



Norsk polarforskning – forskning på Svalbard

Ressursinnsats og vitenskapelig publisering – indikatorer 2014

Dag W. Aksnes
Kristoffer Rørstad

Rapport 2015:37

NIFU

Norsk polarforskning – forskning på Svalbard

Ressursinnsats og vitenskapelig publisering – indikatorer 2014

Dag W. Aksnes
Kristoffer Rørstad

Rapport 2015:37

Rapport 2015:37

Utgitt av Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning
Adresse Postboks 2815 Tøyen, 0608 Oslo. Besøksadresse: Økernveien 9, 0653 Oslo.

Prosjektnr. 12820586

Oppdragsgiver Norges forskningsråd
Adresse Postboks 564, 1327 Lysaker
Besøksadresse: Drammensveien 288, 0283 Oslo

Trykk Link Grafisk

ISBN 978-82-327-0162-9
ISSN 1892-2597 (online)

www.nifu.no

Forord

Denne rapporten presenterer resultater fra en undersøkelse av norsk polarforskning for året 2014, med fokus på ressursinnsats i form av årsverk og finansiering. Omfanget av norsk polarforskning i en internasjonal sammenheng belyses også gjennom indikatorer over vitenskapelig publisering for perioden 2005 til 2014. Rapporten inneholder i tillegg resultater fra en kartlegging av norsk og utenlandsk forskning på Svalbard. Prosjektet er gjennomført etter avtale med Norges forskningsråd.

Rapporten er utarbeidet av Dag W. Aksnes og Kristoffer Rørstad. Aksnes har vært prosjektleder og har gjennomført publiseringsanalysen og kartleggingen av forskning på Svalbard. Rørstad har hatt hovedansvaret for kartlegging av ressursomfanget og for gjennomføringen av datainnsamlingen. En stor takk rettes til de mange instituttene og enhetene som har besvart spørreskjemaet som ble utarbeidet i forbindelse med prosjektet. Videre takkes våre kontaktpersoner i Norges forskningsråd og Svalbard Science Forum for nyttige innspill og bistand under gjennomføringen av prosjektet.

Oslo, 7. desember 2015

Sveinung Skule
Direktør

Susanne L. Sundnes
Forskningsleder

Innhold

Sammendrag	7
1 Innledning	11
2 Metode og data	13
2.1 Kartlegging av norsk polarforskning 2014	13
2.1.1 Definisjon av polarforskning	13
2.1.2 Metode – spørreundersøkelse	16
2.2 Metode – publiseringsanalyse.....	18
2.3 Undersøkelse av forskning på Svalbard	20
2.3.1 Forskerdøgn	20
2.3.2 Kartlegging av infrastruktur til forskning på Svalbard.....	23
2.3.3 Bibliometriske indikatorer	23
3 Norsk og internasjonal polarforskning – publiseringsindikatorer	25
3.1 Utviklingen i den globale artikkelproduksjonen	25
3.2 Siteringshyppighet	33
3.3 Internasjonalt samarbeid.....	36
4 Norsk polarforskning – ressursinnsats	40
4.1 Total ressursinnsats – FoU-utgifter og -årsverk.....	40
4.2 Finansiering av polarforskning	42
4.2.1 Forskningsinfrastruktur.....	44
4.2.2 Finansiering av forskning i Antarktis	45
4.3 Institusjonsfordeling	46
4.4 Geografisk fordeling.....	48
4.5 Fagfeltfordeling	50
4.6 Polar klima- og miljøforskning	54
4.7 Forskerpersonale og rekruttering	57
4.7.1 Studenter ved Universitetssenteret på Svalbard.....	59
5 Norsk polarforskning – publiseringsindikatorer	61
5.1 Norsk publisering – utvikling og profil	61
5.2 Siteringshyppighet	67
5.3 Internasjonalt samarbeid.....	68
5.4 Nasjonalt samarbeid	71
6 Forskning på Svalbard – innsats- og resultatindikatorer	73
6.1 Forskning på Svalbard – en introduksjon	73
6.1.1 Longyearbyen	73
6.1.2 Ny-Ålesund	74
6.1.3 Øvrige lokaliseringer	75
6.2 Norsk forskning på/relatert til Svalbard.....	75
6.3 Forskerdøgn	77
6.3.1 Totaltall.....	77
6.3.2 Fordeling per land.....	79
6.3.3 Geografisk fordeling.....	82
6.3.4 Ny-Ålesund	83
6.4 Publiseringsindikatorer.....	85
6.4.1 Svalbard publisering - utvikling og profil	85
6.4.2 Siteringshyppighet	90
6.4.3 Internasjonalt samarbeid.....	92
6.5 Norsk og utenlandsk forskning på Svalbard – oppsummerende diskusjon	94
7 Forskningsstasjoner og installasjoner på Svalbard	96
7.1 Norske stasjoner/installasjoner	97
7.1.1 Ny-Ålesund	97
7.1.2 Longyearbyen	103
7.1.3 Øvrige lokaliseringer	107
7.2 Utenlandske stasjoner/installasjoner	109
7.2.1 Ny-Ålesund	109
7.2.2 Øvrige lokaliseringer	113

Referanser	118
Vedlegg	119
Vedlegg 1. Tabell. Årsverk polarforskning per institusjon	119
Vedlegg 2. Enheter som inngår i datagrunnlaget 2014	120
Vedlegg 3. Veiledning og definisjoner til spørreundersøkelse	123
Vedlegg 4. Fagdisipliner – polarforskning.....	125
Vedlegg 5. Definisjoner av klima- og miljøforskning	126
Vedlegg 6. Spørreskjema – norsk polarforskning	127
Vedlegg 7. Spørreskjema – infrastruktur til forskning på Svalbard.....	134
Vedlegg 8. Liste over innrapporterte datasett fra forskningsstasjonene på Svalbard	138

Sammendrag

Nedenfor presenteres noen nøkkeltall for norsk polarforskning og forskning på Svalbard.

Norsk polarforskning i global kontekst

Kartleggingen viser at når det gjelder publiseringsvolum i internasjonale vitenskapelige tidsskrifter, har Norge opprettholdt sin posisjon som verdens femte største polarforskningsnasjon og den tredje største når det gjelder forskning utført i Arktis. Polarforskning er således en av få disipliner der Norge virkelig er en stor forskningsnasjon internasjonalt. Mens Norge bare bidrar med 0,62 prosent av verdens totale vitenskapelige kunnskapsproduksjon, var andelen 5,6 prosent når det gjelder polarforskning i 2012-2014 (andelen var 5,7 prosent i perioden 2009-2011).

Norge bidro til 8,3 prosent av den globale publiseringen knyttet til Arktis i 2012-2014, en nedgang fra 8,7 prosent i perioden 2009-2011. Antallet artikler fra Norge økte imidlertid fra knapt 1 000 til vel 1 300. Bare USA og Canada har høyere andeler enn Norge (hhv. 24,7 og 15,3 %), og Norge har 1,7 prosentpoeng høyere andel enn den fjerde største nasjonen, som er Storbritannia. Det har vært en betydelig økning i det kinesiske publiseringsvolumet de siste årene.

Norge er i en særstilling ved både å ha landområder i Arktis og suverenitetskrav i Antarktis. I Antarktis er imidlertid Norge en betydelig mindre forskningsaktør enn i Arktis og rangerer som den 21. største forskningsnasjonen, med en andel på 1,2 prosent av Antarktis-forskningen målt i publiseringsvolum 2012-2014. Plasseringen og andelen er identisk med tallene fra den forutgående perioden (2009-2011), men antallet artikler økte fra 133 til 196.

De norske polarforskningsartiklene fra perioden 2010 til 2013 er sitert 13 prosent over verdensgjennomsnittet for polarforskning. Med unntak av Russland rangerer Norge her bak de andre store polarforskningsnasjonene (USA, Canada, Storbritannia, Tyskland, Frankrike, Australia og Danmark). Norsk polarforskning er også mindre sitert enn det som er gjennomsnittet for norsk forskning samlet.

Norsk polarforskning – ressursinnsats

Kartleggingen viser at det totalt ble brukt om lag 1,8 milliarder kroner på polarforskning i Norge i 2014. Dette utgjorde en økning på rundt 440 millioner kroner eller ca. 32 prosent nominelt sammenlignet med 2010. Omregnet til faste priser representerer dette en vekst på ca. 15 prosent. De totale FoU-utgiftene i Norge hadde til sammenligning en realvekst på om lag 9 prosent i samme periode. Polarforskning hadde dermed en større realvekst enn total norsk FoU-innsats i fireårsperioden. Universitets- og høgskolesektoren hadde en realvekst på om lag 5 prosent, instituttsektorens på 3,5 prosent, mens næringslivet hadde en vekst på mer enn 150 prosent. Noe av næringslivets vekst skyldes imidlertid at undersøkelsen denne gangen har hatt bedre dekningsgrad. Til tross for at

satsingene i forbindelse med det internasjonale polaråret (International polar year – IPY) ble faset ut i 2010, har altså ressursene til polarforskning fortsatt å øke.

Instituttene i instituttsektoren står for den største delen av polarforskningsinnsatsen med en andel på litt over halvparten av den totale nasjonale innsatsen i 2014. Universitets- og høyskolesektorens utgifter tilsvarte en knapp tredjedel av de totale utgiftene, mens næringslivets innsats utgjorde litt mindre enn en femtedel.

Å utføre forskning i polare strøk er kostbart på grunn av høye driftskostnader til blant annet reiser, logistikk og leie og drift av forskningsfartøy. Av de totale kostnadene til polarforskning, ble nesten 500 millioner kroner brukt på forskningsinfrastruktur i 2014.

Norsk polarforskning – årsverk

Til sammen ble det utført om lag 950 årsverk polarforskning i Norge i 2014, til sammenligning var dette 140 flere enn i 2010. Rundt halvparten av årsverkene ble utført av institutter i instituttsektoren. Universitets- og høyskolesektoren stod for i overkant av 40 prosent av årsverksinnsatsen, mens bedriftene i næringslivet stod for i underkant av 10 prosent.

I instituttsektoren er polarforskningen konsentrert ved at mer enn halvparten av polarforskningen målt som årsverk er utført av de tre største instituttene. Norsk Polarinstitutt er den største enheten, etterfulgt av Havforskningsinstituttet og SINTEF-konsernet.

I universitets- og høyskolesektoren er forskningsinnsatsen innenfor polarforskningen konsentrert ved de fire breddeuniversitetene, i tillegg til Universitetssenteret på Svalbard (UNIS). Av lærestedene var det Universitetet i Tromsø (UiT) Norges arktiske universitet – som var den klart største aktøren med om lag 130 årsverk polarforskning. Universitetssenteret på Svalbard (UNIS), Universitetet i Bergen (UiB) og Universitetet i Oslo (UiO) var relativt jevnstore, alle med i overkant av 70 årsverk polarforskning. Bedriftene i næringslivet utførte til sammen 92 årsverk polar FoU i 2014.

Norsk polarforskning – geografisk fordeling

En betydelig del av den norske polarforskningen er knyttet til Svalbard, totalt 303 forskningsårsverk. Svalbardforskningen stod dermed for om lag en tredjedel av den totale norske polarforskningsinnsatsen. Barentshavet er det nest største området med en andel på 30 prosent av total norsk polarforskning. Hovedtyngden av norsk forskning er knyttet til Arktis. Innsatsen i Antarktis og i havområdene rundt kontinentet utgjorde 44 årsverk, eller i underkant av 5 prosent av den totale norske polarforskningen.

