelleverderte artikler av instituttets forskere som handler om havforsuring og biogeokjemi av havis og hav, bl.a om hvordan havisens dynamikk fra tilfrysing om høsten til isen smelter om våren og hvordan disse prosessene påvirker CO₂ systemet og havforsuringen.

Miljøgifter

Innenfor miljøgiftsområdet var det i 2013 flere prosjekter knyttet til overvåking av gamle og nye miljøgifter. Av høydepunkter fra publisert forskning i 2013 kan nevnes; For flere arktiske arter foregår en nedadgående trend for gamle miljøgifter som PCB og pesticider. Hos krykkjer fra Kongsfjorden på Svalbard er det økning i HCB som er i overensstemmelse med økning som er observert i luftmålinger av HCB på Zeppelinstasjonen i Ny-Ålesund siden 2005. Det ble også gjennomført screeningsundersøkelser av nye miljøgifter (fluorforbindelser, bromerte flammehemmere og klorparafiner) i marine næringskjeder. Av 17 analyserte fluorforbindelser ble 10 funnet i prøver fra sel, sjøfugl og isbjørn. Det ble også gjennomført nye studier knyttet til effekter av miljøgifter på isbjørn og polarmåker. Hos polarmåker er det funnet en sterk sammenheng mellom metabolitter (fra PCB og bromerte flammehemmere) og hormonnivå. Et nytt prosjekt på isbjørn som skal se på forholdet mellom miljøgifter og energibruk ble startet i 2013. Det er også igangsatt et prosjekt som skal kartlegge omfanget og effekter av plast i magene til sjøfuglarten havhest på Svalbard.

Nye stoffer inn på miljøgiftlista

Det europeiske kjemikalier regelverket REACH sin liste over stoff som kan medføre alvorlige helse og miljøskader ble i 2013 oppdatert med 54 nye kjemikalier. REACH innebærer at alle nye og eksisterende kjemiske stoffer skal registreres og reguleres i et felles regelverk. Det europeiske kjemikaliebyrået (ECHA) samarbeider med nasjonale myndigheter om å identifisere stoff som gir stor grunn til uro for helse eller miljø. Norsk Polarinstituttets miljøgiftarbeid hos dyr og natur i Arktis har bidratt med data til regelverket.

HBCDD forbudt

I 2013 ble det enighet om at miljøgiften HBCDD skal forbys under Stockholm-konvensjon. Norge foreslo et totalforbud mot HBCDD første gang i 2008. Siden 1990-tallet har Norsk Polarinstitutt dokumentert HBCDD hos både isbjørn, polarmåke og polarlomvi på Svalbard, og registrert en økende mengde av stoffet i egg fra flere arktiske sjøfuglarter. Gjennom overvåking, kartlegging og effektstudier av miljøgifter i Arktis har instituttet vært en viktig bidragsyter for å få HBCDD og andre stoffer på agendaen i de internasjonale forhandlingene.

Miljøgifter gjør eggskall tynnere

På nyåret publiserte miljøgiftforskere fra Polarinstituttet en studie i tidsskriftet «Science of the Total Environment» som viste at ismåker i Arktis legger egg med tynnere skall. I studien ble det målt nivåer av miljøgifter i ismåkeegg på Svalbard og fra russiske områder i Arktis og forskerne fant en klar sammenheng mellom konsentrasjoner av miljøgifter i eggene og redusert skalltykkelse hos ismåker.



POLARLOMVI PÅ FLUKT/BRÜNNICH'S GUILLEMOTS ON THE WING

Polarlomvi er i bevegelse over store deler av Nord-Atlanteren gjennom vinteren, mens lomvi fra Bjørnøya tilbringer vinteren i den isfrie delen av Barentshavet./*Brünnich's guillemots range across large parts of the North Atlantic in the winter, whereas common guillemots from Bjørnøya spend the winter in the ice-free parts of the Barents Sea.*

Foto/Photo: Hallvard Strøm, NP/NPI

Forskerne tror miljøgiftene inntas via dietten som består av ulike marine organismer (bl.a. spekk fra sel).

Miljøgifter i skjell

PCB utgjør den viktigste komponenten av miljøgifter i skjell, uavhengig av størrelse og alder til skjellene. Det viste en ny studie som undersøkte miljøgiftnivåer i fire skjellarter fra Svalbard. Forskningen konkluderte med generelt lave verdier av miljøgifter i skjell, men at miljøgiftinnholdet i skjellene varierte mellom arter og områder. De høyeste verdiene av PCB ble målt i butt sandskjell, og høyere miljøgiftverdier ble funnet i skjell fra Kongsfjorden sammenlignet med Liefdefjorden og Sjuøyane (på nordsiden av Svalbard). Resultatene er publisert i tidsskriftet «Environmental Pollution».

Krykkja under lupen

Norske og utenlandske forskere deltok på en workshop hvor fokuset spesielt var rettet mot studier av krykkjer i Arktis. Krykkjene er den mest tallrike måkearten på Svalbard, men den årlige overvåkingen i kolonier på Bjørnøya og Spitsbergen viser nedgang i enkelte kolonier i perioden etter 1995. Workshopen ga oversikt over bestandsutviklingen for krykkje i arktiske områder. Polarinstituttet presenterte data knyttet til næringsøkologi, forurensningsnivå og effekter på krykkje, data på energetikk, stressparametre og på bestandsutviklingen for krykkjene på Svalbard.

Lysloggere gir ny kunnskap om truede sjøfugler

Forskere har gjennom flere år samlet data om lomvi og polarlomvi på hekkeplassene i Arktis, men det er lite kjent hva fuglene gjør og hvor de er utenfor hekkesesongen. Høsten 2013 publiserte forskere fra Norsk Polarinstitutt en studie i instituttets rapportserie om bruk av lysloggere på disse sjøfuglene. Lyslogger beregner fuglens forflytninger fra dag til dag ved å registrere lengden



UNIK INFORMASJON/UNIQUE DETAILS Lysloggerstudiet av lomvi og polarlomvi gir helt ny informasjon om to av de mest tallrike sjøfuglartene vi har i norske farvann./*Light loggers fitted to common and Brünnich's guillemots provide new information about two of the most abundant seabird species in Norwegian waters.*

Foto/Photo: Erlend Lorentzen, NP/NPI

på dagslyset og når på døgnet det er mest lys. Loggene gir unik informasjon om fuglenes trekkruiter, og de har gitt forskere fra flere land svar på hvor lomvi og polarlomvi som hekker på Spitsbergen, Bjørnøya og Hornøya oppholder seg utenfor hekkesesongen. Lysloggerne veier 1–4 gram og festes til fuglenes fot.

Informasjonen fra lysloggerne viste blant annet at polarlomvi som hekker på Spitsbergen og Bjørnøya forsvinner gradvis fra Barentshavet i løpet av høsten. Midtvinters, i desember og januar, befinner fuglene seg henholdsvis i Labradorhavet og rundt Island, mens i februar-mars begynner de å komme tilbake til Barentshavet. Polarlomvi som hekker på Finnmarkskysten velger derimot en annen strategi. De reiser ikke langt fra kolonien etter hekkingen, men forblir i Barentshavet gjennom hele vinteren. Lomvi fra Bjørnøya trekker heller ikke ut av Barentshavet, men blir værende mellom Bjørnøya og kysten av Norge/Russland hele året.

Høye nivåer av miljøgifter hos håkjerring

Forskere fra NTNU, Norsk Polarinstitut og Windsor University i Canada kartla konsentrasjonene av miljøgifter og effekten av disse hos håkjerring fra havområdene rundt Svalbard. Resultatene viste høyere opphopning av ulike giftstoffer hos håkjerring enn hos isbjørn i området, som fra før har alarmerende høye konsentrasjoner av PCB, bromerte flammehemmere og andre miljøgifter. Analyser av leverprøver viste i tillegg at håkjerringene hadde lave konsentrasjoner av vitamin A og høye konsentrasjoner av vitamin E. Vitamin E virker som en antioksidant, og den økte mengden kan være en forsvarsmekanisme. Lavere nivåer av vitamin A i kroppen medfører blant annet et dårligere immunforsvar og kan påvirke reproduksjonen negativt. Forskerne tror at de høye miljøgiftsnivåene er relatert til hva haiene spiser, og at årsaken er at håkjerring, i likhet med isbjørn, spiser mye sel som ligger høyt opp i næringskjeden hvor miljøgiftene samler seg. Håkjerring kan bli svært gamle slik at giftstoffene som måles kan ha hopet seg opp gjennom flere tiår i mange dyr. De har i tillegg dårlig evne til å kvitte seg med miljøgifter. Håkjerring er en av verdens største haiarter, kan bli opptil sju meter lang og veie flere tonn, og den har et utbredelsesområde som strekker seg helt opp til Nordishavet.

Klorerte parafiner i dyr og mennesker i Arktis

I en felles forskningsrapport fra NILU, Norsk Polarinstitut og SWECO ble det funnet svært høye nivåer av miljøgiften klorerte parafiner i fugl, fisk, fugleegg og pattedyr innsamlet i Svalbard området. Giftstoffet øker i de marine næringskjedene i Arktis. Stoffet ble også funnet i prøver fra morsmelk hos mennesker i Nord-Norge. Klorerte parafiner utgjør en gruppe av stoffer som er giftige, brytes langsomt ned i naturen og kan hope seg opp i både mennesker og dyr. Forskerne bak studie fant høye nivåer av klorerte parafiner i prøver av blod, egg og vev fra isbjørn og i sel, krykkje, polarmåse, ærfugl og torsk innsamlet i Svalbard-området. Studie var en del av Miljødirektoratets program for kartlegging av nye miljøskadelige stoffer.

Færre ærfuglreir

Forskere fant i 2013 færre reir enn tidligere år under sommerens telling av ærfuglreir i Kongsfjorden på Svalbard. Forskerne telte bare 1941 ærfuglreir, mot 3413 reir i 2011 og 3515 reir i 2012. Det ble derimot observert stort antall ærfugler som ikke hekker. Disse «tantene» er til stor hjelp for rugende ærfugler ved at de hjelper til å skremme bort sjøfugler som er ute etter eggene. Forskerne tror årsaken til nedgangen kan skyldes problemer i områder der ærfuglene holder til om vinteren og/eller at det er dårlige matforhold i Kongsfjorden som fører til at fuglene ikke får spist seg nok opp til å legge egg.

Varmere klima gir mindre næringsrik føde

Større innstrømming av varmt atlantisk vann, og et varmere klima generelt, kan tvinge alkekongen til å leve av mindre næringsrike byttedyr. Det varmere vannet gjør at den minste av de europeiske alkefuglene, alkekongen, må bruke mye energi på å fly over lange avstander for å finne de næringsrike krepsdyrene som lever i kalde vannmasser, viste ny forskning fra Norsk Polarinstitut. Inntak av mindre næringsrike krepsdyr gjør at alkekongene får mindre kaloririk mat som påvirker ungevekst og voksenoverlevelse. Klimaforandringene vi er vitne til i Arktis fører til varmere vanntemperaturer i fjordene på Svalbard – de næringsrike krepsdyrene forflytter seg enda lengre nord til kaldere havområder. Studien ble publisert i tidsskriftet «Marine Ecology Progress Series».

Ny teknologi gir ny innsikt om isbjørn

Mye av kunnskapen vi i dag har om isbjørn i Arktis har vi fått gjennom å instrumentere isbjørnbinner med halsbånd for skaffe



NEDGANG/DECREASE Sommeren 2013 var det betydelig færre ærfuglreir i Kongsfjorden enn i 2011 og 2012. *In the summer of 2013 there were significantly fewer eiders duck nests in Kongsfjorden than in 2011 and 2012.* Foto/Photo: Geir Wing Gabrielsen, NP/NPI

posisjoner via satellitter. De siste årene har det skjedd en rask utvikling med iridiumsystemet, som tidligere mest var brukt i områder hvor annen kommunikasjon var lite tilgjengelig. Utviklingen har ført til at vi nå kan bruke sendere på ulike pattedyr, og de nye senderne har større kapasitet og kan sende mer data. Norsk Polarinstitut er med i utprøvingen av senderne og har brukt dem i ca ett år. Instituttet er fornøyd med prototypen som ga mer frekvent data enn hva som tidligere var mulig. Nå kan GPS-posisjonen måles annen hver time og registrere temperatur og mål på aktivitet, mot tidligere normalt en posisjon i året. Nyvinningen gjør at man nå kan si mer om adferd og bruk av leveområder hos isbjørn.

Vårjakt på alger

I vår var ansatte ved Polarinstitutet på feltarbeid til Rjippfjorden på Svalbard i regi av prosjektet CLEOPATRA II (Climate effects on planktonic food quality and trophic transfer in Arctic marginal ice zones II). Prosjektet studerer ishavsåttas evne til å tilpasse sin reproduksjon, vekst og fysiologi til et varmere klima med endret mattilgang som følge av mindre sjøis. Forskingen omfattet innsamling av data gjennom feltarbeid, eksperimentelt arbeid og modellering av optimale livsstrategier under ulike fysiske og biologiske miljøbetingelser. Mye av feltarbeidet foregikk på isen i Rjippfjorden der deltakerne bl.a. tok planktonprøver, vannprøver, iskjerneprøver og gjorde ulike eksperimenter. Underveis blogget deltakerne slik at lesere over hele verden kunne følge feltarbeidet.

Sommertokt til fjorder på Svalbard og Polhavet

Sommerens MOSJ-ICE tokt med «RV Lance» gikk fra Longyearbyen til Kongsfjorden og videre til Rjippfjorden på Nordaustlandet, med retur til Longyearbyen. Under toktet ble det tatt prøver på faste stasjoner i Kongsfjorden og østre del av Framstredet, fra indre fjordbasseng til Rjippfjorden. Det ble tatt prøver underveis frem til dypet i Polhavet. Forskingen i Rjippfjorden og Polhavet var en del av et prosjekt under Polarinstitutets senter for is, klima og økosystem (ICE). Forskingen på toktet belyste klimarelaterte endringer i arktiske marine systemer, og effekter av redusert isdekke på marin produksjon. Det ble også utført forskning innenfor fysisk oseanografi og marinøkologi. Toktet hadde 18 deltakere fra Polen, Sverige, Tyskland, USA og Norge.

Glasiologi på Recoverybreen

Under siste internasjonale Polarår (2007/2008) oppdaget den norsk-amerikanske forskningstraversen et aktivt subglasialt hydrologisk system under den 800 km lange Recoverybreen i Antarktis. Oppdagelsen kunne indikere ustabilitet på isen. Recoverybreen strekker seg mer enn 500 km inn i Antarktis sitt innland. Isbreen forsyner isbremmen (flytende isbre) Filchnerisen i Weddellhavet med is, slik at endringer i isbremmen kan skape forandringer i innlandet. I 2013 tok forskere fra bl.a. Norsk Polarinstitutt luftbårne geofysiske målinger over Recoverybreen. Resultatet ble over 29 000 kilometer med nye radardata som brukes for å kartlegge topografien under isen. Resultatene så langt viser at topografien på isbreen er mer variabel enn tidligere antatt. Dataene og satellittmålinger gir også bevis for en subglasial innsjø under breen. I de kommende årene vil forskere studere isbrens topografi, de subglasiale forholdene og virkninger på isens strømminger. Den glasiologiske forskningen er et samarbeid mellom ICE-senteret ved Norsk Polarinstitutt, Danmarks Tekniske Universitet og British Antarctic Survey.



RECOVERYBREEN/RECOVERY GLACIER | 2013 ble det tatt luftbårne geofysiske målinger over Recoverybreen i Antarktis. / *In 2013 airborne geophysical measurements were conducted at Recovery Glacier in Antarctica.* Foto/Photo: Trond Løvdal



ISALGER UNDER ISEN/ICE ALGAE AT ROCK BOTTOM Forsker Malin Daase smiler fornøyd etter å ha funnet isalger under isen (det brune laget på isen). / *Scientist Malin Daase is pleased to find algae on the bottom of the ice (the brown layer).* Foto/Photo: Malin Daase, NP/NPI



NØKKELART/KEY SPECIES Ishavsåta (*Calanus glacialis*) finnes kun i Arktis og utgjør opp mot 80 prosent av dyreplanktonbiomassen i sokkelområdene. / *The copepod Calanus glacialis is found only in the Arctic and constitutes up to 80% of the zooplankton biomass in the areas overlying the shelves.* Foto/Photo: Malin Daase, NP/NPI



FELTLAGET/FIELDWORK TEAM Arbeidsgruppen ved Buchanisen i Grimaldibukta som nyter en av de få solskinnsdagene under årets geologiske feltarbeid./The field team on Buchanisen in Grimaldibukta, enjoying one of the rare sunny days during this year's geological fieldwork. Foto/Photo: Winfried Dallmann, NP/NPI

Geologisk feltarbeid på Prins Karls Forland

Som et ledd i det geologiske kartleggingsprogrammet for Svalbard ble det sommeren 2013 utført feltarbeid på Prins Karls Forland andre år på rad. Formålet med feltarbeidet var å bli kjent med de geologiske forholdene i den midtre delen av Prins Karls Forland (kartblad A8). Området ble kartlagt av to britiske PhD-studenter på 1970-tallet, men det er grunn til å anta at flere vesentlige elementer ikke ble forstått under disse arbeidene. I dag er det en ny forståelse av den tektoniske utviklingen. Feltleiren lå i Selvågen på østsiden av øya, og feltarbeidet ble utført til fots og med gummi-båt. Været var stort sett dårlig, med mye sterk vind og regn. Det ble gjort en rekke viktige geologiske oppdagelser. Ett av dem er en viktig, nord-sør-gående sidelengs forkastningssone gjennom hele øya, som oppsto i forbindelse med den kontinentale transform-bevegelsen mellom Barentshelveten og Grønland i eocen tid for ca. 55–35 millioner år siden.

Doktorgrad om transport og lagring av nitrogen

Johannes Rafael Kühnel disputerte i februar for doktorgraden ved Universitetet i Oslo med avhandlingen: «Reactive Nitrogen: Transport to and deposition at the high Arctic site Ny-Ålesund, Svalbard». I doktorgradsarbeidet dokumenterte Kühnel høye nivåer av reaktive nitrogenholdige stoffene i naturmiljøet i Ny-Ålesund. Nitrogenstoffene transporteres gjennom luften og kommer ujevnt fordelt under spesielle værhendelser i sør – før stoffene avsettes i naturmiljøet i nord. Kühnel viste at nitrogenstoffene sannsynligvis stammer fra energi- og matproduksjon på det europeiske kontinentet og ender på Svalbard via nedbør som regn, tåkepartikler og snø. Studiene ble utført ved Norsk Polarinstitutt i samarbeid med Institutt for geofag ved Universitetet i Oslo (UiO).

Doktorgrad om isbjørn

Magnus Andersen disputerte i mars for doktorgraden med avhandlingen «Polar bears (*Ursus maritimus*) in the Barents Sea area: Population biology and linkages to sea ice change, human disturbance and pollution». Avhandlingen tok for seg utviklingen av isbjørnbestanden på Svalbard og i Barentshavet etter at den ble fredet i 1973. Sentralt i studien var koblingene mellom isbjørnens biologi og trusler som endringer i sjøisen, motorisert forstyrrelse og forurensning i form av ulike miljøgifter .

Doktorgrad om nitrogen i snø

Mats P. Björkman disputerte i oktober med doktorgradsarbeid om avsetningen av nitrogen i snøen på Svalbard, og de kjemiske og fysiske prosessene som oppstår når solens stråler treffer snøen. Avhandlingens tittel er «Nitrate Dynamics in the Arctic Winter Snowpack». Björkmans doktorsgradsarbeid viser at tørrdeponering av nitrat til Svalbard utgjør en liten andel (14 %) og at snø og regn er de viktigste nitrogenkildene. Det er fra tidligere forskning kjent at nedbøren i Arktis vil øke de neste tiårene som følge av et varmere klima. Mer nedbør vil igjen lede til økt tilgjengelighet av næringsstoffer på Svalbard og endre forholdene for et økosystem tilpasset lave nitrogennivåer.

OVERVÅKNING, UTREDNING OG RÅDGIVNING

Norsk-russisk felles forvaltning av Barentshavet:

Overvåkningssystem

I det norsk-russiske miljøvernssamarbeidet har det siden 2010 pågått et prosjekt om å utvikle felles rammer for miljøovervåking. Gjennom to arbeidsmøter med bred deltagelse av fagfolk fra norsk og russisk side, ble det i 2013 enighet om et utkast til liste på 24 indikatorer, med tilhørende parametere. Våren 2013 ble forslaget til felles indikatorer for overvåking av Barentshavet sendt på høring, og høringskommentarene ble innarbeidet i forslaget. Indikatorne ble fastsatt på et møte i St. Petersburg i juni 2013 mellom prosjektledelsen ved Norsk Polarinstitutt, Havforskningsinstituttet, Sevmorgeo og det russiske havforskningsinstituttet PINRO. Planen videre er å komme enda et skritt nærmere felles overvåking.

Norsk-russisk felles forvaltning av Barentshavet:

Miljødataportal for Barentshavet

Norsk Polarinstitutt har i samarbeid med det russiske selskapet «Sevmorge» hovedansvar for å videreutvikle den teknologiske plattformen for nettstedet BarentsPortal (barentsportal.com). Portalen ble offentliggjort i 2008 og er en arena for publisering av felles norsk-russisk miljøstatusrapport for hele Barentshavet, og et redskap for tematisk visualisering av aktuelle faglige tema i nettstedets kartportal, samt kortfattede statusrapporteringer av aktuelle tema. Dette dreier seg om status for marine pattedyr, sjøfugl, havis, miljøgifter etc. I løpet av 2013 ble portalen teknisk styrket og oppdatert, og de fiskerifaglige aspektene for Barentshavet oppdatert av russiske PINRO og Havforskningsinstituttet – to av flere hovedleverandører av faglig innhold til BarentsPortal. Portalen med felles statusbeskrivelse av miljøsituasjonen representerer en bærebjelke i det russiske arbeidet med å utvikle en forvaltningsplan også for russisk del av Barentshavet, og hvor den allerede implementerte planen for norsk del av Barentshavet inngår som en potensiell modell. Utviklingsarbeidet gjøres innenfor den norsk-russiske miljøvernkommisjonen.

Kunnskapsseminar for Svalbard

I november arrangerte Polarinstituttet kunnskapsseminar i Longyearbyen. På seminaret deltok representanter fra Miljøverndepartementet, Riksantikvaren, Miljødirektoratet, Norsk Polarinstitutt, Sysselmannen, Svalbard Science Forum, Akvaplan-niva, NINA, NIKU og Universitetet i Tromsø – totalt 30 deltakere. Seminaret var det tredje i rekken og har som formål å formidle ny forvaltningsrelevant kunnskap og forskningsresultater til miljøvernmyndighetene på Svalbard. Seminaret brukes også til å utvikle kunnskapsmatrisen og definere nye kunnskapsbehov fra miljøforvaltningen innenfor temaene forurensning, biodiversitet, fremmede arter, arealforvaltning, artsforvaltning, ferdsel, kulturminner, klima, teknologi og geodiversitet. Hovedfokus på dette seminaret var forurensning, naturmangfold og kulturminner. De ble lagt frem helt ferske utkast til statusrapporter for MOSJ Terrestrisk miljø og MOSJ Marint miljø, innledninger og på forurensning og kulturminner.

Tilsyn på «MS Fram» i Antarktis

Antarktisforskriften gir Norsk Polarinstitutt som myndighet rett til å godkjenne norske ekspedisjoner og turisme i Antarktis. All planlagt aktivitet har meldeplikt, og instituttet skal føre tilsyn med aktivitetene. I januar 2013 gjennomførte Polarinstituttet tilsyn på et ti dagers cruise med Hurtigruten ASAs «MS Fram». Cruiset gikk ut fra Ushuaia sør i Argentina over Drake Passage til nordvestre del av Weddelhavet. Hele 11 ulike landsstigningssteder ble besøkt langs vestkysten av Antarktishalvøya ned til den sørlige polarsirkelen ved Detaille Island. I dag er Hurtigruten eneste norske cruiseoperatør i Antarktis. Tilsynet skulle vurdere aktiviteten opp mot det formelle regelverket, Antarktistraktatlandenes regelverk og retningslinjer, Hurtigrutens egen plan for cruisevirksomhet og Norsk Polarinstitutts godkjennelsesbrev. Norsk Polarinstitutts representant deltok på alle ilandstigninger og hadde flere møter med skipssjef, andre skipsoffiserer og ekspedisjonsleder under cruiset. En formell tilsynsrapport ble oversendt operatøren etter hjemkomst. Rapporten konkluderte med at Hurtigruten oppfyller de krav som er stilt til virksomheten om å ivareta hensyn til dyreliv, miljø og planteliv, avfallshåndtering og rettledning og styring av passasjerene ved landstigninger. Ekspedisjonsleder og guider gjør



TILSYN ANTARKTIS/INSPECTION ANTARCTICA Norsk Polarinstitutt gjennomførte tilsyn på Hurtigrutens aktivitet i Antarktis./

Norwegian Polar Institute conducted an inspection of Hurtigruten's activities in Antarctica. Foto/Photo: Øystein Overrein, NP/NPI

en grundig jobb, staben er godt sertifisert og sikkerheten er satt i høysetet. Retningslinjer for ferdsel fastsatt av Antarktistraktatlandene ble konsekvent fulgt, og bare mindre merknader til avvik fra innmeldt aktivitet ble påpekt.

Forvaltning av verneområder på Vest-Spitsbergen

Sysselemannen fikk i november overlevert kunnskapsgrunnlaget for de store nasjonalparkene og fuglereservatene på Vest-Spitsbergen. Dette var en av de større leveransene fra Norsk Polarinstittutt til forvaltningsapparatet i 2013. Sysselemannen skal bruke dette grunnlaget når nye forvaltningsplaner for disse verneområdene lages. Utredningen viser som i 2011 at kunnskapen på Svalbard preges av vesentlige kunnskapshull, ikke minst når det gjelder arters sårbarhet for påvirkning, og gode overvåkingsdata for nøkkelarter. I løpet av arbeidet ble det imidlertid generert noen nye datasett, spesielt for noen av de marine verdiene, og en rekke temakart.

Workshop for rødlisteartene på Svalbard

I mars arrangerte Polarinstittuttet en workshop om rødlisteartene på Svalbard. Oppdraget var å gi faglige råd til Miljødirektoratet om forvaltning av rødlisteartene med utgangspunkt i en diskusjon om kunnskapsstatus for de ulike artene og tiltaksbehov. Tjuen deltagere fra norske og danske forvaltnings- og forskningsmiljøer deltok. Workshopen konkluderte innenfor artsgruppene karplanter, fugl og pattedyr. En av hovedkonklusjonene er at det er behov for en helhetlig strategi for hvordan kunnskapsinnhenting for rødlisteartene, planter og dyr skal foregå på Svalbard. Instituttet vil jobbe videre med en slik strategi fremover.

Nytt partsmøte under Isbjørnavtalen av 1973

Partene til isbjørnavtalen møttes til offisielt møte i Tromsø i 2009 for første gang siden 1981. Siden det har arbeidet innenfor isbjørnsamarbeidet i hovedsak fokusert på utviklingen av nasjonale, og deretter en sirkumpolar handlingsplan for isbjørn. Etter at et nytt møte ble avholdt i Iqaluit i Canada i 2011, ble så det femte offisielle partsmøtet holdt i Moskva i desember 2013. Den opprinnelige planen fra 2009 var å ha en sirkumpolar handlingsplan ferdig til signering i Moskva, men arbeidet viste seg å være mer omfattende enn først antatt, og man tar nå sikte på å ha planen ferdig til partsmøte på Grønland i 2015. Selv om partene har ulike ståsted, oppfattes samarbeidet mellom nasjonene å være godt, og samarbeidsklimaet har forbedret seg siden møtet i Tromsø. Norsk Polarinstittutt var representert med to medlemmer i den norske delegasjonen, samt en som ledet delegasjonen fra partenes vitenskapelige rådgiver, IUCN/Polar Bear Specialist Group.