Norsk polarforskning – fagområder

Det utøves polarforskning innen alle fagområder, men en stor majoritet er naturvitenskapelig forskning. Dette fagområdet stod for tre fjerdedeler av innsatsen i 2014 målt som årsverk. Teknologi var det nest største fagområdet og utgjorde en femtedel av det totale omfanget. De øvrige fagområdene utgjorde dermed bare en marginal andel. De tre største fagfeltene innenfor polarforskning etter synkende størrelse er: oseanografi og geofysikk, grunnleggende marinbiologi og geologi.

Norsk polarforskning – rekruttering

Når det gjelder personer med pågående doktorgradsutdanning knyttet til polarforskning, ble det for 214 rapportert 153 personer for universitets- og høyskolesektoren og 20 personer for instituttsektoren. Sammenlignet med 2010 var det en reduksjon på 30 stipendiater i universitets- og høyskolesektoren og 10 stipendiater i instituttsektoren. Reduksjonen i antall stipendiater kan skyldes at IPY-satsingen foregikk under og i forkant av den forrige kartleggingsperioden, en satsing som ikke minst ble brukt til å finansiere stipendiater.

I universitets- og høyskolesektoren ble det i 3-årsperioden 2012-2014 rapportert 90 avlagte doktorgrader hvor doktorgradsprosjektet hadde et tema som kan klassifiseres som polarforskning. Personer ansatt i instituttsektoren stod for 19 grader. Også dette var en reduksjon fra forrige periode.

Utenlandske personer står for en betydelig del av rekrutteringen til norsk polarforskning. Personer med utenlandsk statsborgerskap utgjorde om lag to tredjedeler av stipendiatene og stod for vel halvparten av de avlagte doktorgradene innen polarforskning. Også blant personer med postdoktorstilling var utlendingene i stor overvekt, med en andel på tre fjerdedeler.

Norsk polarforskning – vitenskapelig publisering

I løpet av perioden 2005-2014 har antallet polarforskningsartikler forfattet av norske forskere økt fra om lag 260 til 510, noe som representerer en vekst på 94 prosent. Til sammenligning var veksten for norsk forskning samlet, dvs. totalt for alle fagfelt, på 86 prosent i perioden. Polarforskning hadde dermed en noe sterkere relativ utvikling enn det som var gjennomsnittet for øvrige disipliner når det gjelder publisering. Her har IPY-satsingen åpenbart spilt en viktig rolle, i tillegg til den øvrige økningen som har vært i polarforskningsinnsatsen i løpet av perioden. Vi ser også at vekstraten var særlig sterk frem til 2011, og har avtatt etter det.

Artikkelproduksjonen relatert til Antarktis har i relative termer økt mer enn produksjonen knyttet til Arktis. I 2014 var 12 prosent av den norske polare artikkelproduksjonen knyttet til Antarktis. Tilsvarende tall for 2005 var 9 prosent.

UiT er den største bidragsyteren til den vitenskapelige publiseringen innen norsk polarforskning. Deretter følger UiB, UiO, Norsk Polarinstitutt og UNIS.

Norske polarforskere samarbeider mye med forskere fra andre land. Tre av fire «norske» polarforskningsartikler hadde medforfattere fra andre land i perioden 2012-2014. Flest artikler involverte samarbeid med amerikanske og britiske forskere. Sammenlignet med perioden 2009-2011 har omfanget av internasjonalt samarbeid målt som samforfatterskap økt med alle land.

Forskning på Svalbard

Analysene av forskning på Svalbard er basert på to datakilder: forskerdøgn og vitenskapelig publisering. Begge indikatorene viser at det har vært en sterk vekst i volumet av forskning på Svalbard de siste årene, dette gjelder både Norge og andre land. Norge er den klart største nasjonen.

Det ble registrert at norske og utenlandske forskere stod for vel 61 000 forskerdøgn på Svalbard i 2014. Personale fra norske institusjoner stod for 53 prosent av forskerdøgnene, mens utenlandske forskere stod for resterende 47 prosent. I tallene inngår UNIS for Norge, både feltaktivitet og tilstedeværelse på kontorene i Longyearbyen (korrigert for undervisningsaktivitet). Dersom bare UNIS' feltaktivitet hadde blitt inkludert, hadde det norske andelen gått ned til 45 prosent.

Nest største nasjon målt i forskerdøgn utgjorde russiske forskere med 14 prosent, fulgt av polske forskere med 11 prosent. Det er imidlertid forskere fra en rekke land som har vært involvert i forskningsaktivitet på øygruppen i 2014. Etter det vi har registrert dreier det seg om personer fra til sammen nærmere 30 forskjellige land. Norsk forskning dominerer i Longyearbyen, mens størstedelen av den utenlandske forskningen skjer i Ny-Ålesund og de andre områdene på Svalbard. Det meste av den russiske forskningen skjer i Barentsburg, mens polakkene har hovedbase i Hornsund.

Forskningsaktiviteten målt i forskerdøgn er ikke jevnt fordelt gjennom året. Sommersesongen er klart den mest intensive, men det er også mye aktivitet gjennom våren og høsten. I mørketiden er det lite aktivitet, og mange stasjoner er stengt eller har minimal bemanning.

I tiårsperioden 2005-2014 er det publisert nærmere 2 500 artikler med basis i forskning på Svalbard. Det innebærer at 9,7 prosent av det totale antallet arktiske polarforskningsartikler fra perioden direkte eller indirekte var knyttet til Svalbard.

Norge er den klart største nasjonen også når det gjelder vitenskapelig publisering. Norge har økt artikkeltallet med 47 prosent fra 2005-2007 til 2012-2014, og antallet utgjorde drøyt 410 i siste periode.

I perioden 2012-2014 var den norske andelen av artikkelproduksjonen relatert til Svalbard på 29 prosent, dette er det samme som i perioden 2008-2010, men en nedgang fra 31 prosent i perioden 2005-2007. Selv om antallet publikasjoner fra norske forskere har økt markert, har det vært en enda større vekst i den utenlandske publiseringen, slik at den norske andelen har gått noe ned fra 2005-2007. Forskere fra Polen og Tyskland stod for hhv. 11 og 8 prosent av artiklene i 2012-2014.

Den norske andelen av den vitenskapelige produksjonen er således betydelig lavere enn andelen av forskerdøgnene. Dette har blant annet sammenheng med at Norge har relativt mange forskere som er bofaste på Svalbard, og dette genererer mange døgn, mens utenlandske forskere i større grad er på øygruppen i kortere perioder og hvor bearbeidingen av forskningsmaterialet skjer ved hjeminstitutionene. For Norge trekker således UNIS og Norsk Polarinstittutt opp antall døgn betydelig. For Norge vil det også være et moment at deler av forskningen på Svalbard er knyttet til forvaltningsrelaterte funksjoner og at denne forskningen trolig i mindre grad enn annen forskning gir grunnlag for vitenskapelig tidsskriftspubliserings.

UNIS, UiT og Norsk Polarinstittutt er de største norske bidragsyterne til forskning på Svalbard målt etter publiseringsvolum.

Generelt viser det seg at Svalbard-forskningen blir sitert mindre enn verdensgjennomsnittet for polarforskning. Dette var tilfellet i 2005-2009 og gjelder også for 2010-2013 publikasjonene. I sistnevnte periode oppnådde «Svalbard-artiklene» en siteringsindeks på 81, det vil si de ble sitert om lag 20 prosent mindre enn verdensgjennomsnittet. Dette tyder på at Svalbard-forskningen har mindre «impact» eller innflytelse enn øvrig polarforskning.

Omfanget av internasjonalt samarbeid er betydelig på Svalbard. Av de drøyt 1 400 Svalbard-artiklene publisert i perioden 2010-2014 hadde 56 prosent forfattere fra mer enn ett land.

1 Innledning

Polarområdene blir stadig viktigere i internasjonal forskning. Dette skyldes ikke minst erkjennelsen av at polarområdene er spesielt sentrale når det gjelder forståelsen av den globale klimautviklingen. Norge har lange tradisjoner som polarnasjon, og også i forskningssammenheng har polarområdene lenge vært viktige for Norge. Denne rapporten gir en oversikt over omfanget av norsk polarforskning i 2014, samt norsk og utenlandsk forskning på Svalbard. Det internasjonale polaråret (IPY) ble gjennomført i 2007-2008. Dette representerte en stor nasjonal og internasjonal satsing på polarforskning, hvor norsk finansiering til deltakelse ble gitt for hele perioden fra 2007 til og med 2010. Nå er denne satsingen avsluttet, og rapporten gir således en statusrapport i etterkant av IPY-satsingen.

Rapporten representerer en oppdatering av tre tidligere tilsvarende undersøkelser, for årene 2002 (Aksnes & Maus 2003), 2006 (Aksnes & Rørstad 2008) og 2010 (Aksnes, Rørstad & Røsdal 2012). Det er forsøkt å frambringe et bredt sett av indikatorer som kan gi grunnlag for vurdering av ulike aspekter ved norsk polarforskning. Slik polarforskning er definert, omfatter det all forskning som foregår innen et avgrenset geografisk område, og spenner således over mange ulike fagdisipliner.

Som i de forutgående kartleggingene, har to hovedproblemstillinger stått sentralt i prosjektet. Den ene er å gi en oversikt over norsk polarforskning samlet basert på ulike indikatorer over forskningsaktiviteten. Den andre er å kartlegge omfanget av forskningsaktiviteten på Svalbard, hvor både norsk og utenlandsk aktivitet inngår. På bakgrunn av at det nå foreligger tre tidligere kartlegginger, inngår også vurderinger av utviklingen over tid.

Til det første delprosjektet ble det utarbeidet en spørreundersøkelse som ble sendt ut til vel 250 norske institutter og bedrifter. Her inngikk spørsmål om ulike forhold, slik som kostnader, finansiering, fagfelt, årsverk og personale. Undersøkelsen dannet grunnlag for konstruksjon av indikatorer om norsk polarforskning. Det ble også gjennomført en undersøkelse av global polarforskning basert på publiseringsindikatorer. Denne gjorde det mulig å analysere norsk polarforskning i en internasjonal kontekst.

Til det andre prosjektet har vi innhentet data om forskerdøgn og publisering. Disse dataene er brukt for å si noe om omfanget av aktiviteten til de ulike forskningsnasjonene på Svalbard. I tillegg inngår en spørreundersøkelse til institusjonene med egne stasjoner/installasjoner på Svalbard, dette for å få nærmere informasjon om aktiviteten ved stasjonene, omfanget av forskningen, kapasitet og planer. Riksrevisjonen gjennomførte nylig en kartlegging av utnyttelsen av norsk infrastruktur til forskning i Arktis (Riksrevisjonen 2014). Den foreliggende kartleggingen supplerer denne undersøkelsen og inkluderer i tillegg de utenlandske stasjonene på Svalbard. Til forskjell fra Riksrevisjonens undersøkelse, er imidlertid denne kartleggingen rent deskriptiv, og den er heller ikke like omfattende

som Riksrevisjonens. Det bør også legges til at Statistisk sentralbyrå i 2014 gjennomførte en pilotundersøkelse om forskning på Svalbard (for året 2013). På grunn av lav svarprosent og andre metodologiske utfordringer, er det imidlertid stor usikkerhet knyttet til resultatene av undersøkelsen. Den er derfor ikke videre omtalt i denne rapporten.