Faggruppe om arktisk skipstrafikk

I 2012 oppnevnte utenriksministeren en strategisk faggruppe som skulle utrede hvordan åpning for økt maritim aktivitet og nye sjøruter i nordlige havområder berører norske interesser og hvordan denne utviklingen bør møtes. Norsk Polarinstittutt koordinerer forskning om bl.a. skipstrafikk i Framsenterets flaggskip Polhavet og kunne trekke veksler på arbeid som forskerne har gjort på forskjellige fagfelt som havis, drivkrefter bak utviklingen og juridiske rammer for arktisk skipsfart. Utenriksministeren fikk rapporten i april 2013. I en hovedkonklusjon slår faggruppa fast at de arktiske havområdene ikke er tilrettelagt for å kunne ta i mot stor aktivitetsøkning på en sikker, miljøvennlig og effektiv måte. Det vil kreve betydelig nasjonal og internasjonal innsats å få på plass bedre regelverk og infrastruktur. Dette arbeidet må gjøres nå, før aktivitetene bygger seg opp til et nivå som skaper uakseptabel risiko for ulykker og skader på miljøet. Først da kan de næringsmessige mulighetene utnyttes. Faggruppa anbefalte at



HVALROSS/WALRUS Hvalross står på rødlista over utrydningstruede marine arter./Walrus are on the Norwegian Red List of endangered marine species. Foto/Photo: Tor Ivan Karlsen, NP/NPI

Norge inntar en ledende rolle i arbeidet med arktisk skipsfart. De mer detaljerte anbefalingene tar opp tre hovedtemaer: Sikker og miljøvennlig transport, styrking av muligheter gjennom forskning og infrastruktur, og strategisk utenrikspolitisk arbeid.

Informasjonssenter om Arktis i EU

Finland har i flere år arbeidet for at EU skal opprette et informasjonssenter om Arktis. Hensikten er at EU skal få informasjon om Arktis, og innbyggere i Arktis skal få informasjon om hva EU og medlemslandene gjør som kan påvirke Arktis. EU-kommisjonen har gitt støtte til et prosjekt som skal prøve ut dette. Det ledes av Arktisk senter i Rovaniemi, og Norsk Polarinstittutt deltar på vegne av Framsenteret. Instituttet har bidratt til å utvikle metodikk for strategiske konsekvensutredninger og å skrive syv faktaark om utviklingen i Arktis, bl.a. om klima, skipsfart, petroleum og fiskerier. Faktaarkene har vært brukt som grunnlag for dialogmøter som har diskutert utviklingstrekk og kommet med synspunkter på hva EU bør satse på fremover.

Skadelige fremmede arter på Svalbard

Sysselemannen på Svalbard la i desember 2013 den første handlingsplanen mot skadelige fremmede arter på øygruppen ut på høring. I planen er det foretatt en vurdering av hvilke fremmede dyrearter og karplanter som kan utgjøre en framtidig trussel mot naturen på Svalbard, inkludert forslag til tiltak mot artene. Det faglige kunnskapsgrunnlaget er basert på en utredning fra Norsk Polarinstittutt, og risikovurderingen av de antatt mest aggressive artene er i tillegg basert på Artsdatabankens publikasjon «Fremmede arter i Norge – med norsk svarteliste 2012». Det faglige kunnskapsgrunnlaget består av en liste over alle kjente fremmede arter på Svalbard med fokus på artenes naturlige utbredelse, kort historikk og innflytningsveier til øygruppen, status på Svalbard, økologi, effekter eller risiko og forslag til tiltak for å bekjempe artene. Dagens liste består av 151 arter og vil være under endring etter hvert som kunnskapsgrunnlaget styrkes.

Globalt sett utgjør fremmede arter et stort miljøproblem. Artene opptrer blant annet som konkurrenter, rovdyr eller parasitter, og de kan desimere eller i verste fall utrydde stedegne arter fordi innførte arter kan bli pestorganismer i de nye omgivelsene – antagelig fordi de mangler viktige biologiske konkurrenter. Dette gjør at de totale effektene kan være betydelige, og i en del tilfeller omfatte

fullstendig omveltning av økosystemer og leveområder. Gjennom konvensjonen om biologisk mangfold (Rio-konvensjonen) har derfor en rekke land, deriblant Norge, forpliktet seg til å hindre innføring av, kontrollere eller utrydde fremmede arter som truer økosystemer, habitater eller arter. For Svalbard er lista lagt særlig høyt i for å bevare øygruppens særegenhet, men utfordringene er store, og økende grad av globalisering av økonomien, økt transport av mennesker og gods i arktiske farvann fører til en stadig sterk strøm av fremmede arter inn i nye omgivelser. UiT – Norges arktiske universitet og Havforskningsinstituttet er viktige bidragsytere i Norsk Polarinstituttts «Kunnskapsgrunnlag for fremmede arter på Svalbard».

Olje i is-workshop

Norsk Polarinstitutt har besluttet å intensivere arbeidet med problemstillinger knyttet til olje i is. Sentrale partnere i det arktiske miljøvernssamarbeidet, forskere og andre med spisskompetanse ble derfor samlet til et arbeidsmøte i Tromsø i 2013. Partnere i prosjektet var Arktisk råds arbeidsgruppe EPPR, Akvaplan-niva, Framsenterets flaggskip «Polhavet» og Kystverket. Målsettingen med arbeidsmøtet var å få status for arbeidet med hvordan håndtere olje i is, og hva som skal være fokuset for å få løst de viktigste utfordringene fremover.



EKSPERTER PÅ OLJE I IS/EXPERTS ON OIL IN ICE Forskere, forvaltere og naturvernere var i Tromsø for å diskutere miljørisiko ved oljeutslipp i isen i Arktis./*Researchers, managers and conservationists were in Tromsø to discuss the environmental risks associated with oil spills in the Arctic ice.* Foto/Photo: Elin Vinje Jenssen, NP/NPI



ISBJØRN/POLAR BEAR En liten isbjørnfamilie fotografert på Svalbard./*A little polar bear family photographed in Svalbard.* Foto/Photo: Kit M. Kovacs, NP/NPI

KART

Kartutgivelsene C6-Austfjorden og C7-Dicksonfjorden ble utgitt i 2013. Terrengmodellen for Svalbard ble oppdatert med nykonstruerte data. Kartseksjonen ved instituttet er godt i gang med ortofotoproduksjon, der instituttet i første omgang prioriterer bosettingene på Svalbard og utvalgte lokaliteter av stor interesse for forskning og forvaltningsrelevante oppgaver. Det digitale kartet «TopoSvalbard» er under kontinuerlig oppdatering og utvikling. Flere nye funksjoner har kommet på plass og den største nyheten i 2013 var integrering av ortofoto i 2D og 3D.

Vinner av beste kart

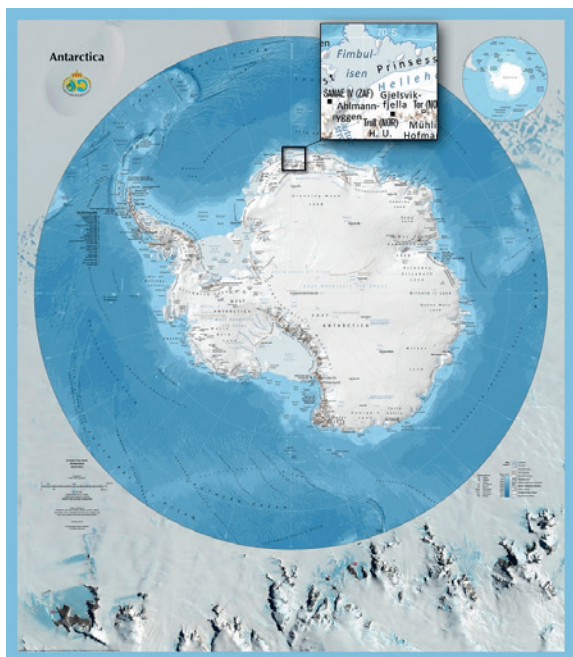
Norsk Polarinstitutt deltok i 2013 i kartutstillingen på Geomatikkdagene, en årlig samling for kartbransjen i Norge. Polarinstituttets kart, Antarctica, ble stemt fram av publikum til årets beste kart. Kartet er utviklet av topograf Anders Skoglund. Totalt ble det presentert 15 kart og fire nettløsninger. Kartet ble også gitt ut som Polarinstituttets offisielle kart over Antarktis i målestokk 1:10 000 000.

Pris til «TopoSvalbard»

Polarinstituttet fikk også pris for den digitale kartportalen «TopoSvalbard» under Geomatikkdagene. «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>

Quantarctica – gratis GIS-pakke for Antarktis

Quantarctica er en pakke med geografiske datasett for Antarktis tilrettelagt for bruk i kartprogrammet Quantum GIS. Quantarctica er satt sammen og vedlikeholdes av Norsk Polarinstitutt og er et samarbeid mellom ansatte som jobber innenfor kart og forskning. Datasettet ble lansert i 2013 for ikke-kommersiell bruk innen forskning, utdanning og operasjoner i Antarktis. Quantarctica gir muligheter for egne tilpasninger, analyser og presentasjoner av geografiske data, og kan brukes i avsidesliggende områder uten tilgang til internett. Mer informasjon og nedlastninger finnes på prosjektets nettside: www.quantarctica.org



ÅRETS BESTE KART 2013/BEST MAP OF THE YEAR 2013

«Antarctica» fikk Publikumsprisen for årets beste kart./"Antarctica" won the People's Prize as the year's best map.
Kart/Map: Anders Skoglund, NP/NPI

MILJØDATA

Norsk Polarinstitutt etablerte en ny datapolitikk i desember 2013, der hovedprinsippet er åpen formidling av miljødata og publiserte forskningsdata. Den nye datapolitikken vil bli et viktig instrument for å kunne tilgjengeliggjøre data gjennom instituttets digitale datasenter på data.npolar.no. Datasenteret ble satt i drift i 2013, og her finnes søkbare kataloger over datasett, prosjekter og vitenskapelige publikasjoner. Tilgjengelige datasett kan lastes ned samme sted, eller leses maskinelt på api.npolar.no.

På geodata.npolar.no publiserer instituttet en oversikt over digitale karttjenester, sammen med brukerdokumentasjon og veiledning til å bygge inn karttjenester i eksterne nettsider.



ZEPPELINSTASJONEN/ZEPPELIN STATION Norsk Polarinstitutt eier en stasjon for atmosfæreovervåking i Ny-Ålesund. Her måles innhold av sporgasser, partikkelstørrelser og stråleverdier, i tillegg til en rekke andre målinger./Norwegian Polar Institute owns a station for atmosphere monitoring in Ny-Ålesund. Instruments at the station record trace gases, particle size and radiation levels, as well as a number of other measurements. Foto/Photo: Max König, 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. Det 38. møtet ble avholdt i april 2013 i Krakow, Polen, og det 39. møtet ble holdt i oktober 2013 i Roma, Italia. Nick Cox, NERC/UK ble valgt som leder på møtet i Krakow etter Paal Berg, NILU. 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 prosjektkontoret til Klima og Kryosfære (CliC), et globalt klimaprojekt under Verdens Klimaforskningsprogram (WCRP). Begrepet kryosfære betegner vann i fast form som: isbreer, snø, tele, permafrost og islagt vann. CliC har som mål å bedre forståelsen av kryosfæren, hvordan den samvirker med det globale klimasystemet og å styrke evnen til å bruke deler av kryosfæren for påvisning av klimaendringer. For å nå dette målet må kryosfæreforskerne samarbeide. I 2013 støttet CliC fem workshops på Framsenteret hvor til sammen 200 internasjonale forskere fra 65 institusjoner i 23 land, inkludert 25 forskere fra Norsk Polarinstitutt, kunne utveksle kunnskap og samkjøre videre forskningsaktivitet. CliC støttet også en rekke andre lignende workshops rundt om i verden.

Av målrettede aktiviteter initierte CliC i 2013 blant annet en arktisk ferskvannssyntese som studerer hvordan smeltevann fra is påvirker miljøet for å anbefale beslutningstakere om å utvikle tilpasningsstrategier i forhold til dette. Det Polare Koordinasjonsforsøket (Polar CORDEX) ble igangsatt for å redusere usikkerhet i modellering av regionalt klima i Arktis og Antarktis. Ice Watch skal standardisere forskningsobservasjoner på havis, og Danatnettverket (ASSIST), et maritimt arktisk sjøis standardiseringsverktøy, ble også lansert. CliC utvikler og opprettholder en hel rekke ressurser for å koordinere internasjonal forskning på området og informere om forskningsresultatene. Norsk Polarinstitutts forskningsdirektør Nalân Koç ble valgt inn som styremedlem i CliC for perioden 2013–2017 og seksjonsleder Sebastian Gerland fra Norsk Polarinstitutt fortsatte som medlem i CliC Arctic Sea Ice Working Group. Les mer om CliC på nettsidene:

<http://www.climate-cryosphere.org>

ARTIKLER

DIGITALT BREATLAS FOR SVALBARD

Av forskerne Max König og Jack Kohler (Norsk Polarinstitutt), Christopher Nuth (Universitetet i Oslo)

I 1993 ble det første breatlas for Svalbard og Jan Mayen publisert av Norsk Polarinstitutt. Publikasjonen inneholder tabeller og kart med informasjon om blant annet arealstørrelse, lengde og høydefordeling for alle isbreer på Svalbard. Data for de enkelte isbreene ble hentet ut av Polarinstituttets sin topografiske kartserie, men var basert på planimetri fra papirkart. De forelå derfor ikke i en digital form som kunne tas inn og analyseres i et geografisk informasjonssystem (GIS).

Norsk Polarinstitutt presenterte i 2013 et oppdatert, utvidet og digitalt breatlas for Svalbard basert på det opprinnelige atlas fra 1993. For hver isbre finnes det nå data som beskriver breens omkrets fra opp til tre tidsepoker og som kan framvises på kart og analyseres i GIS-databaser. Tilknyttet hver breomkrets er det en tabell som inneholder liknende informasjon som breatlas fra 1993.

Historiske og aktuelle isbredata

Datasettet til det digitale breatlas inkluderer tre epoker av breomkretser. Filene inneholder data fra periodene 1936-1971, 1990 og 2001-2010.

Grunnlaget for de historiske breomkretsene er eldre utgaver av topografiske kart over Svalbard som inneholder informasjon om fortidens isbrestørrelse og omkrets. Disse kartdataene ble laget fra flybilder med kartografiske analysemetoder, er nøyaktige og foreligger som rådata i digitalformat.

Kartografene kartlegger isdekte områder, men deler ikke opp sammenhengende ismasser i enkeltbreer. Til det digitale breatlas ble polygonene som omslutter sammenhengende isbreer derfor delt opp i individuelle breenheter ved hjelp av terrengmodeller og satellittbilder.

For de nyeste bredataene som beskriver dagens status, ble de historiske omkretsene justert ved hjelp av nye, optiske satellittbilder som SPOT og Aster, som viser dagens utbredelse av de enkelte isbreene. Databasen inneholder dermed breomkrets for opptil tre tidspunkter for hver enkelt isbre gjennom perioden fra 1936 til 2010. Ikke hele Svalbard er dekket med historiske data. For de to første tidsperiodene er flybilder og kartdata tilgjengelige bare for deler av Svalbard, og for disse periodene er breomkretsene bare tilgjengelige for tilsvarende delområder. Breomkretsene fra perioden 2001-2010 foreligger derimot for hele Svalbard og er det mest komplette datasettet for isbreer på Svalbard.

Breenes forandringer

Breomkretser fra forskjellige tidsperioder gjør det mulig å analysere status og forandringer i Svalbards ismasser. Datasettet fra 2001-2010 inneholder 1668 individuelle breenheter med en total areal på 33 775 kvadratkilometer, noe som tilsvarer 57 prosent av Svalbards flateinnhold. Det finnes 168 tidevannsbreer som drenerer 68 prosent av Svalbards isdekte områder. Hele det isdekte arealet har minsket med gjennomsnittlig 80 kvadratkilometer per år i de siste 30 årene. Dette tilsvarer syv prosent reduksjon av det opprinnelige isarealet.



1939 VS. 2011/ 1939 VS. 2011 Foto av utsikten inn i Kongsfjorden fra Zeppelinfjellet i 1939 og i 2011 viser tilbaketrekning av breene./ *Photographs show the view from Zeppelin mountain in 1939 and 2011. The retreat of the glaciers is clearly visible.* Foto/Photo: 1939 Arkiv/1939 Archive, 2011 Max König, NP/NPI

Tilbaketrekningen av brefrontene i Kongsfjorden fra 1936 er godt synlig både på fotografier og av breomkretsene. En analyse fra den sørlige delen av Spitsbergen viser et økt arealtap i perioden 1990-2008, sammenliknet med 1936-1990.

Tilgjengelighet av data

Studien ble gjennomført ved institutt for geofag, Universitetet i Oslo og Norsk Polarinstitutt. Isbreenes utbredelse ved alle tilgjengelige tidspunkter kan ses og studeres på den digitale karttjenesten <http://svalbardkartet.npolar.no>. Ytterligere informasjon om data og nedlasting av filer er tilgjengelig på npolar.no/glacier-area-outlines

SOT PÅ SNØ I ARKTIS

Av forsker/forskningskoordinator Christina A. Pedersen, forsker/seksjonsleder Elisabeth Isaksson og forsker/seksjonsleder Sebastian Gerland (Norsk Polarinstitutt)

Kan sotpartikler som slippes ut i Kina påvirke klimaet på Svalbard? Vil svarte sotpartikler på den hvite snøen i Arktis føre til en akselerert oppvarming? Disse og flere andre spørsmål har forskere fra Norsk Polarinstitutt i samarbeid med forskere fra flere andre institusjoner i Norge og i utlandet (blant annet CICERO, NILU, Norut, Stockholm University, University of Washington, Chinese Academy of Sciences og China Meteorological Administration) de siste årene forsøkt å svare på gjennom feltarbeid, analyser og modellering.

Menneskeskapt forurensning

Svart karbon – eller sot – er på lik linje med CO₂ en sentral og menneskeskapt bidragsyter til global oppvarming. Sot er ørsmå svarte partikler fra ufullstendig forbrenning (f.eks. fra husholdning, biltrafikk eller forbrenning av biomasse) som absorberer sollys veldig effektivt. Mesteparten av sotpartiklene slippes ut på sørlige breddegrader, men de blander seg med lufta og transporteres gjennom atmosfæren. I motsetning til CO₂ er ikke oppholdstiden i atmosfæren særlig lang, men partiklene kan transporteres over relativt lange avstander. I løpet av ca. en uke faller sotpartiklene ned enten i sammenheng med nedbør (våttavsetning), eller alene (tørravsetning).

Årevis med feltarbeid i bunn

Gjennom de siste årene har Norsk Polarinstitutt hatt flere forskningsprosjekt med feltkampanjer på Svalbard, Grønland, Alaska, Framstredet og fastlands Skandinavia hvor vi har samlet inn snøprøver som siden er blitt smeltete, filtrert og analysert i lab for å finne sotmengden i snøen. Disse prøvene er blitt sammenstilt med målinger som sier noe om snøens evne til å reflektere sollys (albedo), samt snøens fysiske egenskaper (blant annet temperatur, størrelsen på snøkorn og snødybde). I årene 2009-2012 gjennomført vi også et overvåkningsprogram både i nordøst-Kina (Changbai) og på Svalbard (Ny-Ålesund), der vi ukentlig gjorde samme typer målinger for å kunne se på sesongendringene. Vi har også benyttet oss av ubemannede fly for å måle snøens refleksjons-egenskaper fra lufta.

Ulike forskningsmodeller

I tillegg til feltmålingene har vi brukt modeller. Kjemiske transportmodeller kan brukes for å si noe om sotens reise fra utslippsområder til Arktis. Strålingsmodeller ble brukt for å si noe om

hvordan de fysiske egenskapene i snøen påvirker snøen evne til å reflektere sollys.

Vi har f.eks funnet at mengden av sot i snø i snitt var over 100 ganger høyere i nordøst-Kina enn på Svalbard, og mer enn 20–30 ganger høyere enn på fastlands-Norge (Wang med flere, 2014). Konsentrasjonene av sot i snø var tilnærmet like for prøvene fra Svalbard, Framstredet og Alaska, og betydelig lavere der enn på resten av fastlands-Skandinavia (Forsström med flere, 2013).

Målingene viste også at mesteparten av soten i lufta i Changbai falt til bakken som tørravsetning, altså ikke i forbindelse med nedbør (Wang med flere, 2014). For et kaldt sted med lite vinternedbør som Changbai, vil dermed soten i snøens overflate suksessivt øke og absorbere mer lys og varme, helt til et nytt stort snøfall begraver den gamle snøoverflaten slik at overflatekonsentrasjonen av sot i nysnøen totalt sett blir lavere.

Sot på snøoverflaten

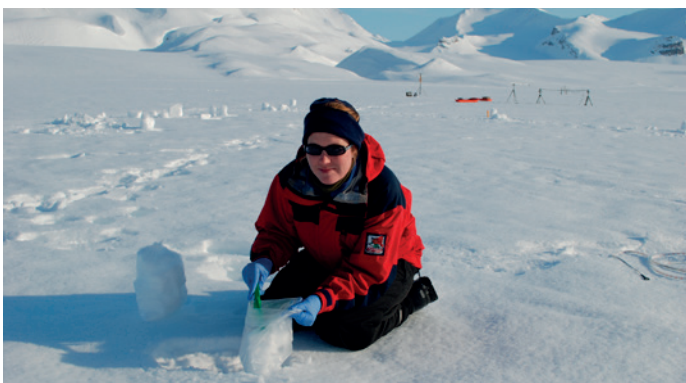
Prøvene vi tok på Svalbard og i Kina visste også at sotinnholdet i snøen økte på våren når snøen smeltet, pga. at soten ble værende på snøoverflaten og sivet ikke videre ned i snøpakken sammen med smeltevannet (Forsström med flere, 2013). Denne effekten har en positiv tilbakekobling som gjør at snøpakken smelter fortere.

Vi fant videre at for prøvene fra Svalbard inneholdt luftmassene som kom fra østlig sektor over 2,5 ganger så mye sot som de som kom fra sør og vest (Forsström med flere, 2009), noe som indikerer at et viktig bidrag til sot i snø på Svalbard kommer fra øst. Modellene har også vist at effekten av utslippene avhenger av hvor utslippene finner sted.

Økt utslipp kan forsterke oppvarmingen

Analysene viste videre at sotinnholdet i snø er høyere enn det modellene er i stand til å gjenskape, og særlig er dette tilfelle på våren når vi har en økning i overflatekonsentrasjonen. Utfordringene er særlig knyttet til hvordan transporten, aldringsprosessen og avsetningsprosesser er beskrevet i modellene (Skeie med flere, 2011).

Konsentrasjoner av sot i lufta, sammen med mengden snøfall, er avgjørende for å beregne strålingspådrivet globalt og særlig i Arktis. Våre analyser viser imidlertid at sot i snø og dermed endringer i snøalbedoeffekten, ikke har vært en viktig grunn for den nylige oppvarmingen av Arktis (Skeie med flere, 2011). Begrenset transport av sot fra utslippskilder til Arktis har vært en begrensende faktor for strålingspådrivet i Arktis. Hvis vi nå får økte utslipp direkte i Arktis, f. eks. gjennom økt skipstrafikk pga. redusert havis, vil dette kunne føre til en forsterket oppvarming i Arktis.



SNØPRØVER/SNOW SAMPLES Forsker Christina A. Pedersen samler snøprøver til sotanalyse. Her fra tundraen nedenfor Brøggerbreen utenfor Ny-Ålesund. /Researcher Christina A. Pedersen collects snow samples to study soot. This photo was taken on the tundra below the glacier Brøggerbreen. Foto/Photo: Christina A. Pedersen, NP/NPI



HOLTEDAHLSONNA/HOLTEDAHLSONNA Måleutstyr og snøprøver på isbreen Høltedahlsfonna på Svalbard. /Measurement equipment and snow samples at Høltedahlsfonna in Svalbard. Foto/Photo: Christina A. Pedersen, NP/NPI

MINDRE OG TYNNERE IS – HVA SÅ?

Av ICE-leder Harald Steen (Norsk Polarinstitutt)

I Arktis stiger temperaturen fort, og klimamodellenes framtidsscenerier tilsier at dette er bare begynnelsen. En fortsatt oppvarming av Arktis vil innen relativt kort tid gi oss et Polhav som fortsatt er islagt om vinteren, men som er isfritt om sommeren.

I 2007 og 2012 var det rekordlite sommeris i Polhavet, og kanskje enda mer dramatisk, isen er nå i gjennomsnitt en meter tynnere enn hva den var for ca. 30 år siden (Hansen et al. 2013). Havisreduksjonen har medført at vi nå har et Polhav med i all hovedsak ett års gammel is og ikke flerårsis som var vanlig for noen tiår siden.

Ettårsisen under lupen

Ekstra alvorlig blir det når vi også vet at ettårsisen har andre egenskaper enn is som er flere år. En studie av energibalansen i et ettårsissystemet nord for Svalbard, gjennomført i august 2012, viste at ettårsisen smelter mye raskere enn flerårsisen. Årsaken er at ettårsisen absorberer mer energi fra sollys enn flerårsisen (Hudson et al. 2013). Studien viste også at mer energi fra sollyset gikk gjennom førsteårsisen enn flerårsisen. Energien varmer opp vannet under isen og gir lys til primærprodusentene. Primærprodusentene er grunnlaget for produksjonen i økosystemet i Polhavet.

N-ICE2015

Disse resultatene er gyldig for hva som skjer i august, men hva med resten av året? For å svare på dette spørsmålet har Senter for is, klima og økosystemer (ICE) ved Norsk Polarinstitutt initiert et stort forskningsprosjekt for å øke vår kunnskap og forståelse av det nye Polissystemet bestående av førsteårsis.

I januar 2015 vil ICE la forskningsskipet «R/V Lance» fryse seg fast i drivisen nord for Svalbard og la skipet drive med isen i seks måneder. Hensikten er å studere energibalansen til ettårsissystemet og effektene på økosystemet og klimaet. Prosjektet har fått navnet «Norwegian Young Sea ICE Cruise 2015», forkortet N-ICE2015.

Forskningsplattform i drivisen

«R/V Lance» vil fungere som en forskningsplattform i drivisen for norske og utenlandske forskere som ønsker å studere ettårsissystemet. I regi av N-ICE2015 vil vi studere hvordan indre bølger på store vanddyb bryter og bringer varmt Atlanterhavsvann mot overflaten, og hvordan turbulens skapt av vind og isens bevegelser bringer det varme vannet helt opp til undersiden av isen. Varmt vann smelter is og forsterker effektene av i utgangspunktet tynn is på ismeltingen.

Uønsket utslipp

Større aktivitet fremover i Arktis som følge av olje- og gass utvinning og skipstrafikk vil også øke sannsynligheten for uønsket utslipp i isfylte farvann. For å beregne spredningen og effektene av uønsket utslipp er vi nødt til å ha kunnskap om hvordan havstrømmene er under ettårsisen. Gjennom et omfattende måleprogram vil N-ICE2015 tilby slike data.

Vindu for sollyset

Førsteårsis er tynnere og har en mer jevn overflate enn flereårsis. Smeltesdammene, som dannes om våren, er grunnere og større i utstrekning i ettårsisen enn i flereårsis. Snødekt is reflekterer mye av sollyset, mens en smeltesdam derimot vil virke som et vindu for sollyset. Isen under en smeltesdam smelter derfor fortere og mer sollys når vannet under isen. Dette kan virke som en positiv tilbakekoblingsmekanisme og akselerere smeltingen. Ved å bruke bilder tatt fra droner, helikopter og satellitt skal disse prosessene kvantifiseres.

Økosystemet i Polhavet

Ettårsissystemet fører til at mer sollys når vannet under isen. Sollys er sammen med næringssalter grunnsteinene i det marine økosystemet. N-ICE2015 vil beskrive tilstanden til og studere ulike prosesser som påvirker økosystemet for å skaffe nye data om framtidens økosystem i Polhavet. Solas innvirkning i månedene fra mars til juni vil bli kvantifisert kontinuerlig gjennom hele toktet. For å få det til må forskerne ha et system av instrumenter som måler strålingen fra sola og hvor mye som reflekteres fra henholdsvis snødekket is, blåis, omdannet is og smeltesdammer.

Værdata

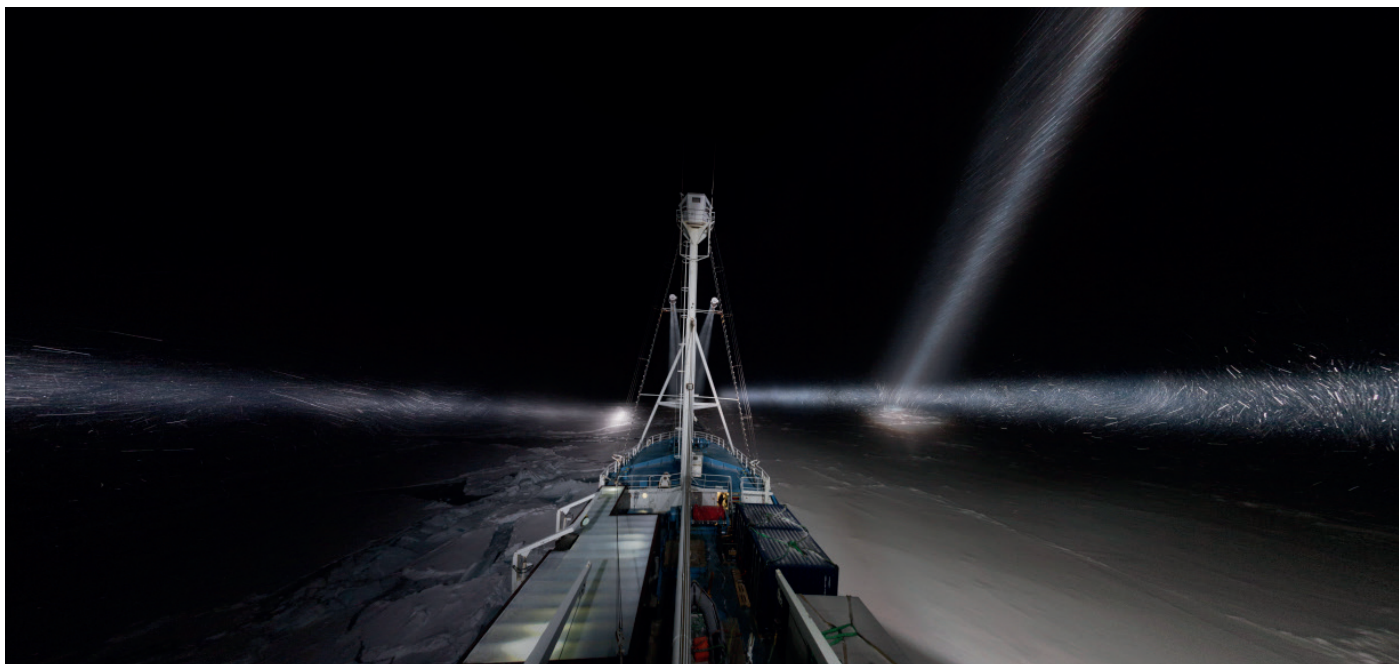
Alle forskningsprosjektene under N-ICE2015 er avhengig av gode værddata. For å kunne forstå det nye ettårsissystemets effekt på atmosfæren skal vi bemanne en standard værstasjon og sende opp værballoon. I luften over båten vil vi også ta i bruk droner til å samle data.

Skipstrafikk

Framtidig båttrafikk og oljeboring trenger gode prognoser for is og isdrift. N-ICE2015 vil sette ut driftbøyer som automatisk sender data om posisjon via satellitt til forskerne. Dataene vil gi verdifulle innsikt som igjen kan forberede isdriftmodellene og tilby skipstrafikken bedre prognoser med hensyn til isforholdene.

Forskning for fremtiden

«R/V Lance», som er en gammel selfangstskute, vil gjennom N-ICE2015 gjenoppstå i sin barndoms prakt. Hun, og mannskapet, skal huse forskere fra alle verdenshjørner trygt gjennom polare lavtrykk, isskruinger og isolasjon slik at de kan utføre det viktige arbeidet for å avdekke mekanismene for framtidens polhavssystem og klima. Kunnskapen vil bli brukt for å gi bedre værprognoser og klimamodeller.



FORSKNINGSSKIPET RV LANCE /RESEARCH VESSEL RV LANCE Lance på vintertokt nord for Svalbard./
Lance on a winter cruise north of Svalbard. Foto/Photo: Paul Dodd, NP/NPI



LANCE I ISEN /LANCE IN THE ICE I januar 2015 skal forskningsskipet «R/V Lance» fryses fast i drivisen nord for Svalbard og drive med isen i seks måneder. Om bord vil det foregå yrende forskningsaktivitet./
In January 2015 the research vessel "R/V Lance" will be allowed to frozen into the pack ice north of Svalbard and drift with the ice for six months. During that time the ship will be a hive of research activity. Foto/Photo: Paul Dodd, NP/NPI

SJØFUGLFORSKNINGEN I ANTARKTIS

Av forskerne Sébastien Descamps og Arnaud Tarrow (Norsk Polarinstitutt), Torkild Tveraa (Norsk institutt for naturforskning)

Antarktisk krill er en nøkkelart i økosystemet i Sørishavet. Den spiser en rekke pelagiske virvelløse dyr og alger og er et viktig byttedyr for fisk, fugler og sjøpattedyr.

Går krillbestanden ned?

Tidligere forskning har vist at krillbestanden i sør-vest Antarktis går ned. I vår studie av antarktispetreller, en sjøfuglart som lever hele sitt liv i og rundt Antarktis, går vi nærmere inn på hvilke konsekvenser endringer i krillbestanden får for topp-predatorer som sjøfugl. Vi har tatt i bruk nyutviklet teknologi for å gi best mulig svar på våre spørsmål.

For å få tilgang til gode data på fordeling og mengden av krill i Antarktis, trengs det regelmessige og intensive forskningsstokt der krillen befinner seg. Slike tokt er ressurskrevende på grunn av de store havområdene som skal undersøkes og sjøisen som reduserer fremkommeligheten for skip.

Tettheten av antarktisk krill er imidlertid relatert til klorofyll-a, et fargestoff som finnes i planteplankton og alger som inngår i dietten til krill, og som regelmessig måles av satellitter. Satellittmålingene åpner for alternative metoder for å overvåke krillbestandene. I vår studie har vi kombinert informasjon fra radiomerkede sjøfugler med data fra satellitter for å undersøke om denne metoden effektivt kan overvåke krillbestandene.

Antarktispetrellens demografi

Endringer i sjøfuglenes populasjonsdynamikk avhenger i stor grad av mattilgangen. For antarktispetreller har det inntil nylig vært vanskelig å studere mattilgangen fordi fuglene leter etter mat over enorme islagte områder.

Utviklingen av små telemetrienheter tillater nå detaljerte studier av bevegelsesmønstre og habitatbruk både i og utenfor hekkesesongen. Slike data, kombinert med diettstudier og overvåking av fuglenes overlevelse og hekkesuksess, kan gi detaljert forståelse av virkningene av endringer i klima og miljøforhold på fuglenes populasjonsdynamikk.

Svarthamaren – et viktig observatorium

Antarktispetrellen på Svarthamaren, en nunatak som rager ca. 2000 meter over havet 200 km inne i Dronning Maud Land, gir en unik mulighet til å studere topppredatorenes livshistorie og populasjonsdynamikk. Svarthamaren huser den største kjente

antarktispetrellkolonien (ca. 200 000 hekkende par) og utgjør en betydelig andel av verdens antarktispetrellbestand.

Antarktispetrellens viktigste byttedyr er krill. Som andre arter i stormfuglfamilien legger antarktispetrellen ett egg per hekkesesong som den ruger i 40–48 døgn. Dette ene egget legger de i måneds-skiftet november/desember når de nærmeste havområdene fortsatt er tungt dekket med is.

Foreldrene deler på å ruge, og hver rugeperiode kan vare fra en til tre uker, noe som gjør det mulig for dem å fly ut i åpent farvann, tusenvis av kilometer fra reiret, for å finne mat. Ved klekking (medio januar) blir kyllingen fortsatt bevoktet av en av foreldrene i ytterligere en til tre uker. I denne perioden bryter den massive havisen utenfor kolonien opp, og de lengre utflyktene til havet blir kortere og kortere helt til ungen forlattes uten tilsyn for første gang i slutten av januar. På dette tidspunktet har isen smeltet, og begge foreldrene fortsetter å mate til ungen er flyvedyktig etter 6–7 uker.

Studier av fuglenes matfat

Hver sørlig sommer (desember–februar) siden 2011 har hekkende antarktispetreller blitt fanget på reiret og utstyrt med GPS-sendere (Global Positioning System). Senderne blir tapet på fjærene og fuglene blir gjenfanget på reiret for å hente GPS-senderne. GPS-senderne registrerer fuglenes posisjon 1–12 ganger i timen. I Norsk Polarinstituttets studie registrerte vi i løpet av tre hekkesesonger (2011/12, 2012/13, 2013/14) fuglenes posisjon på i alt 132 turer og fra 123 individer. Vi har nå data på ca. 138 000 posisjoner hvor fuglene har oppholdt seg. Informasjonen gir oss unik innsikt i hvilke havområder som utgjør det viktigste matfattet, hvor fuglene finner mest mat og hvilke konsekvenser variasjon i mattilgang har for antarktispetrellens livshistorie og populasjonsdynamikk

Klimavarslere

Resultatene fra vår studie viser at hekkesuksessen i de senere årene har vært svært lav sammenlignet med det som ble registrert på åtti- og nittitallet. Det tyder på at de klimatiske forholdene og/eller mattilgangen har blitt dårligere. For å kunne avdekke hvorvidt dette er forbigående forhold, eller om det er en generell negativ utvikling i miljøforholdene, er det viktig at det drives regelmessig forskning som fanger opp hva som skjer også i kommende år. Trolig vil antarktispetrellene være blant de første som kan varsle om endringer i økosystemene i Sørishavet som en følge av klimaendringene.



ANTARKTISPETRELL /ANTARCTIC PETREL Antarktispetrell og GPS-sender på halefjærene. /Antarctic petrel outfitted with GPS on its tail feathers. Foto/Photo: Sébastien Descamps, NP/NPI

PREFACE

The year 2013 was yet another in the long line of busy years for the Norwegian Polar Institute. We have produced scientific knowledge and offered advice to benefit holistic management of the polar regions, in accordance with our commission from the Ministry of the Environment.

Our research on climate change and its impact in polar regions became particularly relevant in the autumn of 2013, when Working Group 1 of the United Nations' Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) released its report summarising the scientific basis. The Institute's researchers have contributed a series of scientific publications and the undersigned was the report's lead author. The presentation of results was prepared in very good cooperation between Norway's foremost learned institutions in this field, namely the Norwegian Environment Agency, the Bjercknes Centre, CICERO and the Norwegian Polar Institute.

The backbone of the Polar Institute's research and its advisory role in environmental management is insight into the processes underlying climate change and its effects. Work done at Fimbulisen in Antarctica has increased our understanding of ice mass stability, which has implications for global sea level. Ecosystem research on and around Bouvetøya has provided knowledge of great value for management of living marine resources in the Southern Ocean. This knowledge is used by the Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources (CCAMLR) under the Antarctic Treaty.

In the Arctic, we have studied how the survival strategies of marine mammals (such as polar bears and walrus) and seabirds (e.g. ivory gulls) change as a result of changes in the climate system, particularly ice conditions. Ecosystems in the High North are changing rapidly, and information about the composition and distribution of species is important for future management and commercial enterprise. The Institute also studies the impact of long-range pollutants and interactions between pollutants and climate change. In addition, the Institute is monitoring climate developments in the Arctic, maintaining long time series on the extent and thickness of sea ice, status and processes in the ocean (e.g. temperature, fresh water, sea level), the mass balance of glaciers, and conditions related to the atmosphere, such as radiation balance and air pollution, including long-range transport of particles and soot.

This knowledge is used in many national management contexts, such as preparation of management plans by the Governor of Svalbard and efforts toward holistic marine management, and as a basis for expert opinions concerning new or ongoing activities in the polar regions. It is also used by international bodies such as the IPCC and the Arctic Council and in bilateral environmental cooperation with Russia. Moreover, the Institute has extensive dissemination activity directed toward Norwegian authorities, schools and the general population.

The Norwegian Polar Institute works actively to foster growth and development within the Fram Centre. The Institute leads two Fram Centre research flagships: "Arctic Ocean" and "Ocean Acidification". The Polar Institute's director is currently leader of the Fram Centre. Concentration at one site and substantial funding from the authorities has made the Fram Centre extremely influential in management and policy formation in the High North. In the coming year, priorities at the Fram Centre will include the new initiative focused on the environmental impacts of business activity in the north, expansion of the Centre, and construction of the new ice-class research vessel.

Jan-Gunnar Winther, Director

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 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. The organisation has expanded in recent years as a part of the Government's strategic initiative in the High North. Among other research activities, the Centre for Ice, Climate and Ecosystems (ICE) was established at the Institute, to intensify 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 passed on to Norway's central administration, research collaborators, expert groups, schools and the general public. The Institute arranges exhibitions and produces books, reports, and the scientific journal *Polar Research*, often in cooperation with partners at home and abroad.

The Polar Institute traces its origin back to scientific expeditions to Svalbard in 1906–1907 that led directly to the founding of the Institute in 1928. The 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. The turnover in 2013 was NOK 192 million.

ADMINISTRATION AND PERSONNEL

At the end of the year, the Norwegian Polar Institute had 154 employees representing 18 different nationalities. Over the year, there were 38 new appointments and staff turnover was 4.38%. This includes employees in Tromsø, Longyearbyen, Ny-Ålesund, and the overwintering team of six at Troll Station in Antarctica.

New Director of Operations and Logistics Department

John Guldahl was appointed Director of the Operations and Logistics Department at the Norwegian Polar Institute in 2012. Guldahl has extensive experience from field operations in polar regions and was previously manager of the institute's operations in the Arctic.

Archived material donated to the National Archives

The Norwegian Polar Institute's archive has been sorted through, and in the autumn of 2013, material from 1960–1979 was transferred to the National Archives, where it will be kept for posterity.

Culling and compiling an archive is a time-consuming process. The documents must be in correct order in acid-free cardboard boxes and each item must be listed. The list must be approved by the National Archives before the material is transferred. The Polar Institute delivered a total of 229 boxes of documents, corresponding to approximately 30 metres of shelving.

HSE manual

In 2013 the Norwegian Polar Institute introduced an online HSE Manual (health, safety, and environment in the workplace). All employees received training in how to use the manual. The introduction of the book has led to increased focus on HSE issues at the Institute.

Equality

In the autumn of 2013, two Norwegian Polar Institute employees participated in an intensive course in equality, arranged by the organisation Gender Balance in Research. In connection with the course and in cooperation with the trade unions, projects were initiated, and the Institute's action plan for gender equality was updated.

EVENTS AND HAPPENINGS

Ny-Ålesund, an international village

In 2013, the Norwegian Polar Institute and its collaborators spent about 1500 researcher-days in the research village of Ny-Ålesund. The Institute provides research services to approximately 24 different institutions. In addition, many commission logistics services and/or have research collaboration with the Polar Institute. At the air monitoring station on Zeppelin Mountain, operated by the Norwegian Polar Institute and managed scientifically by the Norwegian Institute for Air Research (NILU), data are gathered for nine institutions from eight countries. In the winter of 2012/2013 a leak was discovered in the roof of the Zeppelin station. The first stage of the repair work was completed in autumn 2013. Over the course of the year, Sverdrup Station and Zeppelin Station received many visitors from Norway and abroad, including Princess Maha Chakri Sirindhorn of Thailand, the Norwegian Minister of Climate and Environment, and the Norwegian and Indian foreign ministers.

Troll

Troll research station in Dronning Maud Land in Antarctica had a winter team of six people who were isolated at the station from late February to early November 2013. The team's task is to run and maintain the infrastructure for research projects and similar activities. During the summer periods (January–February and November–December) the station housed an average of 20–30 people. Supplies and fuel corresponding to 106 container units were transported in, including 500 m³ of diesel and 200 m³ of Jet-A1 fuel (with Kongsberg Satellite Services and NILU). The buildings and infrastructure were expanded with a new sleeping module containing 10 bedrooms and a new snow groomer was added to the vehicle fleet.

Dissemination

In 2013, there were several big stories in the media about the Norwegian Polar Institute's research, its results, and its mapping and management efforts. An American photojournalist (Fulbright Scholar), an American documentation team and a British artist took part in expeditions and fieldwork in Svalbard. Other major dissemination activities include the Arctic Frontiers Conference and the Norwegian National Science Week.

Polar Research

The Norwegian Polar Institute's multidisciplinary scientific journal promotes the exchange of knowledge about the polar regions across disciplines and serves an international community of scientists and environmental managers. In 2013 the Polar Research website had 27 000 unique visitors; 80 000 articles were viewed as full-text on the journal's website and 100 000 were downloaded. Polar Research has over 1 000 followers on Twitter. An important event in 2013 was that the journal's partner Co-Action Publishing implemented new technologies to increase the security and credibility of the number of downloads and links to the site. In 2013, environmentalsciencedegree.com ranked the journal in the top class among the world's best online resources on climate change.

Prize for scientific dissemination

Senior Scientist Geir Wing Gabrielsen from the Norwegian Polar Institute won the Fram Centre Prize for Scientific Dissemination in 2013 for his efforts to bring research on pollutants to a wide audience. The award was presented during the Fram Day 8 November. This was the second time the prize has been awarded.

Appointed State Secretary

Climate Adviser Ellen Øseth at the Norwegian Polar Institute was appointed State Secretary in the Ministry of the Environment for the Socialist Left Party in February 2013. Øseth returned to the Polar Institute after the general election at the end of the year.

Intensified cooperation with China

In January, Norwegian and Chinese scientists arranged the workshop: "Norway-China Research Collaboration In Sea Ice, Snow and Climate" in Tromsø. The workshop focused on continuing and intensifying the cooperation that has between been established between Norwegian and Chinese scientists under the auspices of several projects previously funded by the Research Council (e.g. LOTUS and AMORA) and to expand the network to include researchers at the Fram Centre and other research environments both within Norway and abroad. The cooperation between Norwegian and Chinese scientists will continue in newly established projects, which also focus on the core areas of sea ice, snow and climate.

Study trip to Troll

In January, the Norwegian Polar Institute's director hosted a director general and three secretaries general on a study tour to Troll Station in Antarctica. Troll is an important place in the context of global climate research and environmental studies. The participants on the tour represented the Ministries of the Environment, Education, and Trade and Industry. The Norwegian Polar Institute frequently takes Norwegian and international politicians and media representatives to polar regions to spread knowledge, but this was the first time a study tour to Antarctica was arranged for ministry leaders.

Polar place names

The Norwegian Polar Institute's naming committee is in charge of administrating and formally adopting place names in Norwegian polar regions, both north and south. Most of Svalbard is subdivided into regions (such as Nordenskiöld Land). These regions have no administrative function, but are useful in mapping and geological contexts to divide large areas into smaller units. In 2013, the naming committee decided to call a large area in eastern Nordaustlandet Harald V Land; with this decision, the third Norwegian monarch has part of the Norwegian archipelago in the Arctic named after him. King Haakon VII gave his name to an area in northwestern Spitsbergen in 1915, and Olav V Land is the name of the easternmost part of the same island. Harald V Land has an area of nearly 6500 km². It is almost entirely covered

by a large ice sheet, and includes most of Austfonna, which is the largest glacier in Svalbard. The same year, the committee adopted the collective names Barentsøyområdet and Edgeøyområdet. These areas include the smaller islands surrounding two larger islands: Barentsøya and Edgeøya.

Svalbard's largest lake named

In 2009, aerial photographs revealed that a nameless lake in Svalbard had become considerably larger. In the winter of 2013, in Longyearbyen's weekly newspaper Svalbardposten, the Norwegian Polar Institute invited the public to suggest names for what had by then become Svalbard's largest lake. Over one hundred suggestions came in and in the spring the naming committee decided that the lake would be called Trebrevatnet (Three Glacier Lake). The name describes the lake's origin and surroundings well. The lake lies north of Ekmanfjorden, and has developed gradually in the terrain below the glaciers Orsabreen, Holmströmbreen and Morabreen. The glaciers have retreated in recent years and the meltwater is dammed up behind moraine. Since 1990, the lake has grown from 2.3 to 17.3 square kilometres. This makes Trebrevatnet Svalbard's largest lake.

Freely accessible resources

In 2013 the Norwegian Polar Institute library made an investment by buying the database "Kjell-G. Kjær's historic registry of polar vessels". The database now belongs to the Norwegian Polar Institute, but Kjær will continue updating and expanding the content. All data will be made freely available on the Institute's website. Also in 2013, and in addition to managing the Institute's own publications, the library started scanning its collection of trappers' diaries and similar records from Svalbard and Greenland, and its collection of old newspaper clips about the poles. These documents will also be available free online. The library's unique collections are widely used for research and historiography.

Polar book café

A polar book café is held regularly at the Norwegian Polar Institute's library at the Fram Centre, and anyone who wants to hear more about polar themes presented in book form is welcome. In 2013, the book cafés once again attracted an audience interested in the poles. The starting point is the library's large collection of books about the poles, and invited speakers are asked to talk about a book. The presentation is followed by questions and discussion.

Minister of the Environment in Svalbard

Minister of the Environment Bård Vegard Solhjell visited Svalbard in the spring of 2013 to learn more about climate change in the Arctic. The minister saw for himself that Kongsfjorden is now ice-free in the spring, which constitutes a major challenge for the ringed seal and other species. Solhjell also met with researchers from the Norwegian Polar Institute who were doing fieldwork to study glaciers and soot on snow. Researchers oriented the minister about the current status of Arctic sea ice, ocean acidification and the consequences these changes have for wildlife.

Research vessel named

Kronprins Haakon will be the name of Norway's new ice-class research vessel. This was decided after the Institute of Marine Research, the University of Tromsø and the Norwegian Polar Institute held a naming contest in "Norgesglasset" a radio program from NRK (the Norwegian Broadcasting Corporation). Nearly 1 000 suggestions came in via email and text messages. The committee decided on Kronprins Haakon because the name alludes to the royal family's long polar tradition – in addition to the crown prince's involvement in and knowledge about climate and environment in the polar regions. Tor Sannerud from Oslo made the winning proposal, and he and a companion have been invited

to attend the christening of the ship in 2015. The Norwegian Polar Institute will own ship, the Institute of Marine Research will operate it, and UiT – The Arctic University of Norway will be the largest user.

In Nansen's wake along the coast of Siberia

In August, exactly 100 years after Fridtjof Nansen and businessman Jonas Lied travelled along the coast of Siberia and the Yenisey river, scientists, historians, entrepreneurs and communication specialists followed in their wake. A hundred years ago there was so much ice that the ship was forced to change its course, but the expedition in 2013 met no ice whatsoever. The "Nansen Memorial Expedition" focused on climate change and history, but the opportunities that climate change might offer in the future were also discussed. The journey was a floating seminar and study tour, organised by the Universities of Tromsø and Arkhangelsk and the Norwegian Polar Institute. One outcome was an agreement on future cooperation to arrange study trips for students in the Russian Arctic, with active fieldwork along the way.

The world's northernmost electric car

This spring the Norwegian Polar Institute decided to purchase an electric car as a way of reducing greenhouse gas emissions in the research village of Ny-Ålesund. The staff at the Institute's Sverdrup Station often need to drive to transport equipment and to get to the research station at Zeppelin Mountain. The electric car has low emissions when starting and in use, whereas starting a diesel car emits many particles and nitrogen oxides at cold starts.

NySMAC meeting in Rome

Research activity in Ny-Ålesund is coordinated by the Science Manager's Committee (NySMAC). The function of this committee is to strengthen cooperation and coordinate research activities in the research village. Participants from all countries that have stations in Ny-Ålesund, plus Russia, participated in the NySMAC seminar in Rome in the autumn. At the meeting, the participants were given an update on research and monitoring in the area and were presented new plans for cooperation in research village. The Norwegian Polar Institute was represented by both researchers and research managers. In Rome, the participants discussed topics such as flagship programs, research projects and implementation of monitoring activity.

First visit of a polar bear cub

This summer, a female polar bear and her young cub visited the research village of Ny-Ålesund. This is the only time a polar bear cub has been known to visit the village. The little bear family was immediately diverted out of town. Several polar bears wandered through Ny-Ålesund in the summer of 2013, but the residents are always on the lookout in case a polar bear shows up. All doors into buildings are unlocked in case someone needs to take refuge from a polar bear, and a polar bear alert goes out whenever anyone spots a polar bear. People going outside the village must always be armed.

Rare bird sightings

Bird specialists on fieldwork in Kongsfjorden in Svalbard made several rare sightings in 2013. While counting eider ducks on Breøyene near Blomstrandbreen, researchers observed a hybrid of eider and king eider. While capturing arctic skuas in Dyrvika near Blomstrandbreen researchers spotted a Ross's gull amongst a flock of kittiwakes. The Ross's Gull is also a very rare visitor in Kongsfjorden. In addition, a young Arctic tern was seen at Kronebreen in Kongsfjorden, which is very rare, as it is unusual for young Arctic terns to fly from the wintering grounds in Antarctica to Svalbard the first summer after they hatched. When working at the French camp in Kongsfjorden, researchers observed six whooper swans in

flight from Kongsvegen towards Gåsebu. Whooper swans are rare birds in Svalbard; they normally breed in Iceland and the Arctic parts of Scandinavia and Russia. During cod fishing at the mouth of Kongsfjorden/Krossfjorden (near Kapp Mitra) a gannet was seen, diving for food right beside the boat.

Antarctic researchers gathered in Tromsø

A workshop in Tromsø brought together over 40 researchers from around the world to draw attention to the climate change that is currently happening in Antarctica. The workshop was organised by Ice Rises 2013. This is a climate project studying the phenomenon called “ice rises” on the surface of the ice shelf along the edge of the Antarctic ice sheet. The goal is to determine whether these “islands” affect how fast the ice moves towards the sea, and if so, in what way they affect it. This can in turn influence the melting of ice and whether sea level will rise or not. For more information, please see <http://www.climate-cryosphere.org/meetings/past-meetings/ice-rises-2013>

Fifth IPCC report

Friday 27 September, the United Nations’ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) presented the most current and comprehensive knowledge of the changes in the climate system. The IPCC report is a compilation of research from scientists worldwide. The Panel does not do research itself; rather its members analyse existing knowledge and compile it into an overall picture. The report presented in 2013 was that of Working Group 1, which has worked with the scientific basis. Five Norwegians were co-authors in Working Group 1, and the Norwegian Polar Institute’s director Jan-Gunnar Winther was one of the main authors. The IPCC report is the most important scientific basis for global climate negotiations.

Sea ice researchers at kick-off

Autumn 2013 was kick-off time in Tromsø for the new research project CORESAT (Combined remote and in situ study of sea ice thickness and motion in the Fram Strait). The project is intended to improve satellite measurements of sea ice thickness and ice drift in the Fram Strait, which should give better calculations of sea ice export through the Strait. CORESAT is funded by the Norwegian Research Council and chaired by the Norwegian Polar Institute, with contributions from five Norwegian and international partners: UiT – The Arctic University of Norway, the Nansen Centre, York University (Canada), the Alfred Wegener Institute (Germany) and the University of Hamburg (Germany).

Prize awarded to health atlas

The book Circumpolar Health Atlas, received the prize for best cartography during the International Cartography Conference in Dresden, Germany, in 2013. Circumpolar Health Atlas sheds light on the physical environment that affects human health, cultures and languages in the Arctic, and provides an overview of various common diseases and health conditions, health care, politics, resources and services in the region. The atlas is specifically aimed at health professionals, researchers, service providers and policy makers – but people without knowledge about the circumpolar areas can also benefit from reading the book. Geologist and researcher Winfried Dallmann from the Norwegian Polar Institute is the book’s co-editor and is responsible for the cartography.

Floating workshop on bedrock geology

In 2013, geologists from the Norwegian Polar Institute attended a workshop on bedrock geology on board the vessel Horyzont II in Svalbard. The workshop was organised by the Polish Academy of Science, the University of Science and Technology (AGH) Kraków and the Norwegian Polar Institute. Twenty participants from Poland, Norway, Sweden, Germany, England and Russia participated.