Rapporten er organisert i syv kapitler. Først kommer et kapittel med beskrivelse av metode og data for de ulike undersøkelsene. Deretter følger en analyse av globale polarforskning basert på publiseringsindikatorer. De to neste kapitlene inneholder analyser av henholdsvis ressursinnsatsen innen norsk polarforskning og resultater av denne i form av vitenskapelige publisering. Kapittel 6 inneholder data og analyser om norsk og utenlandsk forskning på Svalbard, mens det siste kapitlet gir deskriptiv beskrivelse av infrastruktur til forskning på Svalbard. Rapporten representerer en oppdatering av tidligere kartlegginger, derfor er en del relevant tekst fra tidligere rapporter beholdt i den foreliggende rapporten.

2 Metode og data

I dette kapitlet vil vi beskrive metode og data for de ulike delprosjektene.

2.1 Kartlegging av norsk polarforskning 2014

2.1.1 Definisjon av polarforskning

Polarforskning kan defineres på ulike måter. Et avgjørende spørsmål i forhold til undersøkelsens problemstilling er derfor hvordan polarforskning avgrenses. Eksempelvis vil en bred definisjon naturlig nok føre til at polarforskning får et større volum enn om en mer snever definisjon hadde blitt valgt. Blant polarforskere vil det også være ulike oppfatninger av hvordan polarforskning bør defineres. NIFUs tre tidligere kartlegginger tok utgangspunkt i definisjonen av polarforskning i NOU 1989:9, *Norsk polarforskning*, og en stortingsmelding med samme tittel (St.meld. nr. 42 1992-93). I begge rapportene ble det presentert statistikk over innsats og finansiering knyttet til polarforskning. Også i den foreliggende kartleggingen har vi benyttet samme definisjon, men ordlyden ble litt endret i 2010-kartleggingen, slik at den sammenfaller med den Norges forskningsråd selv bruker:

Polarforskning

Forskning som drives med grunnlag i materiale fra polarområdene (Arktis eller Antarktis), omkring fenomener med lokalisering i polarområdene, eller som tar direkte sikte på anvendelse i polarområdene.

- *Arktis: Den polare delen av Arktis inkludert bl.a. Svalbard, Jan Mayen, det nordlige Norskehavet, Barentshavet, Grønlandshavet og Polhavet.*
- *Antarktis: Området sør for den antarktiske konvergensen hvor de varme vannmassene nordfra møter de kalde vannmassene fra Sørishavet (polarfronten). Polarfronten posisjon varierer, men befinner seg vanligvis mellom 50 og 60 grader sør. Også de sub-antarktiske øyene, slik som Bouvetøya og Sør-Georgia, som tidvis kan ligge nord for konvergensen er inkludert*

Den geografiske avgrensningen av Arktis og Antarktis slik det er definert i undersøkelsen, er framstilt i figurene 2.1 og 2.2. Denne definisjonen omfatter etter vår mening hva det er rimelig å regne som polarforskning. Fordelen med å benytte samme definisjon som i tidligere undersøkelser, er at det dermed blir mulig å foreta sammenlikninger over tid. Det kan likevel innvendes at definisjonen er noe streng og at det kan være tilfeller hvor forskning som i andre sammenhenger eller i andre land vil

regnes som polarforskning, faller utenfor. Eksempler her kan være samisk forskning og nordlysforskning som utføres på fastlandet i Norge. Det kan også nevnes at både Arktisk råd, EU og Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP) opererer med en bredere geografisk avgrensning av Arktis, som mer sammenfaller med det som i Norge gjerne omtales som nordområdeforskning.

Et annet forhold er at det kan være vanskelig i praksis å avgjøre hva som faller inn under definisjonen av polarforskning. Særlig vil dette gjelde havforskningen. Denne usikkerheten må tas i betraktning ved tolkning av resultatene.



Figur 2.1. Kart over Arktis med avgrensninger definert som polart område.

Det skyggete området angir avgrensning av Arktis slik det er definert i undersøkelsen. Omfatter landområder nord for skoggrensen med kontinuerlig permafrost og havområder nord for grensen for maksimal havisutbredelse. I norsk sektor følger avgrensningen 72. breddegrad og ikke grensen for maksimal utbredelse av havis (stiplet linje).

Kilde: Norsk Polarinstitutt.

Det bør imidlertid understrekes at vi i undersøkelsen også inkluderer forskning som utføres på fastlandet i Norge, det være seg i Tromsø, Oslo eller andre steder, når denne forskningen omhandler eller drives med grunnlag i materiale fra polarområdene. Kravet er altså kun at det *tema* som forskningen dreier seg om, faller inn under definisjonen. Normalt vil det også være slik at et

polarforskningsprosjekt omfatter en periode med feltarbeid eller andre typer observasjoner i polare områder, og at forskerne så drar til sine respektive hjeminstitusjoner og analyserer og bearbeider det materialet som ble innsamlet.



Figur 2.2 Kart over Antarktis med avgrensninger definert som polart område.

Det skyggelagte området angir avgrensning av Antarktis slik det er definert i undersøkelsen.

Kilde: Norsk Polarinstitutt.

I noen tilfeller kan det også være vanskelig å skille mellom forskning og forskningsrelatert virksomhet. I prosjektet har vi brukt OECDs definisjon av forskning: Forskning er eksperimentell eller teoretisk virksomhet som primært utføres for å skaffe til veie ny viten om grunnlaget for fenomener og observasjoner uten sikte på særskilte praktiske mål eller anvendelser (grunnforskning), samt virksomhet av original karakter for å skaffe til veie ny viten, først og fremst rettet mot bestemte mål eller anvendelser (anvendt forskning).¹ OECDs definisjon omfatter også utviklingsarbeid (forskning og

¹ I OECDs *Frascati-manual* er hovedkriteriet for å skille FoU fra beslektede aktiviteter at FoU inneholder et erkjennbart element av nyskaping og reduksjon av vitenskapelig og/eller teknologisk usikkerhet. Registrering av daglige målinger av

utviklingsarbeid, FoU), dvs. systematisk virksomhet som anvender eksisterende kunnskap fra forskning og praktisk erfaring til å fremstille nye eller vesentlig forbedrede materialer, produkter eller innretninger. Omfanget av utviklingsarbeid knyttet til polarområdene er imidlertid svært begrenset, som det vil fremgå nedenfor. Vi har derfor stort sett brukt "forskning" og ikke "FoU" som begrep i rapporten.

I undersøkelsen ble respondentene bedt om å fordele innsatsen på fagdisipliner innenfor polarforskning. En oversikt og definisjon av disse kan finnes i rapportens vedlegg. I tillegg ble omfanget av polar klima- og miljøforskning kartlagt særskilt, og definisjoner av disse er også inkludert som vedlegg til rapporten. Polar klima- og miljøforskning er forskning som faller inn under definisjonene av henholdsvis klima- og miljøforskning.

2.1.2 Metode – spørreundersøkelse

Kartleggingen av omfanget av norsk polarforskning følger i hovedtrekk samme metode som ble benyttet i de tidligere undersøkelsene. Noen spørsmål er tatt ut, og noen nye er tatt inn. For å få informasjon om omfanget og andre forhold vedrørende norsk polarforskning, ble det laget en spørreundersøkelse som instituttene ble bedt om å besvare. Spørreundersøkelsen omfattet spørsmål om følgende forhold:

- Antall personer (kvinner og menn, og herav under 40 år) involvert i polarforskning
- Antall årsverk polarforskning (fordelt på vitenskapelig/faglig og tekniske/administrativt personale)
- Totale årsverk polarforskning fordelt etter finansieringskilder (for universitets- og høgskolesektoren)
- Finansiering av direkte kostnader (fordelt på finansieringskilder) (for universitets- og høgskolesektoren)
 - Instituttsektoren og bedrifter ble bedt om å oppgi totale årsverk og beløp til polarforskning etter finansieringskilder.
- Totale utgifter til forskningsinfrastruktur til polarforskning som var organisert som eget «leiested»
- Årsverk polarforskning fordelt på geografiske områder (arktiske og antarktiske områder)
- Finansiering av polarforskning i Antarktis og/eller polarhav ved Antarktis
- Polarforskning fordeling på fagfelt. Det er gjort noen mindre endringer i fagfeltklassifiseringen sammenlignet med den som ble brukt i de tidligere kartleggingene. Se for øvrig vedlegg med definisjoner og spørreskjema.
- Polar klimaforskning og havforsuring (årsverk polar klimaforskning og prosentvis fordeling etter forskningsområder)
- Polar miljøforskning (årsverk polar miljøforskning og prosentvis fordeling etter forskningsområder)
- Doktorgradsstudenter i 2014, avlagte doktorgrader i perioden 2012-2014 og antall ansatte i postdoktorstillinger i 2014 (kun universitets- og høgskolesektoren) som arbeidet med polarforskning eller hadde polarforskning som hovedtema.

Spørreskjemaene til de tre sektorene har litt ulik utforming og finnes som vedlegg til rapporten. Undersøkelsen gjelder året 2014, men noen av spørsmålene omhandler også tidligere år. I undersøkelsen har vi valgt å bruke årsverk som den sentrale innsatsindikatoren. Dette fordi det ofte er enklere for respondentene å angi innsatsen i årsverk, enn å skulle beregne kostnadene. Årsverk er også en god indikator på omfanget av forskningen fordi det er en størrelse som er sammenlignbar på

temperaturer eller atmosfærisk trykk er ikke FoU. Dette gjøres som del av værvarslingstjenester eller som generell datainnsamling. Derimot er undersøkelser av nye modeller for temperaturmåling FoU, det samme gjelder studier og utvikling av nye systemer og teknikker for tolkning av data. Beslektede aktiviteter skal bare tas med som FoU hvis de utføres som del av eller et bidrag til et konkret forskningsprosjekt. Leting etter eksisterende forekomster av naturressurser er med andre ord ikke FoU, men kartlegging iverksatt som integrert del av FoU-prosjekt om geologiske fenomener, inkludert datainnsamling, prosessering og tolkning som i hovedsak foretas for vitenskapelige formål er FoU. Utvikling av nye eller vesentlig forbedrede metoder og utstyr for datainnsamling og for prosessering og tolkning av dataene er også FoU.

tvers av fag og institusjonsgrenser. Når vi bruker betegnelsen årsverk i denne rapporten, mener vi årsverk til forskning eller FoU-årsverk.

For instituttsektoren og næringslivet ble miljøene bedt om å oppgi totale utgifter til polarforskning, dvs. lønn og sosiale utgifter, annen drift og utstyr og instrumenter.

For universitets- og høyskolesektoren ble opplysninger om utgifter/finansiering av polarforskning delvis innhentet gjennom spørreskjemaet, delvis beregnet. Instituttene i denne sektoren ble bedt om å oppgi totale årsverk til polarforskning fordelt på finansieringskilder. Denne metoden ble valgt fordi det for disse instituttene ofte er enklere å rapportere årsverksinnsats enn innsatsen målt i utgifter. I tillegg ba vi instituttene oppgi direkte kostnader til utstyr og instrumenter, tokt mm., dette fordi vi anser polarforskning som relativt kostbar på grunn av tokt, drift av store installasjoner oa. Kostnader til lønn og drift ble deretter beregnet på bakgrunn av instituttens årsverksinnsats til polarforskning multiplisert med instituttets årsverkspris, hentet fra forrige FoU-undersøkelse for 2013 og justert med prisvekst fra 2013 til 2014.