Prize for best utility app

Miljostatus.no won the Farmand Prize in 2013 for best utility app. The application Mobilkart.miljostatus.no provides environmental data in an easily understandable, useful and up-to-date way so that everyone can access information wherever they happen to be. The Norwegian Polar Institute provided the maps of Svalbard for the app, and the Institute is represented in the editorial board of Miljostatus.no

Science Week

In 2013, the main theme of Science Week was “Seas and water”. The Norwegian Polar Institute participated in several events. At the Science Fair, Institute staff described use of satellite transmitters and light loggers on birds and mammals that live in the polar regions. The researchers also showed films from satellite tagging of seals and seabirds in the Antarctic and Arctic. A central theme at the Polar Institute’s stand was how trash in the oceans degrades the natural environment and affects the animals. For the second time, the Institute invited students to a “Polar school day” during Science Week. This was done in collaboration with Polaria and the Polar Museum. Researchers talked about the state of the ice in the Arctic Ocean and pollutants that harm marine life, seabirds, marine mammals and humans. At Hålogaland theater, researchers stood on stage side by side with actors in the performance “Nordøstspasjonen”, accompanied by music, movies and photos. The Norwegian Polar Institute told how research on sea ice is done, and what melting ice can mean for shipping in icy waters.

Olympic torch relay

When the torch was on its way to the Olympic Games in Sochi in 2014, it passed by way of the North Pole. In honour of the occasion, Russia invited representatives from the eight Arctic countries to participate in the ceremony at the North Pole. The Ministry of Foreign Affairs sent the Norwegian Polar Institute’s director Jan-Gunnar Winther to represent Norway. The olympic torch was taken aboard a Russian nuclear icebreaker in Murmansk and then transported to the North Pole.

Record high bid for a trip with ”RV Lance”

During the annual telethon, it has become a tradition in Svalbard to bid for two berths on the buoy-deployment cruise with the research vessel ”RV Lance”, which goes around the archipelago each summer. This year, the top bidder offered 110 000 NOK – the highest bid so far. In 2013 the proceeds from the telethon went to the National Association for Public Health.

Open day at UNIS

When the University Centre in Svalbard, UNIS, celebrated its 20th anniversary in 2013, the public was welcomed to lectures and an Open Day at the Svalbard Science Centre, where staff, students and collaborators showed off their work. The Norwegian Polar Institute’s office in Longyearbyen is located in the Science Centre and chose to emphasise the themes of climate change, the use of light loggers to track seabirds and how trash in the oceans damages the natural environment in the Arctic.

Contract signed

In November 2013, the Italian shipyard Fincantieri was chosen to build the new Norwegian ice-class research vessel “Kronprins Haakon”. The construction contract was signed at the Fram Museum. Tine Sundtoft, Minister of Climate and Environment, and Elisabeth Aspaker, Minister of Fisheries, representatives from other ministries, the Norwegian Polar Institute, the Institute of Marine Research, and UiT – The Arctic University of Norway were present at the signing. ”Fincantieri” is one of the world’s largest shipyards, with more than 20 000 employees, and has highly relevant competence for this project. Final fitting, testing and

warranty follow-up will be done by Langsten Yards in Møre og Romsdal.

Research on climate and cryosphere

The status of the cryosphere and the challenges of a changing climate were on the agenda when participants in the WCRP Cryosphere Grand Challenge Workshop met in Tromsø in the fall. Topics discussed included the status of ice sheets and glaciers, sea ice, permafrost and carbon in a changing climate. Several scientists from the Norwegian Polar Institute attended the workshop, which was organised by Climate and Cryosphere (CliC).

Norwegian-Japanese seminar

Norway and Japan have cooperated around polar research in the Arctic and Antarctica for many years. Japan has stations in Ny-Ålesund on Svalbard and in Dronning Maud Land in Antarctica. In 2012, the Norwegian Polar Institute and the Japanese National Institute of Polar Research (NIPR) signed an agreement on polar research in the Arctic and Antarctica. The cooperation is a joint reinforcement of climate research in the Arctic, and also ensures better utilisation of infrastructure. The agreement includes glaciology, pollutants in the Arctic and atmospheric research. In the autumn of 2013 polar researchers from Japan and Tromsø gathered together for a seminar at the Fram Centre.

The management group in St. Petersburg

The management group of the Norwegian Polar Institute visited St. Petersburg in autumn 2013. The Institute has collaborated in running Fram Laboratory at the Arctic and Antarctic Research Institute (AARI) for ten years and it was time to evaluate and to decide how to move forward. In the future, the focus will continue to be on young researchers, and more emphasis will be put on practical cooperation in Svalbard, for example AARI participation in N-ICE 2015 (the freeze-in project with "RV Lance") and the Institute's contribution to AARI's coordination of research activities in Barentsburg. The management group also visited the Norwegian Consul General in St. Petersburg.

Autumn meeting of the World Economic Forum

Each fall the World Economic Forum meets in the United Arab Emirates. The forum, which consists of more than eighty working groups or think tanks, prepares topics to be presented at the annual summit of world leaders in Davos. The Norwegian Polar Institute is a member of the Forum's group on Arctic issues. The group is composed of about 20 people from nine countries and the participants are active in business, politics, science and government. In 2013 there was a special session in Davos about Arctic issues.

RESEARCH

In 2003, the Norwegian Polar Institute published 120 scientific articles in peer-reviewed international journals within the priority areas pollutants, biodiversity, cryosphere, oceanography, and geological mapping. Of these, 92 were related to issues in the Arctic /High North, 17 Antarctica and 19 other areas. Some of the Institute's research activities are presented below.

Wildlife on the Svalbard tundra is threatened

Researchers from the Norwegian University of Science and Technology (NTNU), the Norwegian Institute for Nature Research (NINA) and the Norwegian Polar Institute published a study in the journal *Science* in 2013, demonstrating that wetter and milder winters create problems for animals living on the Svalbard tundra. Rain turns to ice on the ground and forms a shield between the vegetation and the animals that live on it. Lack of access to food leads to increased winter mortality and reduces the production of young, thus reducing the total population of reindeer, ptarmigan,

arctic fox and sibling voles, which are the only animals that spend the winter on the Svalbard tundra.

Record numbers of geese

Every spring, thousands of pink-footed geese arrive on the Svalbard tundra. At this time of year there is little vegetation, but the roots are nutritious. The geese immediately start feeding, using a special grazing technique called grubbing, which involves digging and tearing up plants with their roots. During this summer's fieldwork, scientists from the Norwegian Polar Institute and other Fram Centre institutions observed yet another year with heavy goose grazing and consequent degradation of the tundra. For several years, researchers have studied changes in goose grazing in the central parts of Spitsbergen. Grubbing is more extensive in moist areas in the lowlands than in the more arid habitats at higher elevation. Within dry habitats, researchers found more of this type of grazing in areas where snow can be expected to melt early than in areas with late snowmelt. The likelihood that an area would be grazed was four times higher in 2012 than in 2007. This significant increase over five years occurred during the same five-year period (2007 to 2012) when the pink-footed goose population increased from 56 400 to about 80 000 individuals. This underscores the need to monitor the growing population of pink-footed geese and the impact of their grazing on the Svalbard tundra.

Aerial census of harbour seals

The northernmost population of harbour seals is found on the west coast of Svalbard. In 2013 the size of this population was calculated for the first time by counting from stereoscopic aerial photographs. The population estimate is based on three aerial censuses carried out over two years, combined with a newly developed correction factor for the number of seals that took to the sea when the census took place. The correction factor is based on data from a large behavioural study of harbour seals fitted with VHF transmitters, along with data on the age distribution of the population to calculate the proportion of the seals of different age and sex that were on land when the aerial photographs were taken. The strong similarity between the estimate made on the basis of the three censuses (1888 (95% CI: 1660–3023), 1742 (1381–3549) and 1812 (1656–4418)) shows that the variation in the number of seals that stayed on land during the counts is in reasonable agreement with the modelled correction factor, and that the population consists of around 2000 individuals. The population of harbour seals in Svalbard is probably growing, but the species is on the Norwegian Red List because of small population size, limited geographic range and low genetic diversity.

Major reduction in Brünnich's guillemot population

A study published in 2013 by scientists from the Norwegian Polar Institute shows a rapid fall in the number of Brünnich's guillemots in Svalbard over the past 10–15 years. The conclusion is based on monitoring data collected by researchers at the Institute since 1987. The guillemot population is declining by about 2–5% per year, and the population in Svalbard is probably half as large as when the monitoring began. The rate of decrease is the same in all seven monitored colonies included in the study (Bjørnøya and six colonies on Spitsbergen). In the year 2000, the breeding population in Svalbard was estimated at about 850 000 pairs. Model analyses show that if the negative factors continue to have impact, the Brünnich's guillemot will become "quasi-extinct" (i.e. not a viable population) within the next 50 years. The Brünnich's guillemot is one of the most abundant seabird species in the Arctic, and constitutes a large part of seabird biomass in Svalbard and the Barents Sea. The species is important for transport of nutrients from sea to land in Svalbard.

Ice thickness in the Arctic

In 2013 new results concerning sea ice were presented by researchers at the Norwegian Polar Institute and collaborating institutions who have studied changes in sea ice thickness in Fram Strait between 1990 and 2011. The study revealed significant changes in ice thickness in this area since 2007. The amount of old, level sea ice has decreased by 32%, the difference between the thickest and thinnest ice has been reduced by 25% and the proportion of pressure ridges that are more than five metres thick has been halved. Most of the reduction in ice thickness occurred after 2005–2006. Some of the changes became less accentuated after 2008, but both the proportion of the ice with pressure ridges and the average ice thickness are still declining. The sea ice in Fram Strait provides an overall picture of how sea ice in the Arctic is changing; this is because the ice that passes through Fram Strait comes from many different parts of the Arctic Ocean. Much of the observed reduction in sea ice thickness in Fram Strait is directly related to overall changes in the longevity of sea ice in the Arctic. These conclusions show the importance of continuous monitoring of sea ice thickness in Fram Strait, to serve as a basis for assessing the condition of the sea ice in the Arctic, and thus as a basis for studies related to the consequences for global climate and shipping. The study was published in the *Journal of Geophysical Research*.

Additional causes of sea ice melting

A newly discovered link between heat sources accelerates melting of Arctic sea ice in the summer. The study was published in 2013 in the journal *Geophysical Research Letters*. Scientists have previously attributed the rapid melting of sea ice to a temperature increase in the Arctic. The new research, done in part by scientists from the Norwegian Polar Institute, helped reveal how mechanisms that link the ocean, ice and atmosphere contribute toward speeding up the melting of sea ice in the Arctic. The researchers quantified the processes that occur when solar radiation is absorbed by melt ponds on the ice – how much is taken up in the oceans, and how much heat from the ocean and atmosphere reaches the ice. Thin ice with many melt ponds absorbs enough energy, and allows enough pass through to the water below, to explain most of the summer melting in this area. Solar radiation and heat in the ocean are the chief components of the heat budget of the ice in summer, and variations in these factors determine how much ice melts during the summer season. If one of these heat sources gets stronger – for example if water temperatures rise or the ice gets thinner and darker – more ice will melt.

Floating laboratory at the North Pole

Every April, scientists flock to the floating Russian polar research base Barneo, which is established on the ice a few kilometres from the North Pole. Barneo is also a centre for tourists on excursions to the North Pole. For the second year in a row, staff from the Norwegian Polar Institute did fieldwork at Barneo within the framework of the Chinese–Norwegian research project AMORA, which aims to develop measurement instruments that will help us understand how the sun influences ice melt in the Arctic. Employees also did work for the projects ACCESS and ICE/ICE-Fluxes.

Ocean acidification

Oceans in the Arctic absorb CO₂, which leads to ocean acidification and a lasting decrease in the pH (acidity) of seawater. This change may affect marine ecosystems in the Arctic – ecosystems that are already compromised by rising temperatures and melting sea ice. A new report on ocean acidification in the Arctic was presented in May during the AMAP International Conference on Arctic Ocean Acidification in Bergen. Researchers from the Norwegian Polar Institute helped prepared the report as part of the Fram

Centre's research collaboration on ocean acidification. The Institute's scientists also published several peer-reviewed articles about ocean acidification and biogeochemistry of sea ice and ocean, including research about sea ice dynamics – from freezing in the fall to ice melt in the spring – and how these processes affect the CO₂ system and ocean acidification.

Environmental pollutants

Within the area of environmental pollutants and toxins, several of the projects carried out in 2013 related to monitoring of old and new pollutants. Published research highlights include an observed downward trend in the levels of “old” pollutants (e.g. PCBs and pesticides) in several Arctic species. In kittiwakes from Kongsfjorden in Svalbard, HCB levels are increasing, consistent with the increase in HCB measured in air samples at the Zeppelin station in Ny-Ålesund since 2005. Other studies screened for new contaminants (fluoride compounds, brominated flame retardants and chlorinated paraffins) in marine food chains. Of the 17 fluorine compounds analysed, 10 were found in samples from seals, seabirds and polar bears. New studies have examined the effects of contaminants on polar bears and glaucous gulls. In glaucous gulls, a strong correlation was found between ecotoxin metabolites (from PCBs and brominated flame retardants) and hormone levels. A new project on polar bears was initiated in 2013 to look at the relationship between pollutants and energy consumption. Another new project will assess the prevalence and effects of plastic in the stomachs of fulmars in Svalbard.

New compounds added to the Registered Substances list

The European Union chemicals legislation's REACH list of substances that can cause serious health and environmental damage was updated with 54 new chemicals. The Norwegian Polar Institute's research on pollutants and their effects on animals and the environment in the Arctic contributed data for the regulations. REACH requires that all new and existing chemical substances be registered and regulated in a common regulatory framework. The European Chemicals Agency (ECHA) works with national governments to identify substances that give great cause for concern for health or the environment.

HBCDD banned

In 2013 it was agreed that the flame retardant HBCDD should be banned under the Stockholm Convention. Norway first proposed a total ban on HBCDD in 2008. Since the 1990s, the Norwegian Polar Institute has documented HBCDD in polar bears, glaucous gulls and Brünnich's guillemots in Svalbard, and noted increasing amounts of the substance in the eggs of several species of Arctic seabirds. Through monitoring, mapping and efficacy studies of environmental contaminants in the Arctic, the Institute has been a driving force in getting HBCDD and other substances onto the agenda in international negotiations.

Environmental pollutants make eggshells thinner

At the beginning of the year, ecotoxicologists from the Norwegian Polar Institute published a study in the journal *Science of the Total Environment*, which showed that ivory gulls in the Arctic now lay eggs with thinner shells. The researchers measured pollutant levels in ivory gull eggs from Svalbard and Russian areas of the Arctic and found a clear correlation between the concentrations of contaminants in the eggs and the thickness of ivory gull eggshells. The researchers believe that the gulls ingest toxins with their food, which comes from various marine organisms (e.g. blubber from seals).

Environmental pollutants in shellfish

PCBs constitute the main class of contaminant in shellfish, regardless of size and age. This was demonstrated in a recent study that

examined pollutant levels in four shellfish species from Svalbard. The research concluded that contaminant levels are generally low in shellfish, but varied depending on species and area. The highest levels of PCBs were measured in the blunt gaper clam, and pollutant levels were higher in shellfish from Kongsfjorden than from Liefdefjorden and Sjuøyane (north of Svalbard). The results were published in the journal *Environmental Pollution*.

Kittiwakes under scrutiny

Scientists from Norway and abroad attended a workshop with a specific focus on studies of kittiwakes in the Arctic. The kittiwake is the most common gull in Svalbard, but the annual monitoring of colonies on Bjørnøya and Spitsbergen shows that some colonies have declined in the years since 1995. The workshop gave an overview of kittiwake population trends in the Arctic. The Norwegian Polar Institute presented data related to kittiwakes feeding ecology, ecotoxin burden and its effects, energetics and stress parameters, and population trends in Svalbard. Light loggers provide new knowledge about endangered seabirds. For many years, researchers have been collecting data on common guillemots and Brünnich's guillemots at their breeding grounds in the Arctic, but little is known about what the birds do and where they are outside the breeding season. In the autumn of 2013 researchers from Norwegian Polar Institute published an article about using light loggers on these seabirds. A light logger calculates the bird's day-to-day movements by recording how long daylight lasts and the time of day when the light is strongest. Light loggers provide valuable information about the birds' migration routes, and answered the international research community's questions about where the guillemots that nest on Spitsbergen, Bjørnøya and Hornøya spend their time outside the breeding season. A light logger weighs just 4.1 grams and can be attached to the bird's leg.

Data from light loggers showed that the Brünnich's guillemots that nest on Spitsbergen and Bjørnøya leave the Barents Sea gradually in autumn. In mid-winter – December and January – the birds are either in the Labrador Sea or around Iceland, and they begin to return to the Barents Sea in February–March. In contrast, the Brünnich's guillemots that nest on the coast of Finnmark choose a different strategy: they stay close to the breeding colony, remaining in the Barents Sea throughout the winter. Common guillemots from Bjørnøya do not migrate out of the Barents Sea either, but stay in the areas between Bjørnøya and the coast of Norway / Russia throughout the year.

High levels of ecotoxins in Greenland shark

Researchers from the Norwegian University of Science and Technology (NTNU), the Norwegian Polar Institute and Windsor University in Canada have surveyed the concentrations and effects of ecotoxins in Greenland sharks from the waters around Svalbard. The results showed greater accumulation of various toxins in Greenland sharks than in polar bears in the area. Polar bears are already known to have alarmingly high concentrations of PCBs, brominated flame retardants and other toxins.

Analysis of liver samples also showed that the Greenland sharks had low levels of vitamin A and high levels of vitamin E. Vitamin E acts as an antioxidant, and the increased amount may signal activation of a defence mechanism. Lower levels of vitamin A in the body signal a weakened immune system and may have an adverse effect on reproduction. The researchers believe that the high ecotoxin levels are related to what the sharks eat: Greenland sharks, like polar bears, eat a lot of seal, and seals are high up in the food chain where pollutants accumulate. Greenland sharks can live a long time, so the toxins measured in some animals may have accumulated over decades. Their bodies are also poorly equipped to

get rid of toxins. The Greenland shark is one of the world's largest shark species; it can grow a length of seven metres and weigh several tons, and its range extends all the way up to the Arctic Ocean.

Study on polar bears gains recognition

In 2013, a study that mapped the levels of mercury in polar bears in Alaska, northern Canada and eastern Greenland was ranked as the second best of the 350 articles published in the highly esteemed journal *Environmental Toxicology and Chemistry* the previous year. Ecotoxicologist Heli Routti from the Norwegian Polar Institute is the lead author of the article, which discusses how fluvial inflow of carbon and planktonic species at the base of the food chain affect the levels of heavy metals in polar bears in the circumpolar Arctic. In the study, the researchers found that mercury levels correlate with a fatty acid found in a planktonic copepod that belongs to the polar bear's food chain in the high Arctic. The finding supported the researchers' assumption that this copepod is an important factor in uptake of mercury into marine food webs in the Arctic.

Chlorinated paraffins in animals and humans in the Arctic

A joint research report from NILU – the Norwegian Institute for Air Research, the Norwegian Polar Institute, and the sustainable engineering firm SWECO found extremely high levels of the environmental pollutant chlorinated paraffins in birds, fish, mammals and bird eggs collected in Svalbard. Levels of these ecotoxins are increasing in the marine food chain in the Arctic. The pollutants were also found in samples of breast milk collected in northern Norway. Chlorinated paraffins constitute a group of substances that are toxic, resistant to breakdown in the environment and can accumulate in humans and animals. The researchers behind the study found high levels of chlorinated paraffins in samples of blood, eggs and tissues from polar bears, seals, kittiwakes, glaucous gulls, eiders and cod collected in and around Svalbard. The study was part of a Norwegian Environment Agency program for identifying new substances that pose a threat to the environment.

Fewer eider duck nests

During the annual count of eider duck nests in Kongsfjorden, Svalbard, researchers found fewer nests than in previous years. The researchers counted only 1941 nests. For comparison, there were 3413 nests in 2011 and 3515 nests in 2012. However, large numbers of non-nesting eider ducks were also observed. These "maiden aunts" are of great assistance to nesting eiders in that they help defend the nests against seabirds looking for eggs. The researchers believe that the decline may be due to problems in the eider ducks' wintering areas and/or a lack of food in Kongsfjorden which means that the birds do not get enough sustenance to lay eggs.

Warmer climate – less nutritious food

Increased inflow of warm Atlantic water and a warmer climate in general, may force the little auk to live on prey with lower nutritive value. New research from the Norwegian Polar Institute reveals that the warmer water forces the little auk – the smallest of the European auks – to expend much energy by flying great distances to find the nutritious crustaceans that live in cold water. Little auks that feed on less nutritious crustaceans have access to fewer calories, which in turn affects the growth of chicks and the survival of adults. The climate change we are now witnessing in the Arctic leads to warmer water temperatures in the fjords of Svalbard. The most nutritious crustaceans are moving even further north to areas with colder waters. The study was published in the journal *Marine Ecology Progress Series*.

New technology provides new insights about polar bears

Much of what we currently know about polar bears in the Arctic come from fitting female polar bears with collars and obtaining

their positions with the help of satellite tracking. In recent years there has been rapid development of the Iridium system, which was previously used mainly in areas where it was difficult to communicate by any other means. This development means that we can now use transmitters on various mammals; the new transmitters also have greater capacity and can transmit more data. The Norwegian Polar Institute is participating in transmitter testing and has used them for about a year. The Institute is pleased with the prototype, which allows more frequent data collection than was previously possible. The GPS position, ambient temperature and activity can now be determined every other hour. For comparison, it was previously only possible to take one position per year. The innovation allows researchers to learn much more about polar bear behaviour and use of habitats.

Environmental consequences

A new centre for environmental research in the Arctic was created at the Fram Centre in Tromsø in 2013. The Minister of the Environment, Bård Vegard Solhjell, came to Tromsø in person and allocated two million Norwegian Crowns toward the start-up work. The money will be used to lay the foundations for a new research focus on the environment in the Arctic.

Spring algae hunt

This spring, employees from the Norwegian Polar Institute embarked on fieldwork in Rijpfjorden in Svalbard as part of the research project CLEOPATRA II (Climate effects on planktonic food quality and trophic transfer in Arctic marginal ice zones II). The project studies the ability of the Arctic copepod *Calanus glacialis* to adjust its reproduction, growth and physiology to a warmer climate with altered food availability due to less sea ice. The research involved collecting data in the field, experimental work and modelling of optimal life strategies under different conditions in the physical and biological environment. Much of the fieldwork took place on the ice in Rijpfjorden, where participants took samples of plankton and water, drilled ice cores and did various experiments. Along the way, the participants wrote a blog so readers around the world could follow the fieldwork.

Summer research cruises to Svalbard and the Arctic Ocean

This summer's MOSJ-ICE cruise with "RV Lance" went from Longyearbyen by way of Kongsfjorden to Rijpfjorden in Nordaustlandet before returning to Longyearbyen. During the cruise, samples were collected at fixed stations in Kongsfjorden and the eastern part of Fram Strait, and from the inner part of Rijpfjorden. Additional samples were taken in transit out to the depths of the Arctic Ocean. The research in Rijpfjorden and the Arctic Ocean was part of a project run by the Centre for Ice, Climate and Ecosystems (ICE). The common denominator in the research is to elucidate climate-related changes in Arctic marine systems, and the effects of reduced ice coverage on productivity in the ocean. Along the way, physical oceanographic and marine ecological research was also done. The expedition had 18 participants from Poland, Sweden, Germany, the United States and Norway.

Glaciological research at Recoverybreen

During the last International Polar Year (2007/2008) the Norwegian–American traverse discovered an active subglacial hydrological system under the 800-kilometre-long Recovery Glacier in Antarctica. This finding could indicate instability in the ice. Recovery Glacier stretches more than 500 km into the interior of Antarctica, and supplies ice to the Filchner Ice Shelf in the Weddell Sea. Thus, changes in the ice shelf can lead to changes in the interior as well. In 2013, researchers from the Norwegian Polar Institute and others took aerial geophysical measurements of Recovery Glacier. The result was over 29 000 km worth of new radar data that will be

used to map the topography under the ice. The results so far show much more variable topography than was previously believed. The data and satellite measurements also provide evidence of a subglacial lake. In the next few years, researchers will study the glacier's topography, subglacial conditions and effects on how the ice flows. The glaciological research is a collaboration between ICE – the Centre for Ice, Climate and Ecosystems at the Norwegian Polar Institute, the Technical University of Denmark, and the British Antarctic Survey.

Geological fieldwork on Prins Karls Forland

As part of the geological mapping program for Svalbard, the second straight year of fieldwork was conducted on Prins Karls Forland during the summer of 2013. The purpose of the fieldwork is to learn more about the geology of the central part of the island of Prins Karls Forland (map sheet A8). The area was charted by two British PhD students in the 1970s, but there is reason to believe that several significant features were not interpreted correctly at that time. We now have better understanding of the tectonic evolution. The field camp was located in Selvågen on the east side of the island, and the fieldwork was done on foot and by Zodiac. The weather was inclement most of the time, with strong winds and unusually heavy rain. Despite only a few good days and the small size of the mapped area, the team discovered a number of important geological features. One of them is a lateral fault zone that runs north–south across the entire island. The fault developed in connection with continental transform movement between Greenland and the Barents Sea in the Eocene period about 55 to 35 million years ago.

PhD on polar bears

In March, Magnus Andersen defended his doctoral thesis entitled "Polar bears (*Ursus maritimus*) in the Barents Sea area: Population biology and linkages to sea ice change, human disturbance and pollution". The thesis described how the polar bear population has developed in Svalbard and the Barents Sea since the species was protected in 1973. A central theme was links between polar bear biology and the threats posed by reduction of sea ice, motorised traffic, and pollution in the form of various ecotoxins.

PhD on nitrogen in snow

In the autumn, Mats P. Björkman defended his doctoral thesis on nitrogen deposition in snow in Svalbard, and the chemical and physical processes that take place when solar radiation reaches the snow. The thesis is entitled "Nitrate Dynamics in the Arctic Winter Snowpack". Björkman's doctoral research shows that dry deposition constitutes only a small proportion (14%) of total nitrate deposition in Svalbard and that snow and rain are the main sources of nitrogen. Previous research has shown that precipitation is likely to increase in the Arctic over the next few decades as a result of a warmer climate. More precipitation will lead to increased availability of nutrients in Svalbard and alter the basic preconditions for an ecosystem adapted to low nitrogen levels.

PhD on transport and deposition of nitrogen

In February, Johannes Rafael Kühnel defended his PhD thesis entitled "Reactive Nitrogen Transportation to and Deposition at the High Arctic Site Ny-Ålesund, Svalbard" at the University of Oslo. In his doctoral work, Kühnel reported high levels of reactive nitrogen-containing substances in the natural environment of Ny-Ålesund. Nitrogen-containing compounds are transported in the atmosphere – where they are unevenly distributed owing to specific weather conditions in the south – before being deposited in the natural environment in the north. Kühnel shows that nitrogen compounds probably originate from production of energy and food in Europe and are ultimately deposited in Sval-

bard with precipitation in the form of rain, fog droplets and snow. The studies were conducted by the Norwegian Polar Institute in cooperation with the Department of Geosciences at the University of Oslo (UiO).

MONITORING, ASSESSMENT AND ADVISING

Joint Norwegian–Russian management of the Barents Sea: Monitoring systems

Within the Norwegian–Russian environmental cooperation, a project has been running since 2010 to develop a common framework for environmental monitoring. Through two workshops attended by a wide variety of professionals from Norway and Russia, a draft list of indicators was agreed on in 2013. The list contains 24 indicators and relevant parameters for each. In the spring of 2013 proposed list of indicators for monitoring the Barents Sea was circulated for consultation and the comments that came in were incorporated into the proposal. The indicators were formally adopted at a meeting in St. Petersburg in June 2013, attended by project management from the Norwegian Polar Institute, the Institute of Marine Research, Sevmorgeo and the Russian marine research institute PINRO. The intention now is to move forward to joint monitoring. The first step is to gather Norwegian and Russian surveillance experts for a workshop in Murmansk in the spring of 2014, to discuss and exchange experiences as a way of initiating the process of coordinating the existing monitoring.

Joint Norwegian–Russian management of the Barents Sea: Environmental data portal for the Barents Sea

The Norwegian Polar Institute, in cooperation with the Russian company Sevmorgeo, has chief responsibility for developing and refining the technological platform for the website BarentsPortal. BarentsPortal, opened in 2008, is a venue for publication of joint Norwegian–Russian environmental status reports for the entire Barents Sea, a tool for visualisation of current topics of interest in portal's map portal, and a repository for concise status reports. Examples of report topics include the status of marine mammals, seabirds, sea ice, pollutants etc. During 2013, the portal was technically enhanced and updated, and scientific aspects of the fisheries in the Barents Sea were updated by PINRO and the Institute of Marine Research – institutions that constitute two of the main suppliers of academic content for BarentsPortal. With its unified descriptions of the status of the environment, BarentsPortal represents a cornerstone in Russian efforts to develop a management plan for the Russian part of the Barents Sea, efforts for which the already implemented plan for the Norwegian part of the Barents Sea serves as a potential model. The development work is done within the framework of the Joint Norwegian–Russian Commission on Environmental Cooperation.