Samme årsverkspris benyttes for både forskere/faglige og teknisk og administrativt personale, og det skilles heller ikke mellom hvem som finansierer årsverkene, det antas at årsverksprisen er omtrent den samme uavhengig av finansieringskilde. Ved forrige kartlegging (2010), ble ressursene til polarforskning beregnet ut fra en gjennomsnittlig årsverkspris for matematikk og naturvitenskap i universitets- og høyskolesektoren. Denne metoden gav da samme årsverkspris for alle institutter under dette fagområdet og ble vurdert som velegnet som beregningsgrunnlag for kostnadene på aggregert nivå. Imidlertid vurderer vi den nye metoden med «polarinstituttene» spesifikke årsverkspris, som noe mer nøyaktig.

Datainnsamlingen ble gjennomført i perioden fra 26. august til 16. oktober. I forkant av NIFUs henvendelse, varslet Norges forskningsråd lærestedenes sentraladministrasjon og alle miljøene som mottok spørreskjemaet, om den kommende kartleggingen. Spørreskjemaet ble sendt ut til 123 institutter i universitets- og høyskolesektoren (UoH-sektoren), 57 i instituttsektoren og til 78 bedrifter.² Dette var enheter som enten var med i den tilsvarende undersøkelsen i 2010 eller som hadde publisert vitenskapelig innenfor polarforskning de senere årene. I tillegg supplerte Norges forskningsråd med oversikt og kontaktinformasjon for bedrifter som var relevante for kartleggingen. For UiT Norges arktiske universitet fikk vi hjelp av sentraladministrasjonen til å administrere utsendelsen.

Spørreskjemaet ble sendt ut den 26. august med svarfrist 15. september. I løpet av datainnsamlingen sendte vi ut i alt fire påminnelser via e-post og ringte dessuten de antatt viktigste miljøene som ikke hadde besvart. Totalt mottok vi besvarelser fra 113 universitetsinstitutter, 54 forskningsinstitutter og 63 bedrifter i næringslivet. Det gir svarprosent på mellom 81 og 95 prosent, noe som vurderes som svært bra. Blant de som besvarte, rapporterte 44 institutter i universitets- og høyskolesektoren, 31 forskningsinstitutter/institusjoner og 22 bedrifter at de hadde utført polarforskning i 2014, se tabell 2.1.

Tabell 2.1 Oversikt over antall enheter som inngår i kartleggingen og svarandeler per sektor.

	UoH-sektor	Instituttsektor	Næringslivet
Antall svar	113	54	63
Utsendte skjemaer	123	57	78
<i>Svarandeler</i>	92 %	95 %	81 %
Antall institutter/bedrifter med polarforskning som inngår i kartleggingen	44	31	22

² Statens kartverk endret sektortilhørighet i 2012 fra instituttsektoren til næringslivets sektor. Dette medfører at de i 2010-kartleggingen var klassifisert i instituttsektoren, mens de i 2014 er klassifisert i næringslivet.

Alle instituttene og bedriftene fikk henvendelsene tilsendt på epost med unike lenker til et webskjema.

Et spørsmål er om undersøkelsen er komplett, dvs. om det finnes enheter som driver polarforskning, men som ikke er kontaktet. På bakgrunn av beskrivelsen ovenfor mener vi at alle de relevante instituttene i Norge er identifisert; ev. uteglemte miljøer har trolig kun ubetydelig polarforskningsinnsats. Tilsvarende forhold vurderes å gjelde for enhetene som ikke besvarte kartleggingen. En liste med oversikt over instituttene som oppga å ha polarforskning i 2014, kan finnes i rapportens vedlegg.

Et annet metodisk spørsmål angår reliabiliteten til svarene. Generelt vil dette være mest kritisk for de instituttene som har et stort omfang polarforskning og som derfor veier tungt i totalene. Gitt at det kan være vanskelig å avgrense polarforskning, var det åpenbart en utfordring å gi eksakte svar for eksempel når det gjelder utgifter. Vi har imidlertid hatt en ekstra runde med kvalitetssikring hos de største og viktigste aktørene, som Havforskningsinstituttet, Norsk polarinstitutt og UNIS, for å forsikre oss om at kvaliteten på besvarelsene er så god som mulig. Det fremkom da at både Havforskningsinstituttet og Norsk Polarinstitutt hadde endret metode for å beregne årsverkene til polarforskning, sammenlignet med de tidligere kartleggingene. Havforskningsinstituttet har nå beregnet årsverkene med utgangspunkt i prosjektene som geografisk faller inn under polare områder, mens de tidligere har benyttet en mindre nøyaktig metode. Endringen av metoden innebærer at Havforskningsinstituttets tall er mer presise enn de tidligere har vært, men volumet ble betydelig redusert med den nye metoden. Når det gjelder Norsk polarinstitutt, hadde de en betydelig vekst fra 2010 til årets kartlegging. En del av veksten kan tilskrives endringen i metoden, og innebærer at instituttet denne gangen har inkludert alt personale, også teknisk og administrativt personale i grunnlaget for beregning av årsverk. Ved sammenligning av disse instituttene ressursinnsats mot tidligere år, må disse forholdene tas i betraktning. For andre instituttene som har rapport tall, har vi kontrollert svarene mot de data som er registrert for instituttene gjennom NIFUs regulære FoU-statistikk og i forhold til 2010-kartleggingen av polarforskning. Vi har også sett på forholdet mellom årsverk og utgifter, og i noen få tilfeller hvor dette forholdet har virket urimelig høyt eller lavt, ble respondentene kontaktet igjen og tallene verifisert. Det ble også foretatt en avstemming der respondentene hadde oppgitt forskjellige tall for årsverkene fordelt geografisk og etter fagfelt.

Oppsummerende har undersøkelsen tre feilkilder: 1) Manglende besvarelse på undersøkelsen fra institutter som har polarforskning. 2) Institutter med polarforskning som er uteglemte, det vil si ikke fikk tilsendt spørreskjema. 3) Reliabiliteten til respondentens svar. Som beskrevet ovenfor, vurderes de to første feilkildene å ha relativt liten betydning. Faktorene kan imidlertid ha hatt noe større betydning i de tidligere kartleggingene; først og fremst gjelder dette for næringslivet, hvor antall bedrifter som fikk tilsendt spørreskjema var betydelig høyere denne gangen enn ved de tidligere kartlegginger. Denne faktoren er nærmere diskutert under presentasjonen av tidsseriene (kapittel 4). Når det gjelder faktor 3, reliabiliteten til respondentens svar, vurderes feilkilden å ha fra moderat til stor betydning. Tallene reflekterer instituttene egne skjønsmessige vurderinger. Det er usikkerhet knyttet til avgrensning av polarforskning versus annen forskning og hva som inkluderes som forskning mer generelt. Trolig vil det være forskjeller mellom instituttene i vurderingene som foretas her. Denne feilkilden er forbundet med alle kartlegginger av denne type. På aggregert nivå kan likevel effekten i noen grad viskes ut ved at noen institutter har tatt med for mye, andre for lite. Totalt sett er det grunn til å understreke at undersøkelsen må betraktes som en grov snarere enn presis tallfesting av norsk polarforskning. Dette gjelder særlig utgiftene.

2.2 Metode – publiseringsanalyse

Det ble gjort en egen undersøkelse av vitenskapelig publisering innen norsk og global polarforskning. Vi baserte denne undersøkelsen på databasen *Web of Science* som er en tverrfaglig artikkeldatabase som produseres av Thomson Reuters. Dette er en database hvor mange tusen spesialiserte og multidisiplinære vitenskapelige tidsskrifter med fagfellevurdering er indeksert, inkludert alle viktige internasjonale journaler i naturvitenskap, medisin og teknologi. I tillegg inngår tidsskrifter fra samfunnsvitenskap og humaniora, men her er tidsskriftsdekningen dårligere. Hver artikkel inneholder

informasjon om forfatterens adresser (institusjonstilhørighet), og denne informasjonen kan brukes til å lage publiseringsindikatorer på nasjonsnivå.

Også når det gjelder publiseringsindikatorene, melder problemet seg med avgrensning av polarforskning. Polarforskning representerer ikke en etablert bibliometrisk fagkategori, og kun en relativt begrenset del av polarforskningen publiseres i spesialtidsskrifter for polarforskning (*Polar Biology*, *Polar Research* m.fl.). Det er derfor utviklet en egen metode for å identifisere polarforskningspublikasjoner. Metoden er benyttet i tidligere kartlegginger og gjør bruk av tidsskriftsnavn og søkeord. Søket ble begrenset til publikasjoner fra perioden 2010-2014 (tall fra forrige kartlegging for 2005-2009 er også inkludert i en del av analysene).

For det første ble alle publikasjoner fra tidsskrift som helt eller hovedsakelig omfatter polarforskning tatt med.³ For det andre ble det søkt på ord i titlene og sammendragene (abstract) til alle publikasjonene i databasen. Her ble det i hovedsak brukt geografiske navn. Antagelsen bak dette er at den geografiske lokaliteten hvor forskningen er utført vil være nevnt i tittel eller sammendraget til artikkelen. Navn på sentrale geografiske områder i Arktis og Antarktis⁴ ble derfor brukt som indikasjon på et polarforskningsinnhold, og alle publikasjonene som gav treff ble lastet ned. For Arktis ble navnene på sentrale landområder, øyer, og havområder inkludert. Når det gjelder Antarktis, ble bare navnet på hele kontinentet brukt (antarc*) samt navnene på havområdene rundt. På denne bakgrunn kunne det konstrueres en resultatindikator basert på antall artikler per land. Indikatoren sier dermed noe om hvilke land som er mest forskningsintensive når det gjelder bidrag til den internasjonale kunnskapsarena.

Vi mener metoden er velegnet for formålet, nemlig å gi en makroanalyse av publisering innen polarforskning. En tidligere studie av publisering innen polarforskning (Schild 2006) benyttet også fagspesifikke søketermer knyttet til polarforskning ("sea-ice", "polar bear" osv.). Dette ble imidlertid ikke gjort her, siden den geografiske lokaliteten normalt også vil være nevnt i tittel og sammendrag. Unntaket er at det ble brukt noen søkeord for arktiske urfolk (men ikke «samer» som faller utenfor definisjonen). En gjennomgang av artiklene som ble identifisert, viste høy relevans. Noen tilfeller ble oppdaget hvor et geografisk navn i polarområdene ble nevnt, men hvor forskningen var utført et annet sted. Dette ble likevel ikke vurdert som noen stor feilkilde. Videre kan det være at visse typer forskning ikke vil komme med eller blir underrepresentert fordi artiklene ikke nevner hvor forskningen er utført. Dette kan kanskje gjelde forskning om mer generelle fenomener (f.eks. klima og atmosfærisk geofysikk) som delvis er basert på målinger/observasjoner foretatt i polarområdene. Det er også viktig å understreke at tallene bare omfatter publisering i internasjonale tidsskrifter, dvs. at annen publisering slik som bøker og rapporter ikke er inkludert. Heller ikke artikler i konferanserapporter (proceedings) er inkludert (på grunn av manglende indeksering i den ordinære Web of Science databasen). Konferanseartikler som er publisert i regulære tidsskrifter er imidlertid med.