Workshop on oil in ice

The Norwegian Polar Institute has a strategic objective to focus on issues related to oil in ice. Key collaborators for environmental protection in the Arctic, researchers and top experts on this theme gathered for a workshop in Tromsø in 2013. Partners in the project included the Arctic Council working group EPPR, Akvaplan-niva, the Fram Centre's Arctic Ocean flagship, and the Norwegian Coastal Administration. The aim of the workshop was to find out how work on how to deal with oil in ice is progressing, and decide what should be in focus to solve the main challenges that lie ahead.

Experts' seminar about Svalbard

In November, the Norwegian Polar Institute arranged an expert seminar in Longyearbyen. The participants were representatives

from the Ministry of Climate and Environment, the Directorate for Cultural Heritage, the Norwegian Environment Agency, the Norwegian Polar Institute, the Governor of Svalbard, Svalbard Science Forum, Akvaplan-niva, the Norwegian Institute for Nature Research and UiT – The Arctic University of Norway, making a total of 30 participants. The seminar was the third in a series and is intended to disseminate both new knowledge of relevance for environmental management and new research results to the environmental protection authorities active in Svalbard. The seminar also serves to develop the knowledge base and identify needs for new knowledge pertinent to environmental management in the fields of pollution, biodiversity, alien/invasive species, land use management, species management, traffic, cultural heritage, climate, technology and geodiversity. The main focus of this seminar was pollution, biodiversity and cultural heritage. Completely new drafts of status reports for MOSJ Terrestrial Environment and MOSJ Marine environment were presented, along with documents about pollution and cultural heritage sites.

Inspection on board MS Fram in Antarctica

According to regulations for Antarctica, the Norwegian Polar Institute is the authority in charge of approving Norwegian expeditions and tourism in Antarctica. All planned activities must be reported, and the Institute is expected to supervise the activities. In January 2013, the Institute supervised a ten-day cruise with the Hurtigruten ASA vessel MS Fram. The cruise embarked from Ushuaia in southern Argentina and sailed across Drake Passage to the northwestern Weddell Sea. Eleven different landing sites were visited along the west coast of the Antarctic Peninsula south to the Antarctic Circle at Dettle Island. Hurtigruten is at present the only Norwegian cruise operator in Antarctica.

The inspection aimed to assess how well the activity adhered to formal regulations, Antarctic Treaty member country regulations and guidelines, Hurtigruten's own plan for their cruise business and the Norwegian Polar Institute's approval letter. The Norwegian Polar Institute's representative was present at all landings and had several meetings with the ship's captain, other officers and expedition leaders during the cruise. A formal inspection report was later submitted to the operator. The report concluded that Hurtigruten met the requirements set in place to safeguard wildlife, environment and plants, waste management, as well as those concerning guidance and management of passengers during excursions ashore. The expedition leaders and guides did a thorough job, the staff members are well trained and safety was a top priority. The travel guidelines stipulated by the Antarctic Treaty countries were consistently followed, and only minor deviations from the registered activity were noted.

Management of protected areas in western Spitsbergen

On 1 November the Governor of Svalbard received documents that compile knowledge about the vast national parks and bird sanctuaries in western Spitsbergen. This was one of the largest tasks that the Norwegian authorities commissioned from the Norwegian Polar Institute in 2013. The Governor will use this material as a foundation when creating new management plans for these protected areas. The report shows that current knowledge about Svalbard, just as in 2011, is characterised by significant knowledge gaps, especially in terms of species' vulnerability and high-quality monitoring data for key species. However, the work yielded some new sets of data, particularly for some of the marine resources, and several thematic maps.

Workshop on endangered species in Svalbard

In March, the Norwegian Polar Institute arranged a workshop on red-listed species in Svalbard. The mission was to provide expert

advice to the Norwegian Environment Agency concerning management of endangered species through a discussion of the status of current knowledge about the various species and what actions need to be taken. Twenty-one representatives from Norwegian and Danish environmental management and research authorities participated. The workshop made conclusions concerning vascular plants, birds and mammals. One of the main conclusions is that a comprehensive strategy is required concerning how to acquire knowledge about endangered species of plants and animals in Svalbard. The Polar Institute will continue to work on developing such a strategy.

New meeting of the parties to the 1973 Agreement on Conservation of Polar Bears

In 2009, the co-signing parties in the polar bear agreement gathered in Tromsø for their first official meeting since 1981. Since that time, work within the agreement has mainly focused on the development of national plans of action, and subsequently a circumpolar plan of action for the polar bear. Another meeting was held in Iqaluit in Canada in 2011, and the fifth official meeting of the parties was held in Moscow in December 2013. The original plan in 2009 was to have a circumpolar action plan ready for signing in Moscow, but the work proved to be more extensive than first anticipated, and the current aim is to have the plan ready for the next meeting in Greenland in 2015. Even though the parties have different perspectives, they perceive the cooperation between nations as good and the cooperative spirit has improved since the meeting in Tromsø. The Norwegian Polar Institute had two representatives in the Norwegian delegation, and one representative who headed the delegation from parties Scientific Advisor, IUCN/Polar Bear Specialist Group.

Expert panel on shipping in the Arctic

In 2012 Norway's Minister of Foreign Affairs appointed a strategic expert group that would delve into how increased activity at sea and opening up of new transport routes in the northern seas would affect Norwegian interests and how these developments should be approached. Within the Fram Centre's Arctic Ocean flagship project, the Norwegian Polar Institute already coordinates research on topics that include shipping, and can therefore draw on work researchers have done in fields as diverse as sea ice, the driving forces of change, and the legal framework for Arctic shipping. The Foreign Minister received the report in April 2013. In one of the main conclusions, the experts state that the oceans in the Arctic are poorly prepared to accommodate a major increase in activity in a manner that is safe, environmentally sound, and efficient. Considerable national and international efforts will be required to establish better regulations and infrastructure. This work must be done now, before the activities increase to a level that poses unacceptable risks of accidents and damage to the environment. Only when these improvements are in place can the commercial opportunities be exploited. The expert group recommended that Norway take a leading role in work on Arctic shipping. The detailed recommendations address three main issues: safe and environmentally sound transport, enhanced opportunities through research and infrastructure, and strategic foreign policy work.

Arctic information centre in the European Union

For several years, Finland has been urging the European Union to create an Arctic information centre. The objective is to provide the EU with information about the Arctic, and provide Arctic residents with information about what EU member states are doing that might affect the Arctic. The European Commission has supported an initiative to test the idea. The pilot project is headed by Arctic Centre in Rovaniemi, and the Norwegian Polar Institute is participating on behalf of the Fram Centre. The Institute has

helped develop methodology for strategic impact assessments and contributed to seven fact sheets on developments in the Arctic, including climate, shipping, petrochemical industry and fisheries. The fact sheets have been used as a basis for discussion of trends and to communicate opinions about what the EU should focus on in the future.

Invasive species in Svalbard

In December 2013, the Governor of Svalbard sent the first action plan on dealing with invasive alien species in the archipelago for consultation. The plan includes an assessment of which alien plant and animal species pose a potential threat to the environment in Svalbard, and proposes measures to control these species. The scientific knowledge base comes from a report from the Norwegian Polar Institute. The risk assessment of species believed to be most aggressive is also based on the Norwegian biodiversity information system's publication "Alien species in Norway – the Norwegian blacklist 2012". The scientific knowledge base consists of a list of all known alien species in Svalbard, focusing on the natural range of each species, a brief history describing how it came to the Svalbard archipelago, its current status, ecology, effects or risks, and proposed measures to control the species. The current list comprises 151 species and will be updated when new knowledge emerges.

In a global perspective, alien species are a major environmental problem. Alien species can function as competitors, predators or parasites in relation to indigenous species, and can decimate or in the worst case totally eradicate native species. Introduced species can become pests in their new environment, presumably because they lack natural competitors. This means that the overall effects can be significant; in some cases ecosystems and habitats can be completely transformed. Within the Convention on Biological Diversity (the Rio Convention), a number of countries, including Norway, have pledged to prevent introduction of alien species that threaten ecosystems, habitats or native species, and to control or eradicate species that have already been introduced. In Svalbard, the tolerance level has been set particularly low in order to preserve the archipelago's unique character, but the challenges are huge. Economic globalisation and increased movement of people and goods in Arctic waters accelerates the encroachment of alien species into new environments. UiT – The Arctic University of Norway and the Institute of Marine Research are important contributors to the Norwegian Polar Institute's "Knowledge base for alien species in Svalbard".

MAPPING

Two new maps were published in 2013: C6-Austefjorden and C7-Dicksonfjorden. The model of the terrain of Svalbard was updated with new data. The mapping department at the Institute is working hard to prepare orthophotos, prioritising settlements and selected locations of particularly great interest for research and management-related tasks. The digital map "TopoSvalbard" is continuously being updated and refined. Several new features are now in place. The most significant advance in 2013 was the integration of orthophotos in 2D and 3D.

Prize for best map

The Norwegian Polar Institute participated this year's map exhibition during Geomatics Days, an annual national gathering of people with a professional interest in maps. The participants at the event voted the Norwegian Polar Institute's map of Antarctica, developed by topographer Anders Skoglund, as best map. In total, fifteen maps were presented, along with four internet-based resources. The map was also released as the Polar Institute's official map of Antarctica at a scale of 1:10 000 000

Prize for TopoSvalbard

The Polar Institute also received an award for the digital map portal TopoSvalbard during Geomatics Days. TopoSvalbard shows detailed maps and aerial photos, landscapes and 3D images, and offers tools for searching for place names and plotting GPS tracks. See website: <http://toposvalbard.npolar.no>

Quantarctica – a free GIS package for Antarctica

Quantarctica is a suite of geographic datasets for Antarctica adapted for use in the map program Quantum GIS. Quantarctica is compiled and maintained by the Norwegian Polar Institute and is a collaboration between employees in the departments of mapping and research. The dataset was released in 2013 for non-commercial use in research, education and operations in Antarctica. Quantarctica allows users to create and adapt maps for their own purposes, such as analysis and presentation of geographic information, and can be used in remote areas without access to the internet. For additional information and downloads, see the project website: www.quantarctica.org

Environmental data

The Norwegian Polar Institute established a new data policy in December 2013, in which the guiding principle is open dissemination of environmental data and published research data. This new data policy will be an important factor in making data available through our digital data centre: <http://data.npolar.no>. The data centre was launched in 2013, and now offers searchable catalogues of datasets, projects and scientific publications. Available datasets can be downloaded from same site, including datasets in machine-readable form at <http://api.npolar.no>. On the site <http://geodata.npolar.no>, the Institute provides a list of digital mapping services, along with documentation for users, and instructions on how to embed mapping services on external websites.

SECRETARIATS

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. Members meet twice a year. The 38th meeting was held in April 2013 in Krakow, Poland, and the 39th meeting was held in October 2013 in Rome, Italy. Nick Cox (NERC/UK) was elected chairman at the meeting in Krakow, succeeding Paal Berg (NILU/Norway). 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), a global climate project under the World Climate Research Programme (WCRP). The term cryosphere denotes water in solid form, including glaciers, snow, seasonally frozen ground, permafrost and ice-covered water. CliC aims to improve understanding of the cryosphere and how it interacts with the global climate system, and to strengthen our ability to use parts of the cryosphere to detect climate change. Researchers who work on the cryosphere are cooperating to reach these goals. In 2013, CliC supported five workshops at the Fram

Centre, to promote exchange of knowledge and coordinate further research. These workshops gathered a total of 200 international scientists from 65 institutions in 23 countries, including 25 researchers from the Norwegian Polar Institute. CliC also supported several similar workshops elsewhere in the world. Targeted activities initiated by CliC in 2013 included "Arctic Freshwater Synthesis", which studies how meltwater from ice affects the environment, with the objective of being able to make recommendations to policy-makers so they can develop adaptation strategies accordingly. The activity "Polar CORDEX" was initiated to reduce uncertainty in the modelling of regional climate change in the Arctic and Antarctic. "Ice Watch" will standardise research observations of sea ice, and the data network "ASSIST", a standardisation tool for sea ice in Arctic waters, was also launched. CliC develops and maintains a wide range of resources to coordinate international research in the field and disseminate research results. Norwegian Polar Institute research director Nalân Koç was elected to the board of CliC for the period 2013-2017 and section leader Sebastian Gerland – also from the Norwegian Polar Institute – is continuing as a member of the CliC Arctic Sea Ice Working Group. Read more about CliC on the web: <http://www.climate-cryosphere.org>

ARTIKLER/ARTICLES

DIGITAL ATLAS OF SVALBARD GLACIERS

By researchers Max König and Jack Kohler (Norwegian Polar Institute), Christopher Nuth (University of Oslo).

In 1993, the first atlas of glaciers in Svalbard and Jan Mayen was published by the Norwegian Polar Institute. The publication contains tables and maps with information on the area, length and surface topography of all glaciers in Svalbard. Data about each individual glacier was obtained from the Norwegian Polar Institute's topographic map series, but was based on planimetric measurements carried out on paper maps. The information was thus not available in a digital form that could be imported into and analysed in geographic information systems (GIS).

Twenty years later, in 2013, the Norwegian Polar Institute presented an updated, expanded – and digital – glacier atlas of Svalbard based on the original atlas from 1993. For each glacier, there are now data describing the glacier's perimeter in as many as three different time periods, which can be shown on the map and analysed in GIS databases. Linked to each glacier perimeter, there is a table containing information similar to that presented in the 1993 atlas.

Historic and current data on glaciers

The dataset on which the digital glacier atlas is based includes glacier perimeters from three eras. The files contain data from the periods 1936–1971, 1990 and 2001–2010.

Glacier perimeters in historic times are based on old editions of topographic map of Svalbard that contain information about glacier size and perimeter. These data were extracted from aerial photographs through cartographic analysis; they are precise and are available as raw data in digital format.

Cartographers map ice-covered areas, but do not subdivide contiguous ice masses into individual glaciers. For the digital glacier atlas, the shapes that encircle interconnected glaciers have been divided up into individual glacier units with the aid of terrain models and satellite imagery.

For the most recent data – describing today's glacier status – historical glacier perimeters were adjusted with the aid of novel optical satellite imagery such as SPOT and Aster, to show the current

distribution of the individual glaciers. The database thus contains perimeters from as many as three different eras during the period from 1936 to 2010. Not all of Svalbard is covered in the historical data records. Aerial photographs and cartographic data from the first two eras are available only for parts of Svalbard, and glacier perimeters from these periods are only available in those specific areas. However, glacier perimeters were measured throughout the archipelago during the period 2001-2010, and yielded the most complete dataset of glaciers in Svalbard.

Changes in the glaciers

Having access to glacier perimeters from different time periods makes it possible to analyse the status of Svalbard's ice masses and how they change. The data set from 2001-2010 contains 1668 individual glacier units with a total area of 33 775 square kilometres, equivalent to 57% of Svalbard's land mass. There are 168 tidal glaciers, which drain 68% of the Svalbard ice-covered areas. The total area with ice cover has decreased by an average of 80 square kilometres per year for the last 30 years. This is equivalent to a 7% reduction of the original ice-covered area.

The retreat of glaciers in Kongsfjorden since 1936 is clearly visible both in photographs and in the glacier perimeters. An analysis of the southern part of Spitsbergen shows a greater loss of glacier area in the period 1990-2008 compared with 1936-1990.

Data availability

This study was conducted in a collaboration between the Department of Geoscience, University of Oslo, and the Norwegian Polar Institute. The extent of the glaciers at all available time points can be seen and studied on the digital map service <http://svalbardkartet.npolar.no>. Further information about the data and downloading of files is available at <http://data.npolar.no/dataset/89f430f8-862f-11e2-8036-005056ad0004>

SOOT ON SNOW IN THE ARCTIC

By Christina A. Pedersen, researcher and research coordinator; Elisabeth Isaksson, researcher/section leader; and Sebastian Gerland, researcher/section leader

Can soot particles emitted in China affect the climate in Svalbard? Will particles of black soot on the white snow of the Arctic accelerate warming? These are two of the many questions researchers from the Norwegian Polar Institute are asking. For the past few years, we have been cooperating with researchers from several other institutions in Norway and abroad (including CICERO, NILU, Norut, Stockholm University, University of Washington, Chinese Academy of Sciences and the China Meteorological Administration) to try to find answers through fieldwork, analysis and modelling.

Anthropogenic pollution

Like CO₂, black carbon – or soot – is a crucial anthropogenic contributor to global warming. Soot is comprised of tiny black particles that result from incomplete combustion (e.g. from households, motorised traffic or biomass burning) and that absorb sunlight very efficiently. Most of the soot particles are emitted at southerly latitudes, but they mix with air and are transported in the atmosphere. In contrast to CO₂, their residence time in the atmosphere is not particularly long; nonetheless, these particles can be transported over relatively long distances. Within the course of one week, the soot particles will fall down either with precipitation (wet deposition) or by themselves (dry deposition).

Years of fieldwork

Over the past few years, the Norwegian Polar Institute has carried out several research projects with field campaigns in Svalbard,

Greenland, Alaska, Fram Strait and mainland Scandinavia. We have collected snow samples, which have then been melted, filtered and analysed in the lab to determine how much soot the snow contained. These results have been complemented with measurements that reveal the snow's ability to reflect sunlight (albedo) and its physical properties (including temperature, snow grain size, snow depth, etc). From 2009 to 2012 we also ran monitoring programmes in both northeastern China (Changbai) and Svalbard (Ny-Ålesund), where the same types of measurements were done weekly, to look at seasonal changes. We also made use of unmanned aircraft to measure the reflective properties of snow from above.

Model-based research

In addition to field measurements, we used models. Chemical transport models can help elucidate how soot moves from its emission sites to the Arctic. We also made use of radiation models to determine how the physical properties of snow affect the snow's ability to reflect sunlight.

Among other things, we found that the average amount of soot was over 100 times higher in snow from northeastern China than in snow from Svalbard, and more than 20-30 times higher than in snow from mainland Norway (Wang et al. 2014). The concentrations of soot were essentially equal in the samples from Svalbard, Fram Strait and Alaska, and significantly lower there than in snow from the rest of mainland Scandinavia (Forsström et al. 2013).

The measurements also showed that most of the airborne soot in Changbai fell to the ground through dry deposition – in other words, its deposition was not associated with precipitation (Wang et al. 2014). In a cold place like Changbai, with low precipitation in winter, soot will accumulate on the snow, successively absorbing more light and more heat, until the next big snowfall buries the old surface, making the soot concentration in the fresh snow surface lower overall.

Soot on snow

The samples we took in Svalbard and in China revealed that the soot content of snow increases in the spring when the snow melts. This is because the soot remains on the snow surface rather than seeping down through the snow with meltwater (Forsström et al. 2013). This has a positive feedback effect and accelerates melting of the snowpack.

Our samples from Svalbard also showed that the snow that fell from air masses originating in the east contained more than 2.5 times as much soot as snow from air masses originating in the south and west (Forsström et al. 2009), indicating that a sizeable proportion of the soot in snow in Svalbard comes from the east. The models have also shown that the effect of emissions depends on where the emissions took place.

Increased emissions may amplify warming

Our analyses showed higher soot content in the snow than the models are able to reproduce; this is particularly true in spring, when the surface concentrations increase. To improve the models, we must overcome challenges related to how transport, snow ageing and deposition processes are described (Skeie et al. 2011).

Knowledge of the concentrations of soot in the air and the amount of snowfall is crucial if we are to calculate radiative forcing globally, and particularly in the Arctic. Our analysis shows that soot on snow and the consequent changes in the albedo effect of snow, have contributed strongly to the recent warming of the Arctic (Skeie et al. 2011). The relatively modest transport of soot from emission sites to the Arctic has so far been one of the main reasons that the effects of soot on radiative forcing have not been larger.

If emissions in the Arctic itself were to increase, for example if reduced sea ice coverage leads to more shipping, one consequence might be enhanced warming in the Arctic.

LESS ICE, THINNER ICE – SO WHAT?

By Harald Steen, Leader, Centre for Ice, Climate and Ecosystems (ICE)

Temperatures in the Arctic are rising quickly, and climate model scenarios for the future indicate that this is only the beginning. If the Arctic continues to warm, we will soon have a situation where the Arctic Ocean – although still covered with ice in winter – is ice-free in summer.

Summer ice coverage in the Arctic Ocean shrank to record lows in 2007 and 2012. An even more dramatic change is that the ice is now on average one metre thinner than it was 30 years ago (Hansen et al. 2013). This decline in sea ice has meant that we now have an Arctic Ocean where most of the ice is one year old, rather than being multi-year ice as was common a few decades ago.

One-year-old ice under scrutiny

The situation becomes even more serious when we consider that one-year-old ice has different properties than ice several years old. A study of energy balance in a system comprised of young ice, conducted in August 2012 north of Svalbard, showed that first-year ice melts much faster than multi-year ice. The reason is that the first-year ice absorbs more solar energy than multi-year ice (Hudson et al. 2013). The study also showed that more sunlight penetrated through young ice than through multi-year ice. This means extra energy that heats the water under the ice, and extra sunlight for primary producers. Primary producers are the foundation of productivity in Arctic Ocean ecosystems.

N-ICE2015

These results show what happens in August, but what about the rest of the year? To answer this question, the Centre for Ice, Climate and Ecosystems (ICE) at the Norwegian Polar Institute has initiated a research project to increase our knowledge and understanding of the new ice system in the Arctic Ocean – a system consisting of first-year ice.

In January 2015, ICE will allow the research vessel RV Lance freeze into the pack ice north of Svalbard and then drift with the ice for six months. The objective is to study energy balance in the first-year ice system and effects on the ecosystem and climate. The project is named “Norwegian Young Sea ICE Cruise 2015”, abbreviated N-ICE2015.

A research platform in the pack ice

“RV Lance” will serve as a research platform in the pack ice for Norwegian and foreign researchers who wish to study the first-year ice system. Under the auspices of N-ICE2015 we will probe how underwater waves at great depths break, propelling warm Atlantic water toward the surface, and how the turbulence caused by wind and the motion of ice brings the warm water all the way up to the underside of the ice. Warm water melts ice and hastens the overall effects on ice coverage, particularly given that the ice was thin to start with.

Undesirable emissions

Activity levels in the Arctic will probably increase as a result of oil and gas extraction and shipping; this will also increase the likelihood of unwanted emissions in icy waters. To calculate the spread and impact of such emissions we need additional knowledge about the ocean currents under first-year ice. N-ICE2015 includes an extensive measurement program to provide such data.

A window for sunlight

First-year ice is thinner and has a smoother surface than multi-year ice. The melt ponds that form in the spring are shallower and cover greater areas on first-year ice than on multi-year ice. Snow-covered ice reflects much of the sunlight, whereas melt ponds open up a window for sunlight. The ice under a melt pond will therefore melt even faster and allow even more sunlight to reach the water below the ice. This may serve as a positive feedback loop and accelerate melting. By studying photos taken from drones, helicopters and satellites, we can quantify these processes.

Arctic Ocean ecosystems

An ice system consisting of young ice allows more sunlight to penetrate to the waters below. Sunlight and nutrients are the basic building blocks of the marine ecosystem. N-ICE2015 will describe existing conditions and study the diverse processes that influence the ecosystem, to provide information of relevance to the future ecosystem in the Arctic Ocean. The effect of the sun during the months from March to June will be quantified continuously throughout the cruise. To attain this goal, researchers will need an array of instruments that measure solar radiation and how much is reflected from snow-covered ice, blue ice, metamorphosed ice and melt ponds.

Weather data

All the research projects within N-ICE2015 rely on accurate weather observations. In order to understand the effects of the new first-year ice system on the atmosphere, we will operate a standard weather station and launch weather balloons. We will also use drones to collect data about the air masses above the vessel.

Shipping

Future shipping and oil drilling activities will require reliable forecasts of ice conditions and drift. N-ICE2015 will deploy buoys that automatically transmit their position via satellite. These data will provide scientists valuable information that can be used to improve ice drift models, thus affording the shipping industry better prognoses of ice conditions.

Research for the future

“RV Lance” was originally built to sail ice-filled waters hunting for seals. Through N-ICE2015, Lance will be refurbished and refitted in all her original glory. Lance and her crew will host researchers from all around the world, seeing them safely through polar lows, ice compression forces and isolation, leaving them free to perform the important work of uncovering the mechanisms that will determine the future Arctic Ocean ice system and climate. This knowledge will be used to improve weather forecasting and climate models.

SEABIRD RESEARCH IN ANTARCTICA

By researchers Sébastien Descamps and Arnaud Tarroux (Norwegian Polar Institute) Torkild Tveraa (Norwegian Institute for Nature Research).

Antarctic krill is a key component of the Antarctic ecosystem strongly associated with sea-ice dynamics. It plays a central role in the food web of the Southern Ocean both as grazer of a variety of pelagic invertebrates and algae and as prey for a wide range of Antarctic fish, birds and mammals. There is already evidence of ongoing changes in krill abundance, such as a decline in South-West Atlantic. To elucidate the consequences of changes in Antarctic krill abundance and/or distribution on top predators such as seabirds is challenging, but development of new technologies now allows addressing these questions.

First, to get such data on krill would need regular and intensive at-sea surveys over a large spatial and temporal scale, which is rarely doable. However, Antarctic krill density is correlated spatially with chlorophyll a concentration, and temporally with sea-ice extent. Such data on chl a and sea-ice are now available through remote sensing and satellite images and could be used as proxies of krill density. Second, to link changes in krill abundance/distribution and top predator population dynamics needs to understand the functional relationship between krill and predator demography. This means to determine the foraging behaviour of these predators, during both the breeding and non-breeding seasons, and the links between foraging and demographic rates. This was, until recently, impossible to do. The development of miniaturized telemetry devices now allows detailed studies of movements and habitat use both during the breeding and non-breeding periods even on small or medium-size seabirds. Such data combined with diet studies and demographic monitoring can then lead to a detailed understanding of the effects of changes in environmental conditions on top predator population dynamics.

The Svarthamaren study system

The Antarctic petrel is a pelagic seabird, whose largest colony (~200 000 breeding pairs) is located at Svarthamaren, a nunatak located 200 km inland. Its main prey (at least during the chick rearing period) is the Antarctic krill. The Antarctic petrels lay one egg in late November/ early December when the adjacent ocean is still heavily covered with sea ice. The incubation is shared by both parents and each incubation spell lasts for one to three weeks, making it possible for the bird off-duty to forage in open waters, thousands of kilometers from the nest. At hatching (mid January), the chick is still guarded by one of the parents for another two weeks. In this period the massive ice sheet breaks up, and the foraging trips gets shorter and shorter until the chick is left unattended for the first time (end of January). At this point the seasonal ice has melted, and both parents feed their chick for 6-7 weeks. The Antarctic petrels at Svarthamaren offer a unique opportunity to study the spatial dynamics of a seasonally ice covered ecosystem and the effects of changes in oceanographic conditions (both intra- and inter-annually) on an Antarctic top predator life-history and population dynamics.

Identifying Antarctic petrel foraging areas

Every summer (December–February) since 2011, breeding adults have been captured on their nest and outfitted with Global Positioning System (GPS). Units were taped on feathers and birds

were recaptured upon return to their nest to retrieve the GPS units and download the data. GPSs recorded the locations of the birds along their foraging trip at frequencies varying from 1 to 12 fixes per hour. Over the three breeding seasons (2011/12, 2012/13, 2013/14), a total of 132 foraging trips (from 123 individuals) were recorded, yielding over 138 000 informative locations. Preliminary results show clear aggregation patterns in an area comprised between 65 and 70°S and between 0 and 25°E; however, some individuals forage as far as the South Sandwich Islands area (60°S, 30°W). Foraging patterns are clearly marked by areas of restricted search behavior, i.e. presumably areas of intensive foraging activity and high resource availability, separated by higher-speed flying bouts over areas of lesser food availability. Further analyses will help understanding how foraging patterns of Antarctic petrels are connected to environmental factors, notably sea ice and chlorophyll-a concentration, which are strongly associated with krill abundance.