Artikkelsøkene ble gjennomført i slutten av juni 2015. Siden vi bare ønsket å ta med ordinære vitenskapelige artikler samt sammendragsartikler (reviews), ble øvrige publikasjonstyper slettet

³ *Antarctic Science, Arctic, Antarctic & Alpine Research, Arctic Anthropology, Permafrost and Periglacial Processes, Polar Biology, Polar Record, Polar Research, Polish Polar research.*

⁴ Søket omfattet følgende navn (det ble også søkt på variasjoner i stavemåte):

Arktis: Arctic, Svalbard, Spitsbergen, Longyearbyen, Ny-Alesund, Hornsund, Barentsburg, Kongsfjord, Hopen, Bjornoya (Bear Island), Greenland, Baffin Island, Queen Elizabeth Islands, Ellesmere Island, Devon Island, Somerset Island, Prince of Wales Island, Banks Island, Ellef Ringnes Island, Amund Ringnes Island, Bathurst Island, Axel Heiberg Island, Prince Patrick Island, King William Island, Prince Charles Island, Bylot Island, Bathurst Island, Southampton Island, Brooks Range, St Lawrence Island, St Matthew Island, Seward Peninsula, Nunivak Island, Novaya Zemlya, Severnaja Zemlya, Novosibirskije Ostrova, Jan Mayen, Victoria islands, Nunavut, Greenland sea, Fram strait, Beaufort sea, North-pole, Davis Strait, Barents sea, Kara sea, Storfjorden, Baffin, Hudson Bay, Siberian Sea, Laptev Sea, Chukchi Sea, Bering Strait, Bering Sea, Karskoje Sea, Yamal Peninsula, Hudson Strait, Lomonosov Ridge, north polar, north magnetic pole, Amundsen Basin, Amundsen Gulf, Beaufort Gyre, Cambridge Bay, Canada Basin, Cumberland Sound, Denmark Strait, Eurasian Basin, Lancaster Sound, Mendeleev Ridge, Nares Strait, Northwest Passage, Repulse Bay, polynya, Resolute Bay, Taymyr Peninsula, qaanaaq, Tiksi, Chukchi, Wrangel Island, Nunavik, Barents, Ungava, Yupik, Inupiat, Inuit, Eskimo, Greenlander.

Antarktis: *antarc*, South pole, D'Urville Sea, Ross sea, Amundsen sea, Pine Island Bay, Weddel Sea, Davis Sea, south polar, south magnetic pole.

(“abstracts”, editorials, corrections, “letters” etc.). En del artikler var imidlertid blitt feilaktig identifisert og disse ble derfor fjernet. Blant annet ble artikler identifisert gjennom ordet “subarctic” tatt ut. Videre ble artikler om Røye (Arctic Charr) slettet dersom forskningen ikke var gjort i polarområdene. Tilsvarende gjaldt noen andre artikler om arter som (primært) finnes utenfor polarområdene slik det er definert i undersøkelsen samt artikler med tema som ikke representerer polarforskning.⁵ Det endelige utvalget bestod av om lag 23 500 artikler fra perioden 2010 til 2014.

I analysen har en artikkel blir tilført et bestemt land når den har minst én forfatteradresse fra dette landet. Tilsvarende gjelder for analysene av institusjoner og institutter. Artikkene er videre fordelt på fagområder og fagfelt. Her har vi brukt Thomson Reuters fagklassifisering av artiklene. Denne klassifiseringen er basert på tidsskriftsindeksering. Dvs. at det er tidsskriftet en artikkel er publisert i, som bestemmer hvilket fagfelt den blir indeksert under. Hvert tidsskrift blir således kategorisert i ett eller flere fagfelt.

I beregningen av siteringsindikatorer har vi brukt akkumulerte siteringstall, dvs. antall siteringer fra artiklene er publisert til 2015. Det er vanlig å bruke fagfeltjusterte skalaer (relative siteringsindekser) i konstruksjonen av siteringsindikatorer (bl.a. for å korrigere for forskjellene som finnes i gjennomsnittlig siteringshyppighet mellom fagfelt). I rapporten er artiklenes siteringstall således sammenliknet med det internasjonale gjennomsnittet for polarfagfeltene artiklene er publisert i. Det beregnes så relative siteringsindekser hvor en indeks på 100 representerer verdensgjennomsnittet. En indeksverdi på 110 vil da f.eks. si at publikasjonene ble 10 prosent mer sitert enn hva som er gjennomsnittet på verdensbasis. På denne måten ble det konstruert en indikator som nøyaktig tar hensyn til den relative publiseringen i ulike tidsskrift/år. Indeksen vil dermed også være størrelsesuavhengig siden den er et uttrykk for hvor mye “gjennomsnittspublikasjonen” er sitert. Metoden anvendt her er også vanlig å benytte i tilsvarende bibliometriske analyser internasjonalt.

2.3 Undersøkelse av forskning på Svalbard

2.3.1 Forskerdøgn

Prosjektet omfattet en egen kartlegging av forskningsaktiviteten på Svalbard. Her benyttet vi samme metodologi som i tidligere undersøkelser. Sentralt står å gi et kvantitativt mål på omfanget av de ulike lands forskningsaktivitet på øygruppen. Ideelt sett ville dette være en indikator over hvor store økonomiske ressurser de ulike land bruker på forskning på Svalbard. Det er imidlertid en nesten uoverkommelig oppgave å fremskaffe slike data, både fordi det er vanskelig å spore opp alle de ulike aktørene, og fordi de ulike enhetene ikke har eller ikke ønsker å utlevere egne oversikter over disse kostnadene.

I undersøkelsen brukes derfor en “alternativ” parameter for å kunne si noe om omfanget av forskningsaktiviteten, nemlig forskerdøgn – antall døgn som forskere tilbringer på Svalbard for å utføre forskning (forskerdøgn omfatter i denne sammenheng også teknikere, vitenskapelige assistenter, doktorgradsstudenter/stipendiater etc., men ikke studenter). Teller man opp hvor mange døgn forskere fra ulike land har tilbrakt på øygruppen, kan dette gi en god pekepinn på omfanget av landenes forskningsinnsats. Det er slik at forskerne som kommer til Svalbard, normalt vil trenge et sted å overnatte, og utvalget av mulige overnattingssteder er begrenset. Samtidig finnes det allerede gode overnattingsstatistikker for Ny-Ålesund, utarbeidet av Kings Bay AS. For å kunne lage en komplett forskerdøgn-statistikk for Svalbard for 2014, har vi derfor innhentet slike data fra øvrige stasjoner og forskningsinstitusjoner. I tillegg har vi brukt databasen RiS (Research in Svalbard), som eies og driftes av Svalbard Science Forum (SSF). Alle forskere som ønsker å utføre forskningsaktiviteter på Svalbard, oppfordres til å registrere seg og prosjektet i denne databasen. Fra RiS har vi hentet

⁵ Arctic Bramble, Candida Antarctica, Greenland Halibut, Arctic tern, Gavia arctica, Arctica islandica, E. coli Arctic Express etc. En mutasjon som forårsaker sykdommen Alzheimer kalles «Arctic mutation» og artikler om dette er tatt ut. En spesiell undersøkelse kalt EsKiMo (Eating Study as a KiGGS Module) tatt ut, tilsvarende for Eskimo1-mutant. Artikler som refererer til polområdene på planeter og måner er tatt ut. Polynya gir treff både på arktisk og antarktisk polarforskning, og antarktispustene ble ikke inkludert under Arktis.

informasjon om enkeltprosjekter som faller utenom de registreringene vi har fått fra de enkelte forskningsstasjoner og institusjoner.

Avgrensningen av "forskning" når det gjelder beregning av forskerdøgn er basert på samme prinsipper som for polarforskning generelt. Aktiviteter som topografisk kartlegging og overvåking er ikke inkludert med mindre denne aktiviteten primært utføres for forskningsformål. Undervisningsaktiviteter er heller ikke inkludert. Grovt sett kan forskerne på Svalbard inndeles i følgende kategorier: a) Forskere som bemanner eller har forskningsopphold på forskningsstasjonene på Svalbard, b) vitenskapelig ansatte og andre forskere tilknyttet UNIS, c) forskere som bor i felt, dvs. i telt eller hytter på Svalbard d) forskere ombord på forskningsfartøy som besøker Svalbard.

Når det gjelder a) fikk vi altså tilgang til forskerdøgn-statistikk for Ny-Ålesund. I tillegg innhentet vi tilsvarende opplysninger for EISCAT-Svalbard sitt anlegg ved Longyearbyen, Kjell Henriksen observatoriet ved Longyearbyen, Tromsø Geofysiske Observatoriums installasjoner, NORSARs anlegg, Sousy Svalbard Radaren ved Longyearbyen, SINTEFs stasjon i Svea, de tsjekkiske stasjonene i Longyearbyen/Petuniabukta, de polske forskningsstasjonen i Hornsund, Kaffiøyra og Petuniabukta, samt for den russiske forskningsaktiviteten knyttet til Barentsburg. I tillegg fikk vi separat rapport for Norsk Polarinstituttets samlede aktivitet og opphold på Svalbard. Meteorologisk institutt rapporterte ikke om noen forskningsaktivitet av betydning knyttet til stasjonene på Bjørnøya og Hopen. Når det gjelder SvalSat i Longyearbyen, har vi valgt å utelate denne installasjonen i beregning av forskerdøgn, dette fordi SvalSat primært drives for kommersielle, ikke-vitenskapelige formål. Siden stasjonene også benyttes av andre lands forskere, ble forskerdøgnene ved hver stasjon fordelt per land.

UNIS representerer et spesialtilfelle i forhold til måling av forskerdøgn. Mye av forskningen på Svalbard skjer gjennom at forskere er på øygruppen i kortere perioder, og hvor bearbeidingen av forskningsmaterialet skjer ved hjeminstitusjonene. For UNIS er dette annerledes siden de ansatte oppholder seg på Svalbard gjennom hele året. Dette genererer således mange forskerdøgn. Som ved de tidligere undersøkelsene, er beregningen av forskerdøgn basert på FoU-årsverkene UNIS selv har rapportert gjennom spørreundersøkelsen (1 årsverk tilsvarende ett arbeidsår som er omregnet som ekvivalent til 240 døgn). Merk at undervisningsaktivitet ikke omfattes av statistikken. En vitenskapelig ansatt med for eksempel 60 prosent av arbeidstiden til forskning vil dermed få registrert knapt 150 forskerdøgn (resterende 40 prosent til undervisning og tilstøtende administrasjon registreres ikke som forskerdøgn). Fra UNIS mottok vi også oversikt og data for feltarbeid. Dette er basert på opplysninger som registreres internt gjennom «Meldeskjema for feltarbeid» (alle prosjekter og kurs ved UNIS skal detaljert levere slike oversikter før de drar i felt). Både studenter og vitenskapelig ansatte inngår i rapporten, men undervisningsaktivitet og studenter er ikke inkludert i statistikken som presenteres i denne rapporten. Prosjekter i de faste bosetningene, ved permanente stasjoner/installasjoner eller fartøy er ikke med i statistikken over feltarbeid. Feltoversikten NIFU har mottatt fra UNIS dekker perioden fra slutten av september 2014 til slutten av september 2015. Til tross for avvikende rapporteringsperiode, er UNIS' felttall inkludert under 2014 i denne rapporten. UNIS' forskerdøgn som ikke er i felt eller registrert i Ny-Ålesund eller på fartøy, er fordelt under Longyearbyen i den geografiske analysen. Dette omfatter primært «kontordøgn» brukt til forskning i Longyearbyen og utgjør et betydelig antall døgn, og er derfor vist separat i flere av figurene. Det bør påpekes at selv om alle UNIS' FoU-årsverk er transformert til forskerdøgn, vil noe av forskningen likevel kunne omfatte andre polarområder enn Svalbard.