Outside the breeding season

Geolocators (GLS) are very small loggers weighing only 1-3 grams attached to a bird's ring. They are made up of a light sensor, an internal clock and can record light intensity for more than a year; data are then converted into daily geographic locations (lat/long) using the estimated timing of sunrise and sunset. Position accuracy is relatively low (ca. 180 km) but GLS data are suitable to describe seabird distribution at large spatiotemporal scales, such as during winter migrations.

Seabirds in Antarctica: sentinels of the environment

Recent results from the Svarthamaren Antarctic petrel colony indicate that breeding success has been very low as compared to the 1990's and mid-1980's. This suggests that at-sea conditions, and in particular food availability, have not been optimal for this Antarctic seabird in recent years. Such bad conditions may be transient and potentially improve in future years, or they may represent a continuous degradation of the environment. By focusing on the relationships between environmental conditions in the petrel foraging areas, the diet of the birds and their demographic output, this project will provide important insight to understand Antarctic petrel population dynamics at Svarthamaren, and more generally the general state of the South Atlantic marine environment.



NY-ÅLESUND / NY-ÅLESUND Forskerlandsbyen Ny-Ålesund på Svalbard./Research village Ny-Ålesund in Svalbard. Foto/Photo: Max König, NP/NPI

Norsk Polarinstituttets internettsider (www.npolar.no) gir fullstendig oversikt over kart og publikasjoner som utgis av Norsk Polarinstitutt. De fleste publikasjonene legges også ut på Polarinstituttets elektroniske publikasjonsarkiv Brage. The Institute's website (www.npolar.no) provides a complete overview of maps and publications issued by the NPI. The Institute makes electronic versions of most of its publications freely available in its online publications archive Brage: <http://brage.bibsys.no/npolar>

I tillegg er alle vitenskapelige artikler og andre publikasjoner fra nyere tid som ansatte har publisert eller bidratt til søkbare i instituttets publikasjonsdatabase. / In addition, all recent scientific articles and other publications in which Institute employees have played some part are searchable in the publication database: <https://data.npolar.no/publications>

Følgende publikasjoner ble utgitt av Norsk Polarinstitutt i 2013 (instituttets fagpersonell uthevet) / *The following material was published by the Norwegian Polar Institute and its personnel in 2013 (staff members in boldface):*

Polar Research

Norsk Polarinstituttets tverrfaglige vitenskapelige tidsskrift fremmer kunnskapsutveksling om polarområdene på tvers av faggrenser, og tjener et internasjonalt miljø av forskere og miljøforvaltere. Polar Research ble etablert i 1982, og har vært Open Access siden 2011, og slik gitt lesere over hele verden gratis tilgang til de nyeste vitenskapelige, fagfellevurderte artiklene om Arktis og Antarktis, på tvers av fag- og landegrenser. Polar Research har lesere fra hele 146 land. Norsk Polarinstitutt gir ut tidsskriftet via Co-Action Publishing i Stockholm. 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, across all disciplines and national borders. Polar Research has readers in 146 countries. The journal is produced by the Norwegian Polar Institute in cooperation with Co-Action Publishing in Stockholm. 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. To rapporter i serien ble utgitt i 2013. / *The Report Series presents scientific papers and environmental management advisory reports in Norwegian or English. Two titles in this series were published in 2013:*

No. 141: Winter distribution of guillemots (*Uria* spp.) in the Barents Sea /by Harald Steen, Erlend Lorentzen and Hallvard Strøm - 36 p.

No. 142: Quaternary geological and geomorphological maps of Fredheim and Skansbukta /by Evangeline Sessford and Anne Hormes - 26 p.

Kortrapportserien / Brief Report Series

Kortrapportserien inneholder vitenskapelige artikler og faglige møtepresentasjoner som er av mer begrenset omfang og interesse. I 2013 ble det ikke gitt ut rapporter i denne serien. / *The Brief Report Series presents short scientific articles on specialised topics, as well as conference abstracts. No titles in this series were published in 2013.*

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. I 2013 ble det utgitt følgende kart: / *The Norwegian Polar Institute compiles and publishes map series covering the Norwegian polar regions: Svalbard and Jan Mayen in the Arctic, and Dronning Maud Land, Peter I Øy and Bouvetøya in the Antarctic. The main map series for Svalbard is in the scale 1:100 000. The following maps were published in 2013:*

Topografiske kart / Topographic maps:

Kartblad/map sheet C6 Austfjorden (1:100 000)

Kartblad/map sheet C7 Dicksonfjorden (1: 00 000)

Kartblad/map sheet Antarctica (1:10 000 000)

Geologiske kart / Geological maps:

Kartblad Hopen (1:100 000) med integrert kartbeskrivelse og Nordaustlandet SW (1:200 000). / *Map sheet Hopen (1:100 000) with integrated description, and Nordaustlandet SW (1:200 000).*

PEER REVIEWED

- Aars, J.** 2013. Variation in detection probability of polar bear maternity dens. *Polar Biology* 36(8): 1089–1096. DOI: 10.1007/s00300-013-1331-7
- Assmy, P.**, Ehn, J.K., Fernández-Méndez, M., **Hop, H.**, Katlein, C., **Sundfjord, A.**, Bluhm, K., **Daase, M.**, Engel, A., **Fransson, A.**, **Granskog, M.A.**, Hudson, S.R., Kristiansen, S., Nicolaus, M., Peeken, I., **Renner, A.H.H.**, **Spreen, G.**, Tatarek, A., Wiktor, J. 2013. Floating ice-algal aggregates below melting Arctic sea ice. *Plos One* 8(10). DOI: 10.1371/journal.pone.0076599
- Assmy, P.**, Smetacek, V., Montresor, M., Klaas, C., Henjes, J., Strass, V.H., Arrieta, J.M., Bathmann, U., Berg, G.M., Breitbarth, E., Cisewski, B., Friedrichs, L., Fuchs, N., Herndl, G.J., Jansen, S., Krägfesky, S., Latasa, M., Peeken, I., Röttgers, R., Scharek, R., Schüller, S.E., Steigenberger, S., Webb, A., Wolf-Gladrow, D. 2013. Thick-shelled, grazer-protected diatoms decouple ocean carbon and silicon cycles in the iron-limited Antarctic Circumpolar Current. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 110(51): 20633–20638. DOI: 10.1073/pnas.1309345110
- Beaudon, E., Moore, J., Martma, T., Pohjola, V., van de Wal, R.S.W., **Kohler, J.**, **Isaksson, E.** 2013. Lomonosovfonna and Holtedahlfonna ice cores reveal east–west disparities of the Spitsbergen environment since AD 1700. *Journal of Glaciology* 59(218): 1069–1083. DOI: 10.3189/2013Jog12J203
- Benowitz-Fredericks, M., Kitaysky, A.S., **Welcker, J.**, Hatch, S.A. 2013. Effects of food availability on yolk androgen deposition in the Black-Legged Kittiwake (*Rissa tridactyla*), a seabird with facultative brood reduction. *Plos One* 8(5). DOI: 10.1371/journal.pone.0062949
- Björkman, M.**, **Kühnel, R.**, Partridge, D.G., Roberts, T.J., Aas, W., Mazzola, M., Viola, A., Hodson, A., Ström, J., **Isaksson, E.** 2013. Nitrate dry deposition in Svalbard. *Tellus Series B-Chemical and Physical Meteorology* 65. DOI: 10.3402/tellusb.v65i0.19071
- Blanchet, M.-A.**, Biuw, M., Hofmeyr, G.J.G., de Bruyn, P.J.N., **Lydersen, C.**, **Kovacs, K.M.** 2013. At-sea behaviour of three krill predators breeding at Bouvetøya—Antarctic fur seals, macaroni penguins and chinstrap penguins. *Marine Ecology Progress Series* 477: 285–302. DOI: 10.3354/meps10110
- Bond, D.P.G.**, Zatoń, M., Wignall, P.B., Marynowski, L. 2013. Evidence for shallow-water ‘Upper Kellwasser’ anoxia in the Frasnian–Famennian reefs of Alberta, Canada. *Lethaia* 46(3): 355–368. DOI: 10.1111/let.12014
- Bourgeon, S.**, Leat, E.K.H., Furness, R.W., Borgå, K., Hanssen, S.A., Bustnes, J.O. 2013. Dietary versus maternal sources of organochlorines in top predator seabird chicks: An experimental approach. *Environmental Science & Technology* 47(11): 5963–5970. DOI: 10.1021/es400442q
- Bytingsvik, J., Simon, E., Leonards, P.E.G., Lamoree, M., Lie, E., **Aars, J.**, Derocher, A.E., Wiig, O., Jenssen, B.M., Hamers, T. 2013. Transthyretin-binding activity of contaminants in blood from polar bear (*Ursus maritimus*) cubs. *Environmental Science & Technology* 47(9): 4778–4786. DOI: 10.1021/es305160v
- Castellote, M., Leeney, R.H., O’Corry-Crowe, G., Lauhakangas, R., **Kovacs, K.M.**, Lucey, W., Krasnova, V., **Lydersen, C.**, Stafford, K.M., Belikov, R. 2013. Monitoring white whales (*Delphinapterus leucas*) with echolocation loggers. *Polar Biology* 36(4): 493–509. DOI: 10.1007/s00300-012-1276-2
- Cubasch, U., Wuebbles, D., Chen, D., Facchini, M.C., Frame, D., Mahowald, N., **Winther, J.-G.** 2013. Introduction. Pp. 121–158 in: **Winther, J.-G.**, Stocker, T.F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S.K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V., Midgley, P.M. (eds.): The physical science basis. Contribution of working group I to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. *Climate Change 2013: the physical science basis - Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University press
- Daase, M.**, **Falk-Petersen, S.**, Varpe, Ø., Darnis, G., Soreide, J.E., **Wold, A.**, Leu, E., Berge, J., Philippe, B., Fortier, L. 2013. Timing of reproductive events in the marine copepod *Calanus glacialis*: a pan-Arctic perspective. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 70(6): 871–884. DOI: 10.1139/cjfas-2012-0401
- De Vleeschouwer, D., Rakociński, M., Racki, G., **Bond, D.P.G.**, Sobień, K., Claeys, P. 2013. The astronomical rhythm of Late-Devonian climate change (Kowala section, Holy Cross Mountains, Poland). *Earth and Planetary Science Letters* 365: 257–37. DOI: 10.1016/j.epsl.2013.01.016
- Derocher, A.E., **Aars, J.**, Amstrup, S.C., Cutting, A., Lunn, N.J., Molnar, P.K., Obbard, M.E., Stirling, I., Thiemann, G.W., **Vongraven, D.**, Wiig, O., York, G. 2013. Rapid ecosystem change and polar bear conservation. *Conservation Letters* 6(5): 368–375. DOI: 10.1111/conl.12009
- Derocher, A.E., **Aars, J.**, Amstrup, S.C., Cutting, A., Lunn, N.J., Molnár, P.K., Obbard, M.E., Stirling, I., Thiemann, G.W., **Vongraven, D.**, Wiig, Ø., York, G. 2013. Rapid ecosystem change and polar bear conservation. *Conservation Letters* 6(5): 368–375. DOI: 10.1111/conl.12009
- Descamps, S.** 2013. Winter temperature affects the prevalence of ticks in an Arctic seabird. *Plos One* 8(6). DOI: 10.1371/journal.pone.0065374
- Descamps, S.**, **Strøm, H.**, **Steen, H.** 2013. Decline of an arctic top-predator: synchrony in colony size fluctuations, risk of extinction and the subpolar gyre. *Oecologia* 173(4): 1271–1282. DOI: 10.1007/s00442-013-2701-0
- Dietz, R., Sonne, C., Basu, N., Braune, B., O’Hara, T., Letcher, R.J., Scheuhammer, T., **Andersen, M.**, Andreasen, C., Andriashchek, D., Asmund, G., Aubail, A., Baagoe, H., Born, E.W., Chan, H.M., Derocher, A.E., Grandjean, P., Knott, K., Kirkegaard, M., Krey, A., Lunn, N., Messier, F., Obbard, M., Olsen, M.T., Oster-tag, S., Peacock, E., Renzoni, A., Riget, F.F., Skaare, J.U., Stern, G., Stirling, I., Taylor, M., Wiig, O., Wilson, S., **Aars, J.** 2013. What are the toxicological effects of mercury in Arctic biota? *Science of the Total Environment* 443: 775–790. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2012.11.046
- Dijkstra, N., Junttila, J., Carroll, J., Husum, K., Hald, M., Elvebakk, G., **Godtliebsen, F.** 2013. Baseline benthic foraminiferal assemblages and habitat conditions in a sub-Arctic region of increasing petroleum development. *Marine Environmental Research* 92: 178–196. DOI: 10.1016/j.marenvres.2013.09.014
- Doherty, S.J., Grenfell, T.C., **Forsström, S.**, Hegg, D.L., Brandt, R.E., Warren, S.G. 2013. Observed vertical redistribution of black carbon and other insoluble light-absorbing particles in melting snow. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres* 118(11): 5553–5569. DOI: 10.1002/jgrd.50235
- Duarte, P.**, Ramos, M., Calado, G., Jesus, B. 2013. *Laminaria hyperborea* photosynthesis-irradiance relationship measured by oxygen production and pulse-amplitude-modulated chlorophyll fluorometry. *Aquatic Biology* 19(1): 29–44. DOI: 10.3354/ab00515

- Dustira, A.M.**, Wignall, P.B., Joachimski, M., **Blomeier, D.**, Hartkopf-Froeder, C., **Bond, D.P.G.** 2013. Gradual onset of anoxia across the Permian-Triassic Boundary in Svalbard, Norway. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 374: 303–313. DOI: 10.1016/j.palaeo.2013.02.004
- Eamer, J., Donaldson, G.M., Gaston, A.J., Kosobokova, K.N., Larusson, K.F., Melnikov, I.A., Reist, I.A., Richardson, J.D., Staples, L., **Quillfeldt, C.H.v.** 2013. Life Linked to Ice: A guide to sea-ice associated biodiversity in this time of rapid change. Conservation of Arctic Flora and Fauna, Iceland. Conservation of Arctic Flora and Fauna Assessment Series 10.
- Elliott, K.H., **Welcker, J.**, Gaston, A.J., Hatch, S.A., Palace, V., Hare, J.F., Speakman, J.R., Anderson, G.W. 2013. Thyroid hormones correlate with resting metabolic rate, not daily energy expenditure, in two charadriiform seabirds. *Biology Open* 2: 580–586. DOI: 10.1242/bio.20134358
- Elvevold, S.**, Engvik, A.K. 2013. Pan-African decompressional P-T path recorded by granulites from central Dronning Maud Land, Antarctica. *Mineralogy and Petrology* 107(5): 651–664. DOI: 10.1007/s00710-012-0249-z
- Elvevold, S.**, Ravna, E.J.K., Nasipuri, P., Labrousse, L., Corfu, F., Gasser, D., Chew, D.M. (eds.) 2013. Calculated phase equilibria for phengite-bearing eclogites from NW Spitsbergen, Svalbard Caledonides. *New Perspectives on the Caledonides of Scandinavia and Related Areas* 390. DOI: 10.1144/SP390.4
- Erikstad, K.E., Sandvik, H., Reiertsen, T.K., Bustnes, J.O., **Strøm, H.** 2013. Persistent organic pollution in a high-Arctic top predator: sex-dependent thresholds in adult survival. *Proceedings of the Royal Society* 280(20131483). DOI: 10.1098/rspb.2013.1483
- Forryan, A., Martin, A.P., Srokosz, M.A., Popova, E.E., Painter, S.C., **Renner, A.H.H.** 2013. A new observationally motivated Richardson number based mixing parametrization for oceanic mesoscale flow. *Journal of Geophysical Research: Oceans* 118(3): 1405–1419. DOI: 10.1002/jgrc.20108
- Forsström, S.**, **Isaksson, E.**, Skeie, R.B., Ström, J., **Pedersen, C.A.**, **Hudson, S.R.**, Berntsen, T.K., Lihavainen, H., **Godtliessen, F.**, **Gerland, S.** 2013. Elemental carbon measurements in European Arctic snow packs. *Journal of Geophysical Research* 118. DOI: 10.1002/2013JD019886
- Fort, J., Moe, B., **Strøm, H.**, Gremillet, D., **Welcker, J.**, Schultner, J., Jerstad, K., Johansen, K.L., Phillips, R.A., Mosbech, A. 2013. Multicolony tracking reveals potential threats to little auks wintering in the North Atlantic from marine pollution and shrinking sea ice cover. *Diversity and Distributions* 19(10): 1322–1332. DOI: 10.1111/ddi.12105
- Fort, J., Moe, B., **Strøm, H.**, Gremillet, D., **Welcker, J.**, Schultner, J., Jerstad, K., Johansen, K.L., Phillips, R.A., Mosbech, A. 2013. Multicolony tracking reveals potential threats to little auks wintering in the North Atlantic from marine pollution and shrinking sea ice cover. *Diversity and Distributions* 19(10): 1322–1332. DOI: 10.1111/ddi.12105
- Fort, J., **Steen, H.**, **Strøm, H.**, Tremblay, Y., Grønningsæter, E., Pettex, E., Porte, W.P., Gremillet, D. 2013. Energetic consequences of contrasting winter migratory strategies in a sympatric Arctic seabird duet. *Journal of Avian Biology* 44(3): 255–262. DOI: 10.1111/j.1600-048X.2012.00128.x
- Fransson, A.**, Chierici, M., Miller, L.A., Carnat, G., Shadwick, E., Thomas, H., Pineault, S., Papakyriakou, T.N. 2013. Impact of sea-ice processes on the carbonate system and ocean acidification at the ice-water interface of the Amundsen Gulf, Arctic Ocean. *Journal of Geophysical Research-Oceans* 118(12): 7001–7023. DOI: 10.1002/2013JC009164
- Fretwell, P., Pritchard, H.D., Vaughan, D.G., Bamber, J.L., Barand, N.E., Bell, R., Bianchi, C., Bingham, R.G., Blankenship, D.D., Casassa, G., Catania, G., Callens, D., Conway, H., Cook, A.J., Corr, H.F.J., Damaske, D., Damm, V., Ferraccioli, F., Forsberg, R., Fujita, S., Gim, Y., Gogineni, P., Griggs, J.A., Hindmarsh, R.C.A., Holmlund, P., Holt, J.W., Jacobel, R.W., Jenkins, A., Jokat, W., Jordan, T., King, E.C., **Kohler, J.**, Krabill, W., Riger-Kusk, M., Langley, K.A., Leitchenkov, G., Leuschen, C., Luyendyk, B.P., **Matsuoka, K.**, Mouginot, J., Nitsche, F.O., Nogi, Y., **Nøst, O.A.**, Popov, S.V., Rignot, E., Rippin, D.M., Rivera, A., Roberts, J., Ross, N., Siegert, M.J., Smith, A.M., Steinhage, D., Studinger, M., Sun, B., Tinto, B.K., Welch, B.C., Wilson, D., Young, D.A., Xiangbin, C., Zirizzotti, A. 2013. Bedmap2: improved ice bed, surface and thickness datasets for Antarctica. *Cryosphere* 7(1): 375–393. DOI: 10.5194/tc-7-375-2013
- Fuchs, N., Scalco, E., Kooistra, W.H.C.F., **Assmy, P.**, Montresor, M. 2013. Genetic characterization and life cycle of the diatom *Fragilariopsis kerguelensis*. *European Journal of Phycology* 48(4): 411–426. DOI: 10.1080/09670262.2013.849360
- Garmash, O., Hermanson, M.H., **Isaksson, E.**, Schwikowski, M., **Divine, D.**, Teixeira, C., Muir, D.C.G. 2013. Deposition history of polychlorinated biphenyls to the Lornonosovfonna Glacier, Svalbard: A 209 congener analysis. *Environmental Science & Technology* 47(21): 12064–12072. DOI: 10.1021/es402430t
- Granfors, A., Andersson, M., Chierici, M., **Fransson, A.**, Gardfeldt, K., Torstensson, A., Wulff, A., Abrahamsson, K. 2013. Biogenic halocarbons in young Arctic sea ice and frost flowers. *Marine Chemistry* 155: 124–134. DOI: 10.1016/j.marchem.2013.06.002
- Haapala, J., Lensu, M., **Dumont, M.**, **Renner, A.H.H.**, **Granskog, M.A.**, **Gerland, S.** 2013. Small-scale horizontal variability of snow, sea-ice thickness and freeboard in the first-year ice region north of Svalbard. *Annals of Glaciology* 54(62): 261–266. DOI: 10.3189/2013AoG62A157
- Hansen, B.B., Grotan, V., Aanes, R., Saether, B.-E., Stien, A., **Fuglei, E.**, Ims, R.A., Yoccoz, N.G., **Pedersen, Å.Ø.** 2013. Climate events synchronize the dynamics of a resident vertebrate community in the high Arctic. *Science* 339(6117): 313–315. DOI: 10.1126/science.1226766
- Hansen, E.**, **Gerland, S.**, **Granskog, M.A.**, **Pavlova, O.**, **Renner, A.H.H.**, Haapala, J., **Løyning, T.B.**, Tschudi, M. 2013. Thinning of Arctic sea ice observed in Fram Strait: 1990–2011. *Journal of Geophysical Research: Oceans* 118(10): 5202–5221. DOI: 10.1002/jgrc.20393
- Hanssen, S.A., Moe, B., Bårdsen, B.-J., Hanssen, F., **Gabrielsen, G.W.** 2013. A natural antipredation experiment: predator control and reduced sea ice increases colony size in a long-lived duck. *Ecology and Evolution* 3(10): 3554–3564. DOI: 10.1002/ece3.735
- Hawley, R.L., **Brandt, O.**, Dunse, T., Hagen, J.O., Helm, V., **Kohler, J.**, Kirsty, L., Malnes, E., Gda, K.-A.H. 2013. Using airborne Ku-band altimeter waveforms to investigate winter accumulation and glacier facies on Austfonna, Svalbard. *Journal of Glaciology* 59(217): 893–899. DOI: 10.3189/2013JoG13J051
- Helgason, L.B., Wolkers, H., **Fuglei, E.**, Ahlstrom, O., Muir, D., Jorgensen, E.H. 2013. Seasonal emaciation causes tissue redistribution and an increased potential for toxicity of lipophilic pollutants in farmed arctic fox (*Vulpes lagopus*). *Environmental Toxicology and Chemistry* 32(8): 1784–1792. DOI: 10.1002/etc.2241
- Hendriks, B.W.H., Engvik, A.K., **Elvevold, S.** 2013. Ar-40/Ar-39 record of late Pan-African exhumation of a granulite facies terrain,

- central Dronning Maud Land, East Antarctica. *Mineralogy and Petrology* 107(5): 665–677. DOI: 10.1007/s00710-012-0205-y
- Hofmeyr, G.J.G., **Krafft, B.A.**, Kirkman, S.P., Bester, M.N., **Lydersen, C.**, **Kovacs, K.M.** 2013. Population changes of Antarctic fur seals at Nyrøysa, Bouvetøya. *Polar Biology* 28(9): 725–731. DOI: 10.1007/s00300-005-0732-7
- Hop, H.**, Gjørseter, H. 2013. Polar cod (*Boreogadus saida*) and capelin (*Mallotus villosus*) as key species in marine food webs of the Arctic and the Barents Sea. *Marine Biology Research* 9(9): 878–894. DOI: 10.1080/17451000.2013.775458
- Hudson, S.R.**, **Granskog, M.A.**, **Sundfjord, A.**, **Randelhoff, A.**, **Renner, A.H.H.**, **Divine, D.** 2013. Energy budget of first-year Arctic sea ice in advanced stages of melt. *Geophysical Research Letters* 40(11): 2679–2683. DOI: 10.1002/grl.50517
- Hunt Jr, G.L., Blanchard, A.L., Boveng, P., Dalpadado, P., Drinkwater, K., Eisner, L., Hopcroft, R., **Kovacs, K.M.**, Norcross, B., Renaud, P., Reigstad, M., Whitehouse, G.A., Woodgate, R. 2013. The Barents and Chukchi Seas Compared: Why does the Barents support more productive fisheries? *Comparative Journal of Marine Systems* 109-110: 43–68. DOI: 10.1016/j.jmarsys.2012.08.003
- Hunt, G.L., Blanchard, A.L., Boveng, P., Dalpadado, P., Drinkwater, K.F., Eisner, L., Hoperoft, R.R., **Kovacs, K.M.**, Norcross, B.L., Renaud, P., Reigstad, M., Renner, M., Skjoldal, H.R., Whitehouse, A., Woodgate, R.A. 2013. The Barents and Chukchi Seas: Comparison of two Arctic shelf ecosystems. *Journal of Marine Systems* 109: 43–68. DOI: 10.1016/j.jmarsys.2012.08.003
- Iversen, M.**, **Aars, J.**, Haug, T., Alsos, I.G., **Lydersen, C.**, Bachmann, L., **Kovacs, K.M.** 2013. The diet of polar bears (*Ursus maritimus*) from Svalbard, Norway, inferred from scat analysis. *Polar Biology* 36(4): 561–571. DOI: 10.1007/s00300-012-1284-2
- Jernas, P.**, **Klitgaard Kristensen, D.**, Husum, K., Wilson, L., **Koç, N.** 2013. Palaeoenvironmental changes of the last two millennia on the western and northern Svalbard shelf. *Boreas* 42(1): 236–255. DOI: 10.1111/j.1502-3885.2012.00293.x
- Karner, F., Obleitner, F., Krismer, T.R., **Kohler, J.**, Greuell, W. 2013. A decade of energy and mass balance investigations on the glacier Kongsvegen, Svalbard. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres* 118(10): 3986–4000. DOI: 10.1029/2012JD018342
- Kitaysky, A.S., **Welcker, J.**, Hatch, S. 2013. Fat or lean: adjustment of endogenous energy stores to predictable and unpredictable changes in allostatic load. *Functional Ecology* 27(1): 45–55. DOI: 10.1111/j.1365-2435.2012.02058.x
- Klitgaard Kristensen, D.**, Rasmussen, T.L., **Koç, N.** 2013. Palaeoceanographic changes in the northern Barents Sea during the last 16000 years - new constraints on the last deglaciation of the Svalbard-Barents Sea Ice Sheet. *Boreas* 42(3): 798–813. DOI: 10.1111/j.1502-3885.2012.00307.x
- Kohler, J.**, Neumann, T.A., Robbins, J.W., **Tronstad, S.**, **Meland, G.** 2013. ICESat Elevations in Antarctica Along the 2007-09 Norway-USA Traverse: Validation With Ground-Based GPS. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* 51(3): 1578–1587. DOI: 10.1109/TGRS.2012.2207963
- Kraft, A., Berge, J., Varpe, Ø., **Falk-Petersen, S.** 2013. Feeding in Arctic darkness: mid-winter diet of the pelagic amphipods *Themistomys abyssorum* and *T. libellula*. *Marine Biology* 160(1): 241–248. DOI: 10.1007/s00227-012-2065-8
- Kwok, R., **Spreen, G.**, Pang, S. 2013. Arctic sea ice circulation and drift speed: Decadal trends and ocean currents. *Journal of Geophysical Research-Oceans* 118(5): 2408–2425. DOI: 10.1002/jgrc.20191
- Kühnel, R.**, **Björkman, M.**, Vega, C.P., Hodson, A., **Isaksson, E.**, Ström, J. 2013. Reactive nitrogen and sulphate wet deposition at Zeppelin Station, Ny-Ålesund, Svalbard. *Polar Research* 32. DOI: 10.3402/polar.v32i0.19136
- Leat, E.H.K., Bourgeon, S., Magnúsdóttir, E., **Gabrielsen, G.W.**, Grecian, W.J., Hanssen, S.A., Olafsdóttir, K., Petersen, A., Phillips, R.A., **Strøm, H.**, Ellis, S., Fisk, A.T., Bustnes, J.O., Furness, R.W., Borgå, K. 2013. Influence of wintering area on persistent organic pollutants in a breeding migratory seabird. *Marine Ecology Progress Series* 491: 277–293. DOI: 10.3354/meps10455
- Lenaerts, J.T.M., van Meijgaard, E., van den Broeke, M.R., Ligtenberg, S.R.M., Horwath, M., **Isaksson, E.** 2013. Recent snowfall anomalies in Dronning Maud Land, East Antarctica, in a historical and future climate perspective. *Geophysical Research Letters* 40(11): 2684–2688. DOI: 10.1002/grl.50559
- Leu, E., **Daase, M.**, Schulz, K.G., Stühr, A., Riebesell, U. 2013. Effect of ocean acidification on the fatty acid composition of a natural plankton community. *Biogeosciences* 10(2): 1143–1153. DOI: 10.5194/bg-10-1143-2013
- Lone, K.**, **Aars, J.**, Ims, R.A. 2013. Site fidelity of Svalbard polar bears revealed by mark-recapture positions. *Polar Biology* 36(1): 27–39. DOI: 10.1007/s00300-012-1235-y
- Lydersen, C.**, **Kovacs, K.M.** 2013. Walrus *Odobenus rosmarus* research in Svalbard, Norway, 2000–2010. North Atlantic Marine Mammal Commission Scientific Publication Series 9. DOI: 10.7557/3.2613
- Lydersen, C.**, Øien, N., Mikkelsen, B., Bober, S., Fisher, D., **Kovacs, K.M.** 2013. A white humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) in the Atlantic Ocean, Svalbard, Norway, August 2012. *Polar Research* 32. DOI: 10.3402/polar.v32i0.19739
- Mattsdotter Björk, M., **Fransson, A.**, Chierici, M. 2013. Ocean acidification state in western Antarctic surface waters: drivers and interannual variability. *Biogeosciences Discuss* 10: 7879–7916. DOI: 10.5194/bgd-10-7879-2013
- McMeans, B.C., Arts, M.T., **Lydersen, C.**, **Kovacs, K.M.**, **Hop, H.**, **Falk-Petersen, S.**, Fisk, A.T. 2013. The role of Greenland sharks (*Somniosus microcephalus*) in an Arctic ecosystem: assessed via stable isotopes and fatty acids. *Marine Biology* 160(5): 1223–1238. DOI: 10.1007/s00227-013-2174-z
- Merkel, B., **Lydersen, C.**, Yoccoz, N.G., **Kovacs, K.M.** 2013. The world's northernmost harbour seal population-How many are there? *Plos One* 8(7). DOI: 10.1371/journal.pone.0067576
- Miettinen, A., **Koç, N.**, Husum, K. 2013. Appearance of the Pacific diatom *Neodenticula seminae* in the northern Nordic Seas - An indication of changes in Arctic sea ice and ocean circulation. *Marine micropaleontology* 99: 2–7. DOI: 10.1016/j.marmicro.2012.06.002
- Miettinen, A.**, **Koç, N.**, Husum, K. 2013. Appearance of the Pacific diatom *Neodenticula seminae* in the northern Nordic Seas — An indication of changes in Arctic sea ice and ocean circulation. *Marine Micropaleontology* 99: 2–7. DOI: 10.1016/j.marmicro.2012.06.002
- Moen, M.A.N., Doulgeris, A.P., Anfinsen, S.N., **Renner, A.H.H.**, Hughes, N., **Gerland, S.**, Eltoft, T. 2013. Comparison of automatic segmentation of full polarimetric SAR sea ice images with manually drawn ice charts. *The Cryosphere* 7: 1693–1705. DOI: 10.5194/tc-7-1693-2013
- Molde, K., Ciesielski, T.M., Fisk, A.T., **Lydersen, C.**, **Kovacs,**

- K.M., Sørmo, E.G., Jenssen, B.M.** 2013. Associations between vitamins A and E and legacy POP levels in highly contaminated Greenland sharks (*Somniosus microcephalus*). *Science of The Total Environment* 442: 445–454. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2012.10.012
- Murzina, S.A., Nefedova, Z.A., **Falk-Petersen, S., Hop, H., Ryokolainen, T.R., Meyer Ottesen, C.A., Ripatti, P.O., Berge, J., Nemova, N.N.** 2013. Lipids in the daubed shanny (Teleostei: *Leptoclinus maculatus*) in Svalbard waters. *Polar Biology* 36(11): 1619–1631. DOI: 10.1007/s00300-013-1381-x
- Müller, S., Vahatalo, A.V., Stedmon, C.A., **Granskog, M.A., Norman, L., Aslam, S.N., Underwood, G.J.C., Dieckmann, G.S., Thomas, D.N.** 2013. Selective incorporation of dissolved organic matter (DOM) during sea ice formation. *Marine Chemistry* 155: 148–157. DOI: 10.1016/j.marchem.2013.06.008
- Nicolaus, M., Petrich, C., **Hudson, S.R., Granskog, M.A.** 2013. Variability of light transmission through Arctic land-fast sea ice during spring. *The Cryosphere* 7: 977–986. DOI: 10.5194/tc-7-977-2013
- Niehoff, B., Schmithüsen, T., Knüppel, N., **Daase, M., Czerny, J., Boxhammer, T.** 2013. Mesozooplankton community development at elevated CO₂ concentrations: results from a mesocosm experiment in an Arctic fjord. *Biogeosciences* 10(3): 1391–1406. DOI: 10.5194/bg-10-1391-2013
- Nomura, D., Assmy, P., Nehrke, G., Granskog, M.A., Fischer, M., Dieckmann, G.S., Fransson, A., Hu, Y., Schnetger, B.** 2013. Characterization of ikaite (CaCO₃ × 6H₂O) crystals in first-year Arctic sea ice north of Svalbard. *Annals of Glaciology* 54(62): 125–131. DOI: 10.3189/2013AoG62A034
- Nomura, D., Granskog, M.A., Assmy, P., Simizu, D., Hashida, G.** 2013. Arctic and Antarctic sea ice acts as a sink for atmospheric CO₂ during periods of snowmelt and surface flooding. *Journal of Geophysical Research: Oceans* 118(12): 6511–6524. DOI: 10.1002/2013JC009048
- Nuth, C., **Kohler, J., König, M., von Deschwanden, A., Hagen, J.O., Kääb, A., Moholdt, G., Petterson, R.** 2013. Decadal changes from a multi-temporal glacier inventory of Svalbard. *The Cryosphere Discuss* 7: 2489–2532. DOI: 10.5194/tcd-7-2489-2013
- Park, K.-T., Lee, K., Yoon, Y.-J., Lee, H.-W., Kim, H.-C., Lee, B.-Y., Hermansen, O., Kim, T.-W., **Holmén, K.** 2013. Linking atmospheric dimethyl sulfide and the Arctic Ocean spring bloom. *Geophysical Research Letters* 40(1): 155–160. DOI: 10.1029/2012GL054560
- Pavlov, A., Tverberg, V., Ivanov, B.V., Nilsen, F., Falk-Petersen, S., Granskog, M.A.** 2013. Warming of Atlantic Water in two west Spitsbergen fjords over the last century (1912–2009). *Polar Research* 32. DOI: 10.3402/polar.v32i0.11206
- Pedersen, Å.Ø., Soininen, E.M., Unander, S., Willebrandt, M.H., Fuglei, E.** 2013. Experimental harvest reveals the importance of territoriality in limiting the breeding population of Svalbard rock ptarmigan. *European Journal of Wildlife Management*. 12 pp. DOI: 10.1007/s10344-013-0766-z
- Pedersen, Å.Ø., Speed, J.D.M., Tombre, I.M.** 2013. Prevalence of pink-footed goose grubbing in the arctic tundra increases with the population expansion. *Polar Biology* 36(11): 1569–1575. DOI: 10.1007/s00300-013-1374-9
- Pedersen, Å.Ø., Tombre, I., Jepsen, J.U., Eidesen, P.B., Fuglei, E., Stien, A.** 2013. Spatial patterns of goose grubbing suggest elevated grubbing in dry habitats linked to early snowmelt. *Polar Research* 32. DOI: 10.3402/polar.v32i0.19719
- Rabe, B., **Dodd, P.A., Hansen, E., Falck, E., Schauer, U., Mac-kensen, A., Beszczynska-Möller, A., Kattner, G., Rohling, E.J., Cox, K.** 2013. Liquid export of Arctic freshwater components through the Fram Strait 1998–2011. *Ocean Science* 9(1): 91–109. DOI: 10.5194/os-9-91-2013
- Reid, D.G., Berteaux, D., Laidre, K.L., Angerbjörn, A., Angliss, R., Born, E.W., Boveng, P., Cluff, D., Ehrich, D., Ferguson, S., Garlich-Miller, J., Gauthier, G., Gunn, A., **Kovacs, K.M., Lecomte, N., Lowry, L., McLoughlin, P., Litovka, D., Moore, S., Mustonen, K., Mustonen, T., Nguyen, L., Peacock, E., Poole, K., Quakenbush, L., Russell, D., Schmidt, N.M., Sheftel, B., Simpkins, M., Sittler, B., Slough, B., Smith, A., Ugarte, F., **Vongraven, D., Wiig, Ø., Meltote, H.** (ed.) 2013. *Mammals (Chapter 3). Arctic Biodiversity Assessment. Status and trends in Arctic biodiversity.* 64 pp.**
- Renner, A.H.H., Dumont, M., Beckers, J., Gerland, S., Haas, C.** 2013. Improved characterisation of sea ice using simultaneous aerial photography and sea ice thickness measurements. *Cold Regions Science and Technology* 92: 37–47. DOI: 10.1016/j.coldregions.2013.03.009
- Renner, A.H.H., Hendricks, S., Gerland, S., Beckers, J., Haas, C., Krumpfen, T.** 2013. Large-scale ice thickness distribution of first-year sea ice in spring and summer north of Svalbard. *Annals of Glaciology* 54(62): 13–18. DOI: 10.3189/2013AoG62A146
- Roquet, F., Wunsch, C., Forget, G., Heimbach, P., Guinet, C., Reverdin, G., Charrassin, J.-B., Bailleul, F., Costa, D.P., Huckstadt, L.A., Goetz, K.T., **Kovacs, K.M., Lydersen, C., Biuw, M., Nøst, O.A., Bornemann, H., Ploetz, J., Bester, M.N., McIntyre, T., Muelbert, M.C., Hindell, M.A., McMahon, C.R., Williams, G., Harcourt, R., Field, I.C., Chafik, L., Nicholls, K.W., Boehme, L., Fedak, M.A.** 2013. Estimates of the Southern Ocean general circulation improved by animal-borne instruments. *Geophysical Research Letters* 40(23): 6176–6180. DOI: 10.1002/2013GL058304
- Roth, S.J., Tischer, B.K., **Kovacs, K.M., Lydersen, C., Osterrieder, N., Tryland, M.** 2013. Phocine herpesvirus 1 (PhHV-1) in harbor seals from Svalbard, Norway. *Veterinary Microbiology* 164(3-4): 286–292. DOI: 10.1016/j.vetmic.2013.03.008
- Routti, H., Helgason, L.B., Arukwe, A., Wolkers, H., Heimstad, E.S., Harju, M., Berg, V., Gabrielsen, G.W.** 2013. Effect of reduced food intake on toxicokinetics of halogenated organic contaminants in herring gull (*Larus argentatus*) chicks. *Environmental Toxicology and Chemistry* 32(1): 156–164. DOI: 10.1002/etc.2026
- Sasaki, M., **Fuglei, E., Wiig, Ø., Fukui, Y., Kitamura, N.** 2013. The structure of the masticatory muscle in the Arctic fox (*Vulpes lagopus*). *Japanese Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 18(1): 23–27. DOI: 10.5686/jjzwm.18.23
- Schultner, J., Kitaysky, A.S., **Gabrielsen, G.W., Hatch, S.A., Bech, C.** 2013. Differential reproductive responses to stress reveal the role of life-history strategies within a species. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences* 280. 10 pp. DOI: 10.1098/rspb.2013.2090
- Serpa, D., Pousão-Ferreira, P., Caetano, M., Cancela da Fonseca, L., Dinis, M.T., **Duarte, P.** 2013. A coupled biogeochemical-Dynamic Energy Budget model as a tool for managing fish production ponds. *Science of the Total Environment* 463-464: 861–874. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2013.06.090
- Simon, E., van Velzen, M., Brandsma, S.H., Lie, E., Loken, K., de Boer, J., Bytingsvik, J., Jenssen, B.M., **Aars, J., Hamers, T., Lamoore, M.H.** 2013. Effect-directed analysis to explore the polar bear exposome: Identification of thyroid hormone disrupting compo-

- unds in plasma. *Environmental Science & Technology* 47(15): 8902–8912. DOI: 10.1021/es401696u
- Sinisalo, A., Anshütz, H., **Täränd Aasen, A.**, Langley, K., **von Deschwanden, A.**, Kohler, J., Matsuoka, K., Hamran, S.E., Øyan, M.-J., Schlosser, E., Hagen, J.O., **Nøst, O.A.**, **Isaksson, E.** 2013. Surface mass balance on Fimbul ice shelf, East Antarctica: comparison of field measurements and large-scale studies. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres* 118(20): 1–11. DOI: 10.1002/jgrd.50875
- Sonne, C., **Maehre, S.A.B.**, **Sagerup, K.**, Harju, M., Heimstad, E.S., Leifsson, P.S., Dietz, R., **Gabrielsen, G.W.** 2013. A screening of liver, kidney, and thyroid gland morphology in organochlorine-contaminated glaucous gulls (*Larus hyperboreus*) from Svalbard. *Toxicological & Environmental Chemistry* 95(1): 172–186. DOI: 10.1080/02772248.2012.744438
- Sonne, C., Riget, F.F., Leat, E.H.K., **Bourgeon, S.**, Borgå, K., **Strøm, H.**, Hanssen, S.A., **Gabrielsen, G.W.**, Petersen, A., Olafsdottir, K., Magnúsdottir, E., Bustnes, J.O., Furness, R.W., Kjelgaard-Hansen, M. 2013. Organohalogen contaminants and blood plasma clinical-chemical parameters in three colonies of North Atlantic Great skua (*Stercorarius skua*). *Ecotoxicology and Environmental Safety* 92: 245–251. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2013.02.012
- Spolaor, A., Gabrieli, J., Martma, T., **Kohler, J.**, **Björkman, M.B.**, **Isaksson, E.**, Varin, C., Vallelonga, P., Plane, J.M.C., Barbante, C. 2013. Sea ice dynamics influence halogen deposition to Svalbard. *The Cryosphere Discuss* 7: 1645–1658. DOI: 10.5194/tc-7-1645-2013
- Søreide, J.E., Carroll, M.L., **Hop, H.**, Ambrose Jr, W.G., Hegseth, E.N., **Falk-Petersen, S.** 2013. Sympagic-pelagic-benthic coupling in Arctic and Atlantic waters around Svalbard revealed by stable isotopic and fatty acid tracers. *Marine Biology Research* 9(9): 831–850. DOI: 10.1080/17451000.2013.775457
- Tartu, S., Goutte, A., Bustamante, P., Angelier, F., Moe, B., Clement-Chastel, C., Bech, C., **Gabrielsen, G.W.**, Bustnes, J.O., Chastel, O. 2013. To breed or not to breed: endocrine response to mercury contamination by an Arctic seabird. *Biology Letters* 9(4). DOI: 10.1098/rsbl.2013.0317
- Tortell, P.D., Mills, M.M., Payne, C.D., Maldonado, M.T., Chierici, M., **Fransson, A.**, Alderkamp, A.-C., Arrigo, K.R. 2013. Inorganic C utilization and C isotope fractionation by pelagic and sea ice algal assemblages along the Antarctic continental shelf. *Marine Ecology Progress Series* 483: 47–66. DOI: 10.3354/meps10279
- Vaughan, D.G., Comiso, J.C., Allison, I., Carrasco, J., Kaser, G., Kwok, R., Mote, P., Murray, T., Paul, F., Ren, J., Rignot, E., Solomina, O., Steffen, K., Zhang, T., Arendt, A.A., Bahr, D.B., van den Broeke, M., Brown, R., Cogley, J.G., Gardner, A.S., **Gerland, S.**, Gruber, S., Hass, C., Hagen, J.O., Hock, R., Holland, D., Huss, M., Markus, T., Marzelon, B., Massom, R., **Moholdt, G.**, Overduin, P.P., Payne, A., Pfeffer, W.T., Prowse, T., Radic, V., Robinson, D., Sharp, M., Shiklomanov, N., Smith, S., Stammerjohn, S., Velicogna, I., Wadhams, P., Worby, A., Chao, L. 2013. Observations: Cryosphere. Pp. 319–382 in: **Winther, J.-G.**, Stocker, T.F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S.K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V., Midgley, P.M. (eds.): *The physical science basis. Contribution of working group I to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Climate Change 2013: the physical science basis - Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University press
- Verreault, J., Helgason, L.B., **Gabrielsen, G.W.**, Dam, M., Braune, B.M. 2013. Contrasting retinoid and thyroid hormone status in differentially-contaminated northern fulmar colonies from the Canadian Arctic, Svalbard and the Faroe Islands. *Environment International* 52: 29–40. DOI: 10.1016/j.envint.2012.12.001
- Villanger, G.D., Gabrielsen, K.M., **Kovacs, K.M.**, **Lydersen, C.**, Lie, E., Karimi, M., Sørmo, E.G., Jenssen, B.M. 2013. Effects of complex organohalogen contaminant mixtures on thyroid homeostasis in hooded seal (*Cystophora cristata*) mother-pup pairs. *Chemosphere* 92(7): 828–842. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2013.04.036
- Vithakari, M.**, Hendriks, I.E., Holding, J., Renaud, P.E., Duarte, C.M., Havenhand, J.N. 2013. Effects of ocean acidification and warming on sperm activity and early life stages of the Mediterranean mussel (*Mytilus galloprovincialis*). *Water* 5(4): 1890–1915. DOI: 10.3390/w5041890
- Vongraven, D.**, Bisther, A. 2013. 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*. DOI: 10.1017/S0025315413001707
- Voronkov, A., **Hop, H.**, Gulliksen, B. 2013. Diversity of hard-bottom fauna relative to environmental gradients in Kongsfjorden, Svalbard. *Polar Research* 32. DOI: 10.3402/polar.v32i0.11208
- Wang, C.**, Shi, L., **Gerland, S.**, **Granskog, M.A.**, **Renner, A.H.H.**, Li, Z., **Hansen, E.**, Martma, T. 2013. Spring sea-ice evolution in Rijpfjorden (80 degrees N), Svalbard, from in situ measurements and ice mass-balance buoy (IMB) data. *Annals of Glaciology* 54(62): 253–260. DOI: 10.3189/2013AoG62A135
- Welcker, J.**, Chastel, O., **Gabrielsen, G.W.**, Guillaumin, J., Kitaysky, A.S., Speakman, J.R., Tremblay, Y., Bech, C. 2013. Thyroid hormones correlate with basal metabolic rate but not field metabolic rate in a wild bird species. *Plos One* 8(2): 1–8. DOI: 10.1371/journal.pone.0056229
- Wendel, C.C., Oughton, D.H., Lind, O.C., Skipperud, L., Fifield, L.K., **Isaksson, E.**, Tims, S.G., Salbu, B. 2013. Chronology of Pu isotopes and U-236 in an Arctic ice core. *Science of the Total Environment* 461: 734–741. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2013.05.054
- Weydmann, A., Søreide, J.E., Kwaśniewski, S., Leu, E., **Falk-Petersen, S.**, Berge, J. 2013. Ice-related seasonality in zooplankton community composition in a high Arctic fjord. *Journal of Plankton Research* 35(4): 831–842. DOI: 10.1093/plankt/fbt031
- Young, R.C., Kitaysky, A.S., Haussmann, M.F., **Descamps, S.**, Orben, R.A., Elliott, K.H., Gaston, A.J. 2013. Age, sex, and telomere dynamics in a long-lived seabird with male-biased parental care. *Plos One* 8(9). DOI: 10.1371/journal.pone.0074931
- Young, R.C., Kitaysky, A.S., Schultner, J., **Welcker, J.** 2013. Environmental determination of life-expectancy in long-lived seabirds: an inter-ocean comparison of kittiwake chicks - responses to stress. *Integrative and Comparative Biology* 1: E396.
- Zhou, Q.**, **Nøst, O.A.** 2013. The establishment of Atlantic Water transport as a topographically trapped slope current off Scotland. *Tellus Series A-Dynamic Meteorology and Oceanography* 65(19978). DOI: 10.3402/tellusa.v65i0.19978
- de Steur, L.**, Steele, M., **Hansen, E.**, Morison, J., Polyakov, I., Olsen, S.M., Melling, H., McLaughlin, F.A., Kwok, R., Smethie Jr, W.M., Schlosser, P. 2013. Hydrographic changes in the Lincoln Sea in the Arctic Ocean with focus on an upper ocean freshwater anomaly between 2007–2010. *Journal of Geophysical Research-Oceans* 118(9): 4699–4715. DOI: 10.1002/jgrc.20341

van Pelt, W.J.J., Oerlemans, J., Reijmer, C.H., Petterson, R., Pohjola, V.A., **Isaksson, E., Divine, D.** 2013. An iterative inverse method to estimate basal topography and initialize ice flow models. *The Cryosphere* 7: 987–1006. DOI: <http://www.the-cryosphere.net/7/987/2013/tc-7-987-2013.html>

van Pelt, W.J.J., Oerlemans, J., Reijmer, C.H., Petterson, R., Pohjola, V.A., **Isaksson, E., Divine, D.** 2013. An iterative inverse method to estimate basal topography and initialize ice flow models. *Cryosphere* 7(3): 987–1006. DOI: 10.5194/tc-7-987-2013

BOOKS

Ims, R.A., Ehrlich, D., Forbes, B.C., Huntley, B., Walker, D.A., Wookey, P.A., Berteaux, D., Bhatt, U.S., Bråthen, K.A., Edwards, M.E., Epstein, H.E., Forchhammer, M.C., **Fuglei, E.**, Gauthier, G., Gilbert, S., Leung, M., Menyushina, I.E., Ovsyanikov, N., Post, E., Reynolds, M.K., Reid, D.G., Schmidt, N.M., [ukjent], A.S., Sumina, O.I., van der Wal, R. 2013. Terrestrial Ecosystems. Pp. 385–440 in: Meltøfte, H. (red.): *Arctic Biodiversity Assessment. Status and trends in Arctic biodiversity.* CAFF International Secretariat.

REPORTS

Barrett, R.T., Anker-Nilssen, T., Bustnes, J.O., Christensen-Dalsgaard, S., **Descamps, S.**, Erikstad, K.E., Lorentsen, S.H., **Lorentzen, E., Strøm, H.**, Systad, G.H. 2013. Key-site monitoring in Norway 2012, including Svalbard and Jan Mayen. SEAPOP Short Report 1. 13 pp.

Bellerby, R., Anderson, L., Azetsu-Scott, K., Croot, P., Macdonald, R., Miller, L., Olafsson, J., Steiner, N., Andersson, A., Chierici, M., **Fransson, A.**, Jeansson, E., Mackenzie, F., Mathis, J., Olsen, A., Passow, U., Yamamoto-Kauai, M. 2013. Acidification in the Arctic Ocean. Pp. 9–34 in: Wilson, S. (ed.): *AMAP Assessment 2013: Arctic Ocean Acidification.*

Berge, J., **Gabrielsen, G.W.** 2013. CoNoR Symposium on Svalbard 9-12 September 2011. Norwegian Research Council Report February 2013. Norwegian Research Council. 7 pp. CoNoR Symposium, Svalbard, Norway, 9–12 Sep 2011.

Descamps, S., Strøm, H., Moe, B., **Gabrielsen, G.W., Sagerup, K.**, Bustnes, J.O. 2013. Status and trend of glaucous gulls in Kongsfjorden, Spitsbergen. Final report - Svalbard Miljøvernfond. Sysselmannen på Svalbard. 18 pp.

Divine, D., Granskog, M.A., Hudson, S.R., Gerland, S., Karlsen, T.I., **Aas, H.F.** 2013. Report on Jul/Aug 2012 melt pond statistics and thermodynamics, fed to WP1 modelling for use in predicting accelerated decay. Report D1.22, EU FP7 project no. 265863. 29 pp.

Fransson, A., Chierici, M., **Granskog, M.A.** 2013. Understanding ocean acidification - Is the Arctic turning acid? Pp. 10–13 in: Fram Forum report 2013. FRAM – the High North Research Centre for Climate and the Environment.

Fuglei, E., Killengreen, S.T. 2013. Arctic fox module (Varanger and Svalbard). Pp. 97–110 in: Ims, R.A., Jepsen, J.U., Stien, A., Yoccoz, N.G. (eds.): *Science plan: Climate Ecological Observatory for Arctic Tundra.* Fram Centre Report Series 1. Fram Centre.

Fuglei, E., Meldrum, E.A., Ehrlich, D. 2013. Effekt av fangst – fjellrev på Svalbard. Sluttrapport til Svalbards Miljøvernfond. 30 pp.

Fuglei, E., Pedersen, Å.Ø., Unander, S., Soininen, E., Hörnell-Willebrandt, M. 2013. Høsting av Svalbardtype – gamle data med potensiale for ny innsikt. Sluttrapport til Svalbards Miljøvernfond. Norwegian Polar Institute. 20 pp.

Henden, J.-A., **Fuglei, E.** 2013. Ptarmigan module (Varanger and Svalbard). Pp. 77–88 in: Ims, R.A., Jepsen, J.U., Stien, A., Yoccoz, N.G. (eds.): *Science plan: Climate Ecological Observatory for Arctic Tundra.* Fram Centre Report Series 1. Fram Centre.

Herzke, D., Kaasa, H., Gravem, F., Gregersen, H., Bettum Jensen, J.G., Hveding, Ø.P., Horn, J.E., Harju, M., Katsoyiannis, A., Borgen, A.R., Enge, E.K., Warner, N., Heimstad, E.S., Sagerup, K., Christensen, G.N., **Gabrielsen, G.W.**, Hansen, S.A. 2013. Perfluorinated alkylated substances, brominated flame retardants and chlorinated paraffins in the Norwegian Environment - Screening 2013. Statlig program for forurensningsovervåking M40-2013. 110 pp.

Hoel, A.H., **Quillfeldt, C.H.v.**, Skjoldal, H.R., Laughlin, T., Baker, B., Fluharty, D., Rem, S. 2013. Ecosystem-based management in the Arctic. Pp. 75–83 in: PAME, The Arctic Ocean Review Project, Final Report, (Phase II 2011-2013), Kiruna May 2013. Protection of the Arctic Marine Environment (PAME) Secretariat, Akureyri, Iceland.

Hoel, K., Barrett, R.T., Bøe, K.E., **Lydersen, C.**, Swenson, J.E. 2013. Risk assessment concerning the welfare of certain free-ranging wild mammals and birds subjected to marking. Doc. no 11/804. Norwegian Scientific Committee for Food Safety (VKM). 183 pp.

Hop, H., Bluhm, B.A., Gradinger, R., Poulin, M. 2013. Arctic sea ice biota. Arctic Report Card 2013. NOAA. (http://www.arctic.noaa.gov/reportcard/sea_ice_biota.html)

Kallenborn, R., Ottesen, R.T., **Gabrielsen, G.W.**, Schrum, C., Evenset, A., Ruus, A., Benjaminsen, H., **Sagerup, K.**, Christensen, G., Eggen, O., Carlsson, P., Johansson-Karlsson, E., Polder, A., Pedersen, H.R., Lundkvist, Q. (ed.) 2013. PCB on Svalbard. PCBs on Svalbard: Status of Knowledge and Management. Report 2011. Governor of Svalbard. 100 pp.

King, J., Hughes, N., **Gerland, S., Spreen, G.**, Baeseman, J. 2013. 2013 Norway Sea Ice Workshop Report. Climate and Cryosphere Report. Climate and Cryosphere. 15 pp.

Kovacs, K.M. 2013. Circumpolar Ringed Seal (*Pusa hispida*) Monitoring - CAFF' Ringed Seal Monitoring Network. NPI Report Series 143. Norwegian Polar Institute. 45 pp.

Neuber, R., Rasch, M., **Gabrielsen, G.W.**, Bælum, K. 2013. Monitoring at Zackenberg-lessons for Svalbard. SSF Cooperation Workshop No. 4. Workshop Report. Research Council of Norway. 26 pp.

Perovich, D., **Gerland, S.**, Hendricks, S., Meier, W., Nicolaus, M., Richter-Menge, J., Tschudi, M. 2013. Sea Ice. In: Jeffries, M.O., Richter-Menge, J.A., Overland, J.E. (eds.): *Arctic Report Card 2013.*

Quillfeldt, C.H.v., Øseth, E. (eds.). 2013. Ecosystem based management of the Barents Sea and the oceans outside Lofoten. Report from the Management forum to the Steering Committee of the Management Plan. 101 pp.

Steen, H., Lorentzen, E., Strøm, H. 2013. Winter distribution of guillemots (*Uria* spp.) in the Barents Sea. NPI Report Series 141. Norwegian Polar Institute. 36 pp.