For c) benyttet vi oss av informasjon fra SSF og RiS databasen, og NIFU fikk bistand fra SSF i denne sammenheng. Vi henvendte oss direkte til de personer som hadde registrert prosjektet sitt i RiS, som oppga feltarbeid i løpet av 2014, og som ikke allerede var fanget opp under de øvrige punktene. Disse ble bedt om å rapportere antall døgn på Svalbard knyttet til gjennomføringen av prosjektet samt den geografiske fordelingen av disse. En e-posthenvendelse ble sendt til om lag 100 prosjektledere. Svar ble mottatt fra vel to tredjedeler av disse. For de øvrige kom det ikke svar eller e-postadressen var ute av funksjon. Mange av prosjektene viste seg imidlertid ikke å ha feltaktivitet i 2014 eller ble

funnet å være registrert gjennom øvrige stasjoner. Om lag 50 prosjekter hadde feltaktivitet i 2014 og ble tatt med i statistikken, til sammen ble det rapportert vel 2 100 forskerdøgn fra disse prosjektene.

Ulike forskningsfartøy besøker hvert år Svalbard, både norske og utenlandske. Undersøkelsen inkluderer forskerdøgn som tilbringes om bord i forskningsfartøy i farvannene rundt Svalbard. Her har vi funnet det rimelig å trekke grensen for hva som er "svalbardforskning" til 12 nautiske mil (Svalbards territorialgrense) – selv om det i praksis vil være vanskelig å avgrense fartøyenes forskningsaktivitet i forhold til en slik grense. I tidligere undersøkelser har den gamle territorialgrensen på 4 nautiske mil blitt benyttet. På dette punktet er således grensen for «Svalbard-forskning» utvidet, selv om den praktiske betydningen av dette trolig er begrenset. Flere av fartøyene rapporterer også at omfanget av forskning i kystsonen er begrenset og at det meste den marine forskningen de utfører ikke vil fanges opp siden den skjer lenger ute enn 12 nautiske mil.

For å få oversikt om denne aktiviteten, henvendte vi oss til Havforskningsinstituttet som utarbeider nasjonal toktplan for forskningsfartøy, og til de aktuelle norske fartøyene som hadde besøkt Svalbard. Vi fikk verdifull hjelp til å hente inn informasjon både fra Havforskningsinstituttet og fra UiT Norges arktiske universitet. Utenlandske fartøy fikk vi i hovedsak informasjon om via RiS-databasen samt fra henvendelsen til forskningsstasjonene. De aktuelle fartøyene ble kontaktet direkte. De norske fartøyene *Helmer Hanssen* og *Lance* var de viktigste for den marine forskningen på Svalbard i 2014. Men også for disse gjelder det at mye av forskningen skjedde lenger ute enn territorialgrensen. Andre norske skip involvert i Svalbard-forskning i 2014 var blant annet *Håkon Mosby* og leiefartøyet *MS Tromøy*. Av utenlandske skip benytter polske institusjoner fartøyene *Oceania* og *Horyzont II*. Det ble registrert lite eller ingen relevant forskning (forskningstøkt innen Svalbards territorialgrense) for de tyske fartøyene *Polarstern* og *RV Maria S Merian* samt det svenske fartøyet *Oden*. Det bør imidlertid presiseres at aktiviteten til de ulike fartøyene kan variere mye fra år til år, avhengig av om det gjennomføres tokt i farvannene.

I tillegg til totalt antall forskerdøgn og fordeling per land (nasjonal institusjonell tilhørighet), ble det innhentet oversikter over den geografiske fordelingen. Her ble følgende kategorier benyttet:

- Longyearbyen med nærområder
- Ny-Ålesund med nærområder
- Hornsund med nærområder
- Barentsburg med nærområder
- Verneområder (nasjonalparker, naturreservat)
- Øvrige områder på Svalbard
- Kystsonen rundt Svalbard

Sammenlignet med tidligere undersøkelser ble det denne gangen innført en egen kategori for verneområdene, dette for å kunne vurdere omfanget av forskning og opphold i disse områdene. Som beskrevet ovenfor inkluderer kystsonen området ut til 12 nautiske mil. Her inngår forskning med utgangspunkt fra fartøy. Noe av denne forskningen kan samtidig ligge innenfor verneområdene, men er likevel klassifisert under kystsonen. I tillegg ble det i undersøkelsen inkludert et spørsmål om hvor mange av døgnene som var i felt (dvs. ikke basert ved bosetningene, ved permanente stasjoner/installasjoner). På sistnevnte spørsmål var imidlertid kvaliteten på svarene varierende, og det kan virke som respondentene kan ha lagt til grunn litt ulik oppfatning av hva som utgjør «felt». Dataene er derfor beheftet med usikkerhet.

Det bør presiseres at statistikken over forskerdøgn har feilkilder. Disse kan deles i tre kategorier:

1. *Manglende dekning*. Spørsmål her er om undersøkelsen er komplett, dvs. om det finnes miljøer som driver forskning på Svalbard, men som ikke er inkludert i undersøkelsen. Vurderingen her er at 2014-kartleggingen er tilnærmet komplett med så god dekningsgrad som det er mulig å oppnå for en undersøkelse av denne karakter. Det foreligger rapporter over forskningsdøgn for alle forskningsstasjonene- og installasjonene, og mesteparten av forskningen på Svalbard skjer i tilknytning til disse. Når det gjelder

enkeltprosjektene, kan det imidlertid være forskerdøgn som ikke er fanget opp. Dette fordi prosjektene ikke er registrert i RiS eller fordi prosjektdataene registrert i RiS ikke er korrekte slik at prosjektene ikke har blitt inkludert blant dem som er med i undersøkelsen. Som nevnt ovenfor, var det i tillegg noen enkeltprosjekter som kan ha hatt forskning, men hvor vi ikke mottok respons på henvendelsen om data. Betydningen av denne feilkilden er trolig likevel liten om den sammenholdes med det store antallet forskerdøgn som faktisk er registrert. Det er imidlertid grunn til å påpeke at faktoren med manglende dekning sannsynligvis har vært større i de tidligere kartleggingene som har vært foretatt. Her er det spesielt relevant å nevne at det til 2010-undersøkelsen kom få svar fra de russiske miljøene i Barentsburg. Derfor er omfanget av russisk forskning målt i forskerdøgn (og således den samlede utenlandske) underestimert i denne kartleggingen. I tillegg er kvaliteten på RiS-databasen gradvis blitt bedre. Konsekvensen av disse faktorene er at noe av økningen i antall forskerdøgn over tid ikke er reell, men reflekterer bedre dekning. Dette er viktig å ha i mente når utviklingen vurderes over tid.

2. *Dobbeltregistreringer.* Undersøkelsen er ikke basert på individstatistikk, men består av aggregert statistikk fra blant annet forskningsstasjoner og prosjekter. Potensielt åpner dette for muligheter for dobbelrapporteringer siden én og samme person kan være inkludert i statistikken fra flere steder, for eksempel hvis en UNIS forsker som har vært involvert i forskning i Hornsund, inngår i tallene både fra UNIS og Hornsund. Sannsynligvis forekommer det en del slike tilfeller. Betydningen av faktoren for totalbildet er det vanskelig å gi en sikker vurdering av, men trolig er den relativt liten.
3. *Reliabiliteten til svarene.* Som for den FoU-statistiske undersøkelse, er statistikken over forskerdøgn basert på skjønnsmessige vurderinger som foretas av miljøene selv. NIFU har små muligheter til å kontrollere om tallene som rapporteres er korrekte eller rimelige, og vi er prisgitt å stole på miljøenes egne vurderinger. For noen stasjoner, slik som i Ny-Ålesund, foreligger det detaljert og pålitelig statistikk. Andre stasjoner registrerer ikke forskerdøgn systematisk, og tallene er mer å oppfatte som grove anslag. Heller ikke Kings Bays statistikk for Ny-Ålesund er helt uproblematisk siden ikke-vitenskapelige besøk ved stasjonene også inngår i tallene. Generelt er reliabiliteten til svarene trolig lavest når det gjelder den geografiske fordelingen av forskerdøgnene. Statistikken her forutsetter at miljøene har gode data over dette, noe som ofte ikke er tilfellet. Norsk Polarinstitutt har for eksempel ikke sett seg i stand til å rapportere hvor mange av forskerdøgnene som var knyttet til verneområdene.

Oppsummerende er det grunn til å understreke at også statistikken over forskerdøgn er beheftet med usikkerhet. Dette gjør at undersøkelsen må betraktes som en grov snarere enn presis tallfesting av volumet av forskning på Svalbard målt gjennom forskerdøgn.

2.3.2 Kartlegging av infrastruktur til forskning på Svalbard

Som en del av kartleggingen ble det gjennomført en egen undersøkelse av norske og utenlandske forskningsinstallasjoner på Svalbard. En spørreundersøkelsen ble sendt til eierne av de ulike stasjonene og forskningsinstallasjonene som finnes på øygruppen. Målsetningen med denne undersøkelsen var blant annet å få nærmere informasjon om forskningen som utføres, kapasitet, bemanning og videre planer. Undersøkelsen representerer en supplering til kartleggingen Riksrevisjonen nylig gjennomførte om utnyttelsen av norsk infrastruktur til forskning i Arktis. Kapittel 7 beskriver resultatene av denne undersøkelsen. Det er en rapport som i stor grad er basert på informasjonen vi mottok gjennom spørreundersøkelsen. Spørsmålene som inngikk i undersøkelsen, kan finnes som vedlegg til rapporten.

2.3.3 Bibliometriske indikatorer

Som en annen indikator på omfanget av de ulike lands forskningsaktivitet på Svalbard, har vi brukt vitenskapelig publisering. Vi har her benyttet samme database og metodologi som beskrevet i avsnittet om polarforskning generelt (2.2). For å identifisere artikler som har sitt utspring i forskning på

Svalbard, søkte vi på relevante termer i tittelen og sammendraget til artiklene. Vi antok at dersom forskningen hadde skjedd på Svalbard, ville Svalbard eller geografiske steder på Svalbard være nevnt enten i tittelen eller i sammendraget til artiklene.⁶

Metoden benyttet er den samme som ble anvendt i den forrige kartleggingen som omfattet perioden 2005-2010. Det ble søkt etter artikler fra perioden 2010-2014. Listen med artikler ble gjennomgått, og noen artikler ble slettet fordi de ikke omhandlet eller var basert på forskning på Svalbard. Totalt stod vi da igjen med 1412 artikler. Et betydelig antall av disse er imidlertid komparative studier eller studier som er basert på observasjoner/målinger foretatt flere ulike geografiske steder i polarområdene, hvor Svalbard er et av dem. I mange artikler vil derfor Svalbard kunne ha en perifer rolle. Motsatt kan det tenkes at metoden ikke fanger opp alle relevante artikler. For eksempel vil det kunne være at enkelte typer forskning som ikke omhandler Svalbard spesifikt, men som er basert på målinger foretatt på Svalbard, ikke inneholder noen av Svalbard-termene. Vi antar likevel at effekten av slike feilkilder er nokså begrenset, men indikatoren kan uansett ikke oppfattes som annet et grovt resultatmål.

⁶ Følgende søketermer ble benyttet (og variasjoner i stavemåte av disse): Svalbard, Spitsbergen, Ny-Alesund, Longyearbyen, Barentsburg, Hornsund, Hopen, Bjørnøya (Bear island), Kongsfjord.