Wold, J.N., Basili, I.W., Behrens, H.L., Hovem, L.A., Misund, O.A., Moe, A., **Sander, G.**, Stemre, T.B., Hammelbo, K., Nilsen, F., Sandven, S., **Gerland, S.** 2013. Økt skipsfart i Polhavet - muligheter og utfordringer for Norge / Increased ship traffic in the Arctic -

PROCEEDINGS

Amundsen, H., Anderson, L., Andersson, A., Azetsu-Scott, K., Bellerby, R., Beman, M., Browman, H.I., Carlson, C., Cheung, W.W.L., Chierici, M., Clayton, T., Cooley, S., Croot, P., Daan, N., Duarte, C., Dupont, S., Fine, M., Flaaten, O., Fosså, J.H., **Fransson, A.**, Gjertsen, A., Hall-Spencer, J., Hallock-Muller, P., Havenhand, J., Hilmi, N., Hovelsrud, G.K., Hurst, T.P., Iglesias-Rodriguez, D., Jeansson, E., Knorr, P., Kurihara, H., Lam, V.W.Y., Lisle, J., Macdonald, R., Mackenzie, F., Manno, C., Mathis, J., McCoy, S., Melzner, F., Miller, L., Munday, P., Olafsson, J., Olsen, A., Passow, U., Pörtner, H.-O., Reiersen, L.-O., Ries, J., Robbins, L., Robert, D., Runge, J., Safa, A., Scott, D., Skjoldal, H.R., Steiner, N., Sumaila, U.R., Suzuki, K., Thingstad, F., Wilson, S., Wootton, T., Yamamoto-Kauai, M. 2013. AMAP Assessment 2013: Arctic Ocean acidification. 99 pp.

Gerland, S., Pedersen, C.A., Gallet, J.-C., Granskog, M.A., Li, N., Li, Z., Tang, J., Wang, C., Zhang, M., Zhang, X., Baeseman, J., Berntsen, T.K., Cheng, B., Eltoft, T., Nicolaus, M., Perovich, D.K., Ström, J. 2013. Collaboration within two Norwegian-Chinese research projects on Arctic climate processes: Examples and future perspectives. Book of abstracts: 62. Arctic Frontiers, Tromsø, Norway, 20–25 Jan 2013.

Gerland, S., Renner, A.H.H., Spreen, G., Wang, C., Beckers, J., Dumont, M., **Granskog, M.A.**, Haapala, J., Haas, C., Helm, V., **Hudson, S.R.**, Lensu, M., Ricker, R., Sandven, S., Skourup, H., Zygmontowska, M. 2013. In-situ calibration and validation of Cryosat-2 observations over Arctic sea ice North of Svalbard. Cryosat third user workshop, Dresden, Germany, 12–14 Mar 2013.

Granskog, M.A., Stedmon, C.A., **Dodd, P.A.** 2013. Fate of terrestrial colored dissolved organic matter (CDOM) in the Arctic Ocean: Exported or removed? Book of abstracts: 70. Third International Symposium for the Arctic Research, Tokyo, Japan, 14–17 Jan 2013.

Hudson, S.R., Granskog, M.A., Sundfjord, A., Randelhoff, A., Renner, A.H.H., Divine, D. 2013. Energy budget of first-year Arctic sea ice in advanced stages of melt. Book of abstracts: 48–50. The 19th International Symposium on Polar Sciences (ISPs), Incheon, Korea, 16–18 Oct 2013.

Sander, G. 2013. The influence of climate change and other drivers on Arctic shipping. Program Book, Busan International Port Conference 2013: Ports Adapting to Change: 167–182. Busan International Port Conference 2013: Ports Adapting to Change, Busan, Korea, 3–4 Nov 2013.

ABSTRACTS

Assmy, P., Sundfjord, A., Hop, H., Ehn, J.K., Fernández-Méndez, M., Kristiansen, S., **Spreen, G.**, Tatarek, A., Bluhm, K., **Daase, M., Fransson, A., Granskog, M.A., Hudson, S.R., Pedersen, C.A., Renner, A.H.H.**, Wiktor, J. 2013. Floating ice-algal aggregates below melting Arctic sea ice: hotspots of biological activity and an important food source for the ice-associated fauna. Arctic Frontiers 2013, Tromsø, Norway, 20–25 Jan 2013.

Assmy, P., Sundfjord, A., Hop, H., Ehn, J.K., Kristiansen, S., Tatarek, A., Bluhm, K., **Daase, M.**, Wiktor, J., **Granskog, M.A.** 2013. Mass and widespread occurrence of floating ice-algal aggregates below melting Arctic sea ice. ASLO Aquatic Sciences Meeting, New Orleans, United States, 17–22 Feb 2013.

Blomeier, D., Dustira, A.M. 2013. Depositional model of a storm-dominated, temperate to cold, silicia-dominated shelf: the Permian Kapp Starostin Formation in Svalbard. Symposium: The Permian Strata of Svalbard, Tromsø, Norway, 10–12 Apr 2013.

Blomeier, D., Dustira, A.M. 2013. The Permian strata of Svalbard: Environmental change from warm-water carbonate platforms and evaporitic basins (Gipsdalen Group) to a temperate to cold, silicia-dominated shelf (Tempelfjorden Group). Symposium: The Permian Strata of Svalbard, Tromsø, Norway, 10–12 Apr 2013.

Bond, D., Wignall, P., Sun, Y., Joachimski, M., **Blomeier, D.** 2013. Where did all the brachiopods go? Timing and magnitude of middle Permian mass extinction in the Boreal realm. Symposium: The Permian Strata of Svalbard, Tromsø, Norway, 10–12 Apr 2013.

Buggish, W., **Blomeier, D.**, Joachimski, M. 2013. Facies, diagenesis and carbon isotopes of the Early Permian Gipshuken Formation (Svalbard). Symposium: The Permian Strata of Svalbard, Tromsø, Norway, 10–12 Apr 2013.

Cabrera, A.A., van der Zee, J.P., Berube, M., Aars, J., Bachmann, L., Beissinger, S.R., Conklin, J., Dietz, R., Dodd, R., Heide-Jørgensen, M.P., **Kovacs, K.M.**, Larsen, F., **Lydersen, C.**, Olsen, M.T., Ramp, C., Sears, R., Wiig, Ø., Vikingsson, G., Verkuil, Y.I., Øien, N., Palsbøll, P.J. 2013. Genomic signatures of past global warming in Arctic marine mammals. Abstracts: 20th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals: 35. 20th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Dunedin, New Zealand, 9–13 Dec 2013.

Cabrera, A.A., van der Zee, J.P., Olsen, M.T., **Kovacs, K.M., Lydersen, C., Aars, J.**, Bachmann, L., Wiig, Ø., Berube, M., Palsbøll, P.J. 2013. Historical population dynamics of ringed seals, *Pusa hispida*, of the Svalbard archipelago: predicting the response to climate change. Abstract book: 27th Annual Conference of the European Cetacean Society: 108. 27th European Cetacean Society Conference, Setubal, Portugal, 8–10 Apr 2013.

Cape, M., Vernet, M., Domack, E., Scambos, T., Skvarca, P., **Spreen, G.** 2013. Controls and consequences of rapid environmental change on the atmosphere–sea ice–ocean system in the Larsen Ice Shelf area. Twentieth annual West Antarctic ice sheet (WAIS) initiative workshop, Sterling, United States, 29 Sep 2013 – 2 Oct 2013.

Chierici, M., **Fransson, A., Granskog, M.A., Dodd, P.A.** 2013. Ocean acidification state in the Arctic outflow waters. Conference Ocean Acidification Ocean, Bergen, Norway, 6–8 May 2013.

- Divine, D., Pedersen, C.A., Karlsen, T.I., Aas, H.F., Granskog, M.A., Renner, A.H.H., Spreen, G., Gerland, S.** 2013. ICE stereocamera system - photogrammetric setup for retrieval and analysis of small scale sea ice topography. EGU General assembly 2013, Vienna, Australia, 7–12 Apr 2013.
- Dodd, P.A., Granskog, M.A., Spreen, G., Gerland, S., Hansen, E.** 2013. The supply of warm Atlantic water to Nioghalvfjærdsbræen in North East Greenland. U.S. CLIVAR International workshop: Understanding the response of Greenland's marine terminating glaciers to oceanic and atmospheric forcing, Beverly, United States, 4–7 Jun 2013.
- Dustira, A., **Blomeier, D.**, Collins, D., Goode, T., Groen, R.D. 2013. Basin development and sequence stratigraphic arrangement of the Kapp Starostin Formation strata of Svalbard, Norway. Symposium: The Permian Strata of Svalbard, Tromsø, Norway, 10–12 Apr 2013.
- Ehrich, D., Sokolov, A.A., Sokolova, N.A., **Fuglei, E.**, Rodnikova, A.Y., Ims, R.A., Yoccoz, N.G., Sokolov, V.A. 2013. Stable arctic foxes in a changing ecosystem in the southern tundra of Yamal, Russia. 4th International Conference in Arctic Fox Biology: Abstracts: 12. 4th International Conference in Arctic Fox Biology, The Westfjords, Iceland, 11–13 Oct 2013.
- Fransson, A.** 2013. Arctic Ocean acidification and its impacts on marine ecosystems. International Polar Foundation, Arctic Futures Symposium, Brussel, Belgium, 16–17 Oct 2013.
- Fransson, A.** 2013. Impact of sea-ice processes on the carbonate system and ocean acidification at the ice-water interface in the Arctic Ocean. Seminar at Hokkaido University, Sapporo, Japan, 17 Dec 2013.
- Fransson, A.**, Chierici, M., **Granskog, M.A.**, **Dodd, P.A.**, **Hansen, E.** 2013. Ocean Acidification state in Arctic outflow waters. Nordic Marine Science meeting, Asker, Oslo, Norway, 28–30 Oct 2013.
- Fransson, A.**, Chierici, M., Nomura, D., **Granskog, M.A.** 2013. Sea-ice processes and glacier runoff as drivers of inorganic carbon and ocean acidification state in the Arctic Ocean. Conference Ocean Acidification Ocean, Bergen, Norway, 6–8 May 2013.
- Fransson, A.**, Chierici, M., Yager, P., Smith, W.O. 2013. Antarctic sea ice CO₂ system and controls. 9th International Carbon Dioxide Conference, Beijing, China, 3–7 Jun 2013.
- Fuglei, E.**, **Pedersen, Å.Ø.**, Ims, R.A. 2013. Ecology of the arctic fox in Svalbard: A synthesis based on long-term monitoring data. 4th International Conference in Arctic Fox Biology: The Westfjords, Iceland, 11–13 Oct 2013.
- Gabrielsen, K.M., Villanger, G.D., Lie, E., Karimi, M., **Lydersen, C.**, **Kovacs, K.M.**, Størseth, T.R., Jenssen, B.M. 2013. Effects of organohalogenated contaminants on plasma metabolites in Arctic hooded seal (*Cystophora cristata*) mother-pup pairs analyzed by 1H-NMR metabolomics. 17th Pollutant Responses in Marine Organisms (PRIMO) Congress, Faro, Portugal, 5–8 May 2013.
- Gabrielsen, T.M., Kuckero, L., Christensen, L., Søreide, J.E., Vader, A., Marquardt, M., Meshram, A., Cottier, F., Kristiansen, S., **Quillfeldt, C.H.v.**, Berge, J. 2013. The influence of advection on the marine ecosystem of Arctic fjords: The 2009-2011 seasons of the Billefjorden model system, western Spitsbergen. Arctic Frontiers 2013, Tromsø, Norway, 23–25 Jan 2013.
- Gerland, S.**, **Renner, A.H.H.**, **Spreen, G.**, **Divine, D.**, **Granskog, M.A.**, **Hansen, E.**, **Hudson, S.R.**, Doulgeris, A., Fors, A.S., Moen, M.A., Hughes, N., Storvold, R. 2013. Validation and complementing of SAR satellite surveys over Arctic Sea ice by multiple simultaneous sets of measurements. POAC'13: The international conferences on port and ocean engineering under Arctic conditions, Espoo, Finland, 9–13 Jun 2013.
- Gerland, S.**, **Renner, A.H.H.**, **Spreen, G.**, **Wang, C.**, Beckers, J., Dumont, M., **Granskog, M.A.**, Haapala, J., Haas, C., Helm, V., **Hudson, S.R.**, Lensu, M., Ricker, R., Sandven, S., Skourup, H., Zyguntowska, M. 2013. In-situ calibration and validation of Cryosat-2 observations over Arctic sea ice North of Svalbard. Cryosat third user workshop, Dresden, Germany, 12–14 Mar 2013.
- Greffen, E., Kam, M., Hefner, R., Hersteinsson, P., Angerbjörn, A., Dalén, L., **Fuglei, E.**, Norén, K., Adams, J.R., Vucetich, J., Meier, T.J., Mech, L.D., Vonholdt, B.M., Stahler, D.R., Wayne, R.K. 2013. Kin encounter rate and inbreeding avoidance in canids. 4th International Conference in Arctic Fox Biology: Abstracts: 24. 4th International Conference in Arctic Fox Biology, The Westfjords, Iceland, 11–13 Oct 2013.
- Gunnlaugsson, T., Vikingsson, G.A., Halldorsson, S.D., Haug, T., **Lydersen, C.** 2013. Spatial and temporal variation in body mass and the blubber, meat and visceral fat content of North Atlantic minke whales. Paper SC/F13/SP11. 7 pp. IWC SC Icelandic Special Permit Expert Panel Review Workshop, Reykjavik, Iceland, 18–22 Feb 2013.
- Hop, H.**, **Assmy, P.**, **Sundfjord, A.**, **Daase, M.**, **Wold, A.**, Kristiansen, S., **Pavlov, V.**, Berge, J., **Falk-Petersen, S.** 2013. Seasonal transition in water masses and plankton from Rijpfjorden in Svalbard to the Arctic Ocean. Arctic Frontiers, Tromsø, Norway, 23–25 Jan 2013.
- Kern, S., Ackley, S., Dierking, W., Farrell, S., Geiger, C., Giles, K., Heil, P., Kaleschke, L., Kwok, R., Lavergne, T., Massom, R., Mäkynen, M., Meier, W., Pedersen, L.T., Sandven, S., Smolyanitsky, V., **Spreen, G.**, Tschudi, T., Wadhams, P. 2013. About assessing uncertainties in sea ice products from satellite remote sensing. Davos atmosphere and cryosphere assembly DACA-13, Davos, Switzerland, 8–12 Jul 2013.
- Kovacs, K.M.**, Skern-Mauritzen, M., Øien, N., **Lydersen, C.** 2013. Production in the Barents Sea and the marine mammal community. Arctic Frontiers. Geopolitics & marine production in a changing Arctic, Tromsø, Norway, 20–25 Jan 2013.
- Pedersen, C.A.**, **Ström, J.**, **Gallet, J.C.**, Zhang, X., Berntsen, T.K., Zhang, M., Myhre, G., Wang, Z., **Hudson, S.R.**, Tang, J., Yan, P. 2013. Long range transport of black carbon and the effect on snow albedo in North-East China and in the Arctic (LOTUS). Presentation at Norwegian-Chinese workshop, Tromsø, Norway, 28–30 Jan 2013.
- Pedersen, Å.Ø.**, **Fuglei, E.** 2013. Long-term monitoring of tundra herbivores and the arctic fox: Ny-Ålesund as a platform for studying species interactions and responses to climate change. 11th Ny-Ålesund Science Managers Committee Seminar - Abstracts: 25. 11th Ny-Ålesund Science Managers Committee Seminar, Rome, Italy, 9–11 Oct 2013.
- Renner, A.H.H.**, **Spreen, G.**, **Gerland, S.**, **Hansen, E.** 2013. Sea ice thicknesses north of Svalbard and in Fram Strait in the context of the 2012 summer ice extent minimum. Gordon research conference: Polar Marine Science, Ventura, United States, 10–15 Mar 2013.
- Spreen, G.** 2013. Three pressing research questions regarding sea ice remote sensing. CliC Norway sea ice workshop, Tromsø, Norway, 18–19 Feb 2013.

Spreen, G., Hansen, E., Kwok, R., Gerland, S. 2013. Fram Strait sea ice volume export 1992–2012 from combined ULS and satellite data. AGU fall meeting 2013, San Francisco, United States, 9–13 Dec 2013.

Stien, A., Bråthen, K.A., Cooper, E., Ehrlich, D., Hausner, V.H., Henden, J.-A., Ims, R.A., Jensvoll, I., Killengreen, S., Ravolainen, V., Yoccoz, N.G., Biuw, M., Fauchald, P., Jepsen, J.U., Tombre, I., Tveraa, T., **Fuglei, E., Kohler, J., Pedersen, Å.Ø., Coulson, S., Eidesen, P.B., Müller, E., Tveito, O.E., Madsen, J.** 2013. COAT – Climate Ecological Observatory for Arctic Tundra. Book of Abstracts: The First Conference of the Norwegian Ecological Society. Biodiversity and ecosystem services in a changing environment: Challenges for science and conservation, Trondheim, Norway, 13–15 Mar 2013.

Søreide, J.E., Carroll, M.L., **Hop, H.,** Ambrose Jr, W.G., Hegseth, E.N., Falk-Petersen, S. 2013. Trophic structures and carbon flows in Arctic and Atlantic waters around Svalbard revealed by stable isotopic and fatty acid tracers. Arctic Frontiers, Tromsø, Norway, 23–25 Jan 2013.

Taylor, B.L., Amano, M., Friedlander, A., Dunphy-Daly, M., Hammond, P., **Kovacs, K.M.,** Lowery, L., Morales, B., Norman, S., Phillips, G., Pimper, L., Reeves, R., Smith, B., Wells, R. 2013. All the right ingredients: How to succeed at marine mammal conservation. Abstracts: 20th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals: 4–5. Invited plenary at the Society for Marine Mammalogy meeting, Dunedin, New Zealand, 9 Dec 2013.

Vihtakari, M., Ambrose Jr, W.G., Renaud, P.E., Locke, W., Carroll, M.L., Berge, J., Cottier, F., **Hop, H.** 2013. Bivalve shell mineralogy as a high-resolution environmental proxy in the Arctic. 3d International Sclerochronology Conference, Caernarfon, United Kingdom, 18–22 May 2013.

Wang, C., Granskog, M.A., Gerland, S., Hudson, S.R., Perovich, D.K., Nicolaus, M., **Karlsen, T.I., Fossan, K., Bratrein, M.** 2013. Solar energy budget of first-year sea ice in the central Arctic – autonomous observations from two summer melt seasons: 51–52. The 19th International Symposium on Polar Sciences (ISPs), Incheon, Korea, 16–18 Oct 2013.

Weslawski, J.M., **Lydersen, C.,** Steen, H., Włodarska-Kowalczyk, M., Stempniewicz, L. 2013. Tidal glacier retreat - loss of specific marine habitat in Arctic? Arctic Summit Week 2013, Krakow, Poland, 13–19 Apr 2013.

Wignall, P.B., Bond, D., **Blomeier, D.** 2013. The Kapp Starostin Formation: a record of the Late Permian mass extinction or no Late Permian record at all? Symposium: The Permian Strata of Svalbard, Tromsø, Norway, 10–12 Apr 2013

PHDS

Andersen, M. 2013. Polar bears (*Ursus maritimus*) in the Barents Sea area: Population biology and linkages to sea ice change, human disturbance and pollution.

Björkman, M. 2013. Nitrate dynamics in the Arctic winter snowpack.

Dustira, A.M. 2013. Permian depositional and environmental development in Svalbard.

Kühnel, J.R. 2013. Reactive Nitrogen: Transport to and deposition at the high Arctic site Ny-Ålesund, Svalbard.

MASTER THESIS

Berg, M.K. 2013. Peroxisome proliferator-activate receptors (PPARs) in polar bear (*Ursus maritimus*) as a target for environmental pollutants.

Goode, T. 2013. Paleoenvironmental and Paleogeographic reconstruction of the Permian Kapp Starostin Formation in Central and Western Spitsbergen.

Hamilton, C.D. 2013. Haulout behaviour of the world's northernmost population of harbour seals (*Phoca vitulina*) through the arctic winter.

Solhøi Andersen, M. 2013. Temporal trends of POPs in arctic foxes from Svalbard in light of a changing climate.

POSTERS

Goode, T.W., **Blomeier, D.,** Harding, I.C., West, I. 2013. Facies correlation and depositional environments of the Kapp Starostin Formation at Festningen and Scheteligfjellet on Spitsbergen. Symposium: The Permian Strata of Svalbard, Tromsø, Norway, 10–12 Apr 2013.

Grunt, T.A., **Blomeier, D.** 2013. Kapp Starostin Formation, Western Spitsbergen: Biogeographic links within Circum-arctic area and supraregional correlation. Symposium: The Permian Strata of Svalbard, Tromsø, Norway, 10–12 Apr 2013.

Herzke, D., **Sagerup, K.,** Harju, M., **Routti, H.,** Evenset, A., **Fuglei, E., Gabrielsen, G.W.** 2013. PBDES and new brominated flame retardants in Arctic biota. 4 pp. Sixth International Symposium On Flame Retardants. BFR, San Francisco, California, United States, 7–10 Apr 2013.

Hudson, S.R., Granskog, M.A., Divine, D., Polashenski, C., Ehn, J., **Pedersen, C.A., Sundfjord, A., Renner, A.H.H., Gerland, S.** 2013. The energy budget of Arctic first-year sea ice through the melt season: 206. Third International Symposium for the Arctic Research, Tokyo, Japan, 14–17 Jan 2013.

Kohler, J. 2013. Recalculated mass balance record for Midre Lovénbreen, Svalbard. Poster C41E-07. 2013 Fall Meeting, AGU, San Francisco, California, United States, 9–13 Dec 2013.

König, M., Nuth, C., **Kohler, J.,** Moholdt, G., Pettersen, R. 2013. A new digital glacier database for Svalbard. AGU fall meeting 2013, San Francisco, United States, 9–13 Dec 2013.

Matsuoka, K., Forsberg, R., Ferraccioli, F., **Kohler, J.,** Corr, H., Jordan, T.A., Olesen, A.V. 2013. Recovery frontier in Antarctica: new glaciological insights from an aerogeophysical survey. Poster C51A-0510. 2013 Fall Meeting, AGU, San Francisco, California, United States, 9–13 Dec 2013.

Søreide, J.E., Gabrielsen, T., Lønne, O.J., Varpe, Ø., **Falk-Petersen, S., Hop, H., Daase, M.,** Niehoff, B., Leu, E., Graeve, M., Freese, D., Berge, J., Norrbin, F., Blachowiak-Samolyk, K., Wiktor, J. 2013. CLEOPATRA II. Climate effects on planktonic food quality and trophic transfer in the Arctic marginal ice zone. Arctic Frontiers, Tromsø, Norway, 23–25 Jan 2013.

Wang, C., Gerland, S., Hudson, S.R., Granskog, M.A., Perovich, D.K., Nicolaus, M., Jordan, F., Gascard, J.C., Provost, C., Sennechael, N., **Karlsen, T.I., Fossan, K.** 2013. Autonomous observations of solar radiation, sea ice and upper ocean in the high-Arctic. Davos Atmosphere and Cryosphere Assembly DACA-13, Davos, Switzerland, 8–12 Jul 2013.

Wang, C., Gerland, S., Spreen, G., Cheng, B., Eltoft, T. 2013. Sea ice and snow evolution in Rijpsfjorden, Svalbard, and the importance of superimposed ice formation. AGU fall meeting 2013, San Francisco, United States, 9–13 Dec 2013.

POPULAR SCIENCE

Aars, J. 2013. What we don't know. *The circle* 3(10).

Barrett, R.T., **Descamps, S.**, Erikstad, K.E., Fauchald, P., Lorentsen, S.H., Moe, B., Systad, G.H., Anker-Nilssen, T. (ed.), Strøm, H. (ed.) 2013. Sjøfugl i Norge 2012. Resultater fra SEAPOP-programmet. Årsbrosjyre SEAPOP. 24 pp.

Fuglei, E., Pedersen, Å.Ø. 2013. Long term monitoring data provide knowledge of climate change in Svalbard. *FRAM Forum* 2013: 54–55.

Fuglei, E., Pedersen, Å.Ø. 2013. Strong climate effects synchronize a high-arctic animal society. *Norwegian Polar Institute Annual Report 2012*: 38.

Gabrielsen, G.W., Barrett, R. 24 Aug 2013. Et hav av søppel. *Adresseavisen*: 13.

Godø, O.R., Krafft, B.A., **Kovacs, K.M.** 4 Jan 2013. Krill worth the millions in the Southern Ocean. *Sunnmørsposten*.

Hansen, E., **Sander, G.** 2013. Når Polhavet blir isfritt – og fryser igjen. *Kronikk Dagens Næringsliv og npolar.no*.

Hop, H., Gabrielsen, G.W. 23 Sep 2013. Makrellen har kommet. *Nordlys*: 3.

Hop, H., Gerland, S. 23 Sep 2013. Da strømmen gikk i fryseboksen. *Kronikk i Nordlys*: 3.

Jølle, H.D. 4 Feb 2013. Oppdagaren. *Dag og Tid*: 22–23.

Kovacs, K.M., Lydersen, C. 2013. Walrus. *Anglo-Norse review*: 20–24.

König, M. 2013. Ny-Ålesund – research in the world's northernmost settlement. *The holy see and Svalbard*.

König, M., Nuth, C., **Kohler, J., Moholdt, G.**, Petterson, R. 2013. Nytt digitalt brestlas for Svalbard. *KLIMA magasin, Cicero* 2.

Lutz, B., **Aars, J.**, Wiig, Ø. 2013. Hvor gammel er isbjørnen som art? *Naturen* 3: 115–119.

Lydersen, C., Kovacs, K.M. 2013. Greenland sharks as predators of seals in Svalbard. *Fram Forum: Research Notes*: 42–43.

Pedersen, Å.Ø. 2013. En takk til jegere på Svalbard. *Svalbardposten* 44: 22–23.

Pedersen, Å.Ø. 2013. Monitoring of Svalbard reindeer. *Ny-Ålesund Newsletter* 30.

Pedersen, Å.Ø. 2013. Svalbardreinen og økosystemet. *Svalbardposten* Nr 24: 20–21.

Pedersen, Å.Ø., Fuglei, E. 2013. Svalbardreinen – en nøkkelart i økosystemet på tundraen. *Villreinen. Årbok med aktuelt stoff fra Fjell-Norge*: 90–93.

Winther, J.-G. 10 Jun 2013. Ny rapport fra FN's klimapanel. *Kronikk i Nordlys*: 3.

Winther, J.-G. 17 Aug 2013. Til Sibir i Nansens kjølvann. *Kronikk i Nordlys*: 3.

Winther, J.-G. 18 Dec 2013. Samling i nord. *Kronikk i Nordlys*: 3.

Winther, J.-G. 18 Feb 2013. Verdens økonomiforum og Arktis. *Kronikk i Nordlys*: 3.

Winther, J.-G. 2 Dec 2013. Fire grader svir. *Kronikk i Nordlys*: 3.

Winther, J.-G. 2013. Mer forskning i Antarktis. *Kronikk i Nordlys*: 3.

Winther, J.-G. 2013. Økt bruk av naturen. *Den norske turistfor- enings årbok 2013*: 170–171.

Winther, J.-G. 29 Nov 2013. Business as usual – nei takk! *Kronikk i Aftenposten*: 5.

Winther, J.-G., Pedersen, B.M., Hjort, J.J. 8 Nov 2013. Grunnlovsseilasen 2014. *Kronikk i Nordlys*: 3.

Winther, J.-G., Steen, H. 14 Apr 2013. Siste reis – i Nansens ånd. *Kronikk i Nordlys*: 3.

OTHERS

Hald, M., **Koc, N.** 2013. Arctic Ocean warming of the past – An introduction. *Marine micropaleontology* 99: 1. DOI:10.1016/j.marmicro.2013.01.002

Hamilton, C.D., Lydersen, C., Ims, R.A., Kovacs, K.M. 2013. A future for ice-associated top trophic Arctic animals in a changing climate? *VISTA Scholar's Day, Rotvoll, Norge*, 10. sep 2013.

Pedersen, C.A. 2013. Statistikk i polarforskning. Presentation at *Realfagskonferanse for naturfagslærere i Troms, Tromsø, Norway*, 22 Nov 2013.