3 Norsk og internasjonal polarforskning – publiseringsindikatorer

Dette kapittelet presenterer resultatene fra undersøkelsen om vitenskapelig tidsskriftspubliserings innen norsk og internasjonal polarforskning. Undersøkelsen omfatter perioden 2010-2014 og er en oppdatering av en tilsvarende undersøkelse gjort i forrige kartlegging (Aksnes, Rørstad & Røsdal 2012). Tall fra sistnevnte undersøkelse er også inkludert i en del av tidsseriene (2005-2009). For en oversikt over utviklingen i perioden 1981-2005, vises det til rapporten fra den forutgående kartleggingen (Aksnes & Rørstad 2008), samt en artikkel basert på undersøkelsen (Aksnes & Hessen 2009). I analysene er det brukt litt ulike tidsperioder (dette gjelder også kapittel 5 og 6). Noen ganger vises tall for enkeltår, andre ganger for en periode, for eksempel 2012-2014. Det siste gjøres for å få kunne analysere en lengre periode og redusere effekten av årlige fluktuasjoner i tallene. Videre er siteringsindikatorer ikke beregnet for 2014 publikasjonene (på grunn av kort siteringsvindu, derfor inngår ikke denne årgangen i disse analysene).

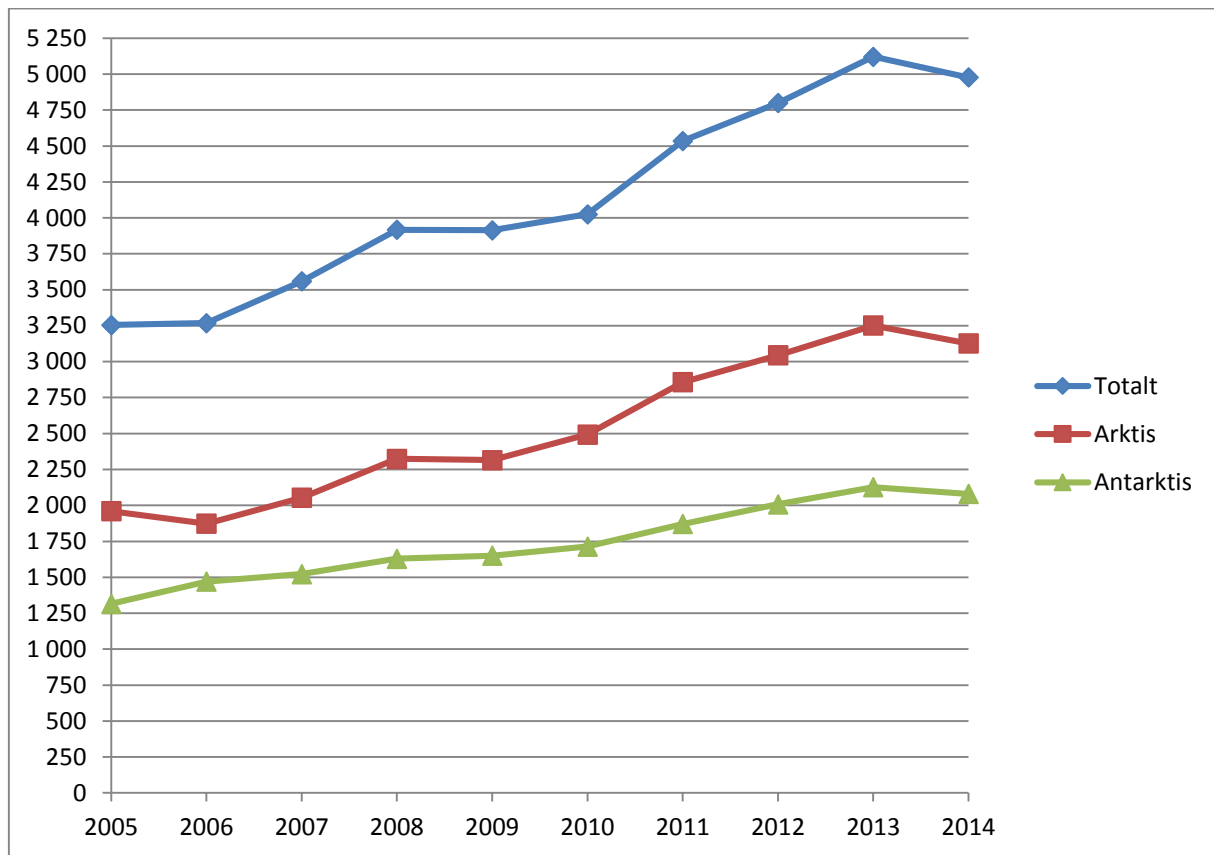
3.1 Utviklingen i den globale artikkelproduksjonen

I perioden 2005-2014 ble det totalt publisert mer enn 41 000 polarforskningsartikler indeksert i databasen Web of Science. Undersøkelsen viser at den globale vitenskapelige produksjonen i polarforskning har økt markert i perioden, fra 3 250 artikler i 2005 til nesten 5 000 artikler i 2014, dvs. med 53 prosent. Til sammenligning har den globale kunnskapsproduksjonen totalt, dvs. samlet for alle fag, økt med 51 prosent (til ca. 1 530 000 artikler i 2014). Polarforskning har dermed vokst marginalt mer enn det som er den gjennomsnittlige veksten i kunnskapsproduksjonen globalt.⁷ Veksten var særlig stor i perioden 2010-2013, trolig en effekt av satsingene knyttet til det Internasjonale polaråret. Fra 2013 til 2014 var det imidlertid en nedgang i publiseringsvolumet. Polarforskning utgjør 0,32 prosent av verdens samlede vitenskapelige artikkelproduksjon reflektert i databasen til Thomson Reuters.

Som beskrevet i kapittel 2, er artiklene identifisert ved hjelp av geografiske søketermer, og dette gjør det mulig å skille mellom artikler omhandlende/basert på forskning utført i Antarktis og Arktis. Figur 3.1 viser utviklingen for artikkeltallet totalt og for Arktis og Antarktis. En del artikler omhandler, eller er basert på, forskning utført både i Arktis og Antarktis, og disse artiklene inngår derfor begge steder. En

⁷ Den viktigste forklaringen på denne veksten er åpenbart økte ressurser til forskning, samt flere forskere. I tillegg kan produktivitetsveksten ha sammenheng med et generelt økt søkelys på resultatproduksjon og særlig publisering i internasjonale tidsskrifter. Både når det gjelder veksten totalt og for polarforskning bør det også påpekes at disse er målt innenfor det univers Thomson Reuters database representerer. Databasen har økt i omfang i perioden. Det inkluderes hvert år flere nye tidsskrifter enn dem som utgår, og samtidig er det en tendens til at etablerte tidsskrifter publiserer flere artikler enn de gjorde tidligere. Hvorvidt denne økningen av databasen korresponderer med økningen i den totale vitenskapelige litteraturen globalt, er det imidlertid vanskelig å gi noen vurdering av.

større andel av artikkelproduksjonen omhandler Arktis enn Antarktis (henholdsvis 59 og 41 prosent). I perioden 2005-2014 har det vært en nesten identisk relativ økning i artikkeltallet for Antarktis-forskningen og Arktis-forskningen.



Figur 3.1 Utvikling i den globale vitenskapelige artikkelproduksjonen i polarforskning, antall artikler 2005-2014 totalt og for Arktis og Antarktis.

Kilde: NIFU/Web of Science.

Som i de fleste andre fagfelt, er USA den klart største nasjonen innen polarforskning. I perioden 2012 til 2014 stod USA for 24 prosent av verdensproduksjonen, se tabell 3.1a. Canada, Storbritannia og Tyskland er også betydelige bidragsytere med andeler på mellom 11 og 6 prosent. Norge er den femte største aktøren, med en andel på 5,6 prosent (1 475 artikler). Polarforskning er med andre ord et fagfelt hvor Norge er en relativt stor bidragsyter. Det er spesielt, siden Norge som kjent ellers en liten forskningsnasjon i internasjonal sammenheng, med en andel på 0,62 prosent av verdens samlede vitenskapelige kunnskapsproduksjon (Norges forskningsråd 2015). Til sammenligning var Norges andel nesten identisk i de to forutgående periodene (5,6 prosent i perioden 2005-2007 og 5,7 prosent i perioden 2009-2011).

Tabell 3.1a Antall polarforskningsartikler per land for perioden 2012-2014. Totalt for Arktis og Antarktis.

Land	Antall artikler*		Andel	Land	Antall artikler*		Andel
	Heltall	Fraksjonalisert for samforfatterskap			Heltall	Fraksjonalisert for samforfatterskap	
USA	5 240	3 577	24,2%	Sverige	730	295	2,0%
Canada	2 362	1 551	10,5%	Polen	388	248	1,7%
Storbritannia	2 316	1 141	7,7%	New Zealand	502	247	1,7%
Tyskland	1 822	895	6,0%	Sør-Korea	332	230	1,6%
Norge	1 475	830	5,6%	Nederland	533	200	1,4%
Russland	1 024	695	4,7%	Argentina	290	194	1,3%
Kina	923	648	4,4%	India	219	171	1,2%
Australia	1 016	509	3,4%	Sveits	446	161	1,1%
Frankrike	1 129	503	3,4%	Chile	278	158	1,1%
Danmark	984	468	3,2%	Finland	329	147	1,0%
Japan	676	404	2,7%	Brasil	199	132	0,9%
Italia	584	308	2,1%	Andre land	2 085	789	5,3%
Spania	594	308	2,1%	TOTALT		14 809	100 %

*) Mange artikler har forfattere fra flere land. Venstre kolonne (heltall) viser hvor mange artikler som hadde minst én forfatter fra det aktuelle landet. Høyre kolonne viser antallet artikler fraksjonalisert for internasjonalt samforfatterskap. Hvis en artikkel f.eks. har forfattere fra to norske institusjoner og én utenlandsk, vil artikkelen telle som 2/3 artikkel for Norge.

Kilde: NIFU/Web of Science.

Når det gjelder forskning i Arktis, er Norge verdens tredje største nasjon ut fra publiseringsvolum, bare USA og Canada har høyere tall (se tabell 3.1b). Norges andel utgjorde her 8,3 prosent i perioden 2012-2014, en nedgang fra 8,7 prosent i perioden 2009-2011. Antallet artikler økte imidlertid fra knapt 1 000 til vel 1 300 (heltall).

Tabell 3.1b Antall polarforskningsartikler per land for perioden 2012-2014. Arktis.

Land	Antall artikler*		Andel	Land	Antall artikler*		Andel
	Heltall	Fraksjonalisert for samforfatterskap			Heltall	Fraksjonalisert for samforfatterskap	
USA	3 320	2 310	24,7 %	Finland	276	125	1,3 %
Canada	2 059	1 450	15,5 %	Australia	323	125	1,3 %
Norge	1 328	774	8,3 %	Sveits	322	117	1,2 %
Storbritannia	1 280	614	6,6 %	Sør-Korea	161	113	1,2 %
Russland	868	596	6,4 %	Italia	210	96	1,0 %
Tyskland	1 120	555	5,9 %	Spania	226	95	1,0 %
Danmark	908	446	4,8 %	Grønland	187	56	0,6 %
Kina	563	381	4,1 %	India	71	52	0,6 %
Frankrike	598	254	2,7 %	Belgia	148	50	0,5 %
Sverige	570	240	2,6 %	Østerrike	120	46	0,5 %
Japan	376	215	2,3 %	Tsjekkia	70	37	0,4 %
Polen	283	176	1,9 %	Andre land	853	292	3,1 %
Nederland	352	130	1,4 %	TOTALT		9 347	100 %

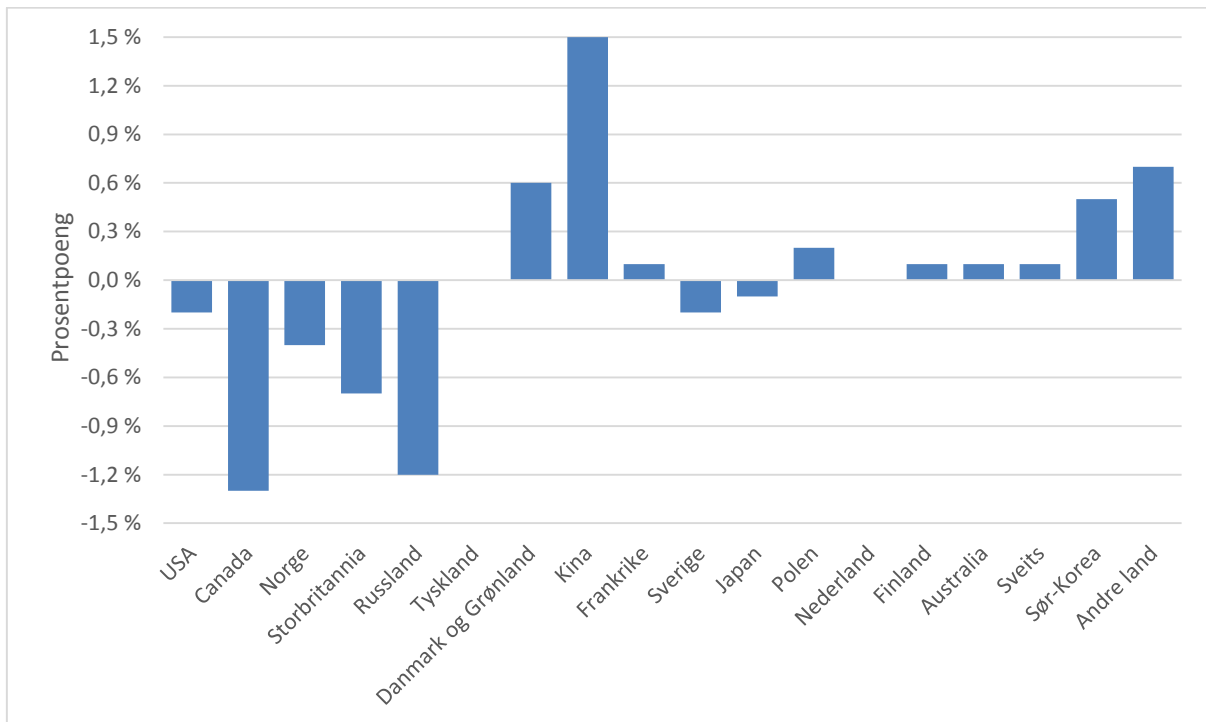
*) Mange artikler har forfattere fra flere land. Venstre kolonne (heltall) viser hvor mange artikler som hadde minst én forfatter fra det aktuelle landet. Høyre kolonne viser antallet artikler fraksjonalisert for internasjonalt samforfatterskap. Hvis en artikkel f.eks. har forfattere fra to norske institusjoner og én utenlandsk, vil artikkelen telle som 2/3 artikkel for Norge.

Kilde: NIFU/Web of Science.

Figur 3.2 viser hvordan de ulike landenes andel av det globale publiseringsvolumet har endret seg fra 2009-2011 til 2012-2014. Figuren omfatter kun Arktis-forskning. Som nevnt ovenfor gikk Norges andel ned fra 8,7 til 8,3 prosent. Kina har hatt den klart sterkeste veksten med en økning på 1,5

prosentpoeng (fra en andel på 2,6 til 4,1 prosent). Kinas sterke vekst er ikke unik for polarforskning, og sees i de fleste fagfelt. Kina er nå verdens nest største forskningsnasjon målt i publiseringsvolum. Veksten kan generelt forklares med ekspansjon i landets forskningsressurser, insentiver for å publisere i internasjonale vitenskapelige tidsskrifter samt økt dekning av asiatiske vitenskapelige tidsskrifter i databasen.

Også Danmark (inkludert Grønland i figuren) og Sør-Korea, har hatt en stor økning, henholdsvis 0,6 og 0,5 prosentpoeng. Alle de fem største nasjonene innen arktisk polarforskning har imidlertid hatt en nedgang. Størst er nedgangen for Canada og Russland med henholdsvis 1,3 og 1,2 prosentpoeng. De største polarforskningsnasjonene har dermed mistet litt av hegemoniet, og andre land spiller en relativt større rolle i siste periode.



Figur 3.2. Endring i landenes prosentandel av det globale publiseringsvolumet fra 2009-2011 til 2012-2014. Arktis.

Kilde: NIFU/Web of Science.

Norge er i en særstilling ved både å ha landområder i Arktis og suverenitetskrav i Antarktis. I Antarktis er imidlertid Norge en betydelig mindre forskningsaktør enn i Arktis og rangerer som den 21. største forskningsnasjonen, med en andel på 1,2 prosent av Antarktis-forskningen målt i publiseringsvolum 2012-2014 (se figur 3.1c). Plasseringen og andelen er identisk med tallene fra den forutgående perioden (2009-2011), men antallet artikler økte fra 133 til 196 (heltall).

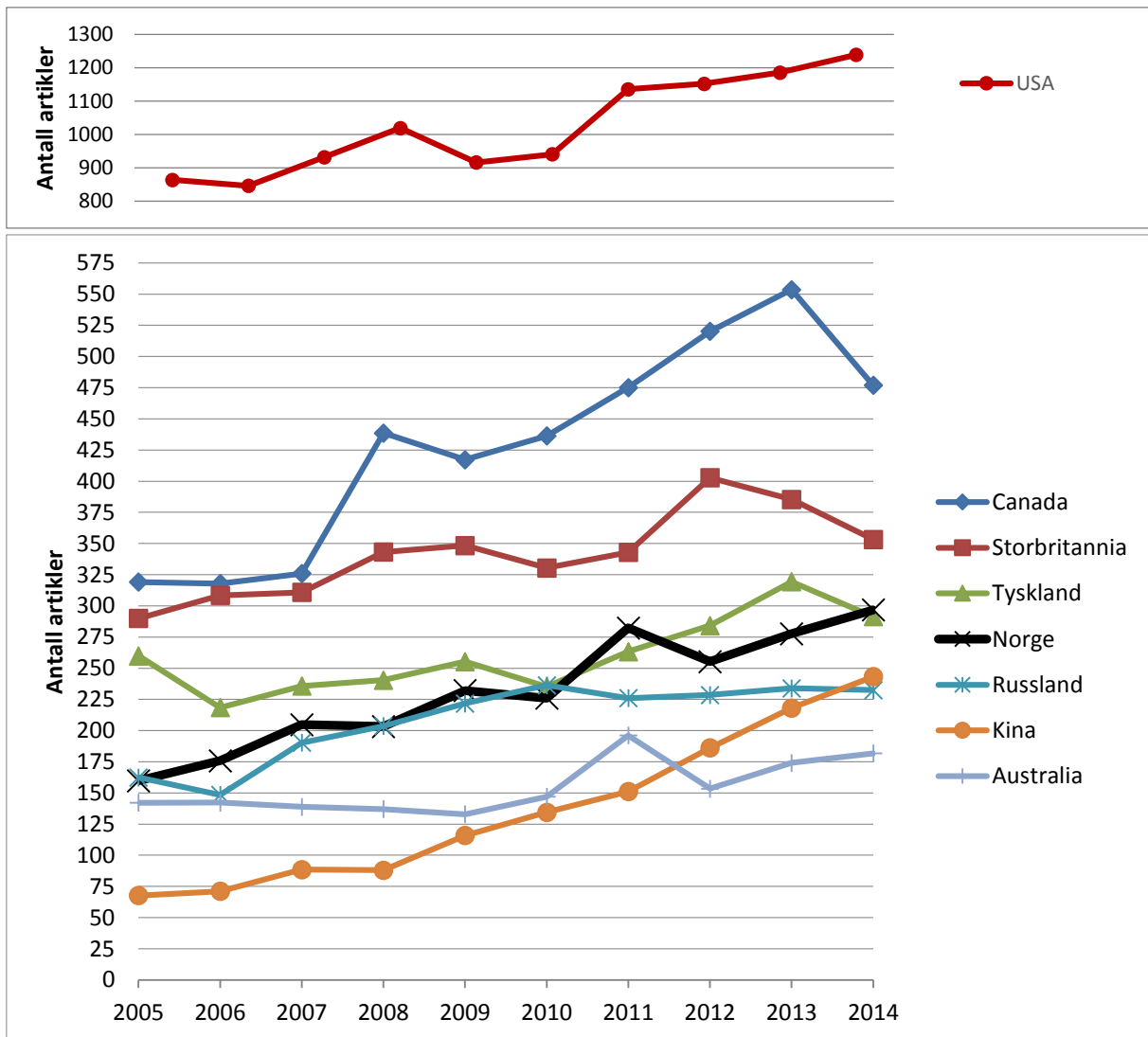
Tabell 3.1c Antall polarforskningsartikler per land for perioden 2012-2014. Antarktis.

Land	Antall artikler*		Andel	Land	Antall artikler*		Andel
	Heltall	Fraksjonalisert for samforfatterskap			Heltall	Fraksjonalisert for samforfatterskap	
USA	2 229	1 478	23,8 %	Sør-Korea	187	127	2,0 %
Storbritannia	1 191	604	9,7 %	Brasil	180	126	2,0 %
Australia	781	425	6,9 %	Russland	197	125	2,0 %
Tyskland	820	393	6,3 %	India	154	123	2,0 %
Kina	430	308	5,0 %	Nederland	216	84	1,4 %
Frankrike	607	281	4,5 %	Belgia	212	81	1,3 %
Italia	429	241	3,9 %	Polen	117	80	1,3 %
New Zealand	454	231	3,7 %	Norge	196	76	1,2 %
Spania	402	227	3,7 %	Sør-Afrika	143	67	1,1 %
Japan	345	209	3,4 %	Sverige	200	66	1,1 %
Argentina	279	190	3,1 %	Sveits	168	61	1,0 %
Chile	246	150	2,4 %	Andre land	848	317	5,1 %
Canada	377	130	2,1 %	TOTALT		6 200	100 %

*) Mange artikler har forfattere fra flere land. Venstre kolonne (heltall) viser hvor mange artikler som hadde minst én forfatter fra det aktuelle landet. Høyre kolonne viser antallet artikler fraksjonalisert for internasjonalt samforfatterskap. Hvis en artikkel f.eks. har forfattere fra to norske institusjoner og én utenlandsk, vil artikkelen telle som 2/3 artikkel for Norge.

Kilde: NIFU/Web of Science.

Figur 3.3a viser utviklingen i artikkeltallet for polarforskning totalt for de største nasjonene fra 2005 til 2014. Tallene er her justert for internasjonalt samforfatterskap, slik at antallet artikler hver nasjon har bidratt til (er medforfatter på) vil være høyere. USA økte sitt fraksjonaliserte artikkeltall fra 864 i 2005 til 1 239 i 2014.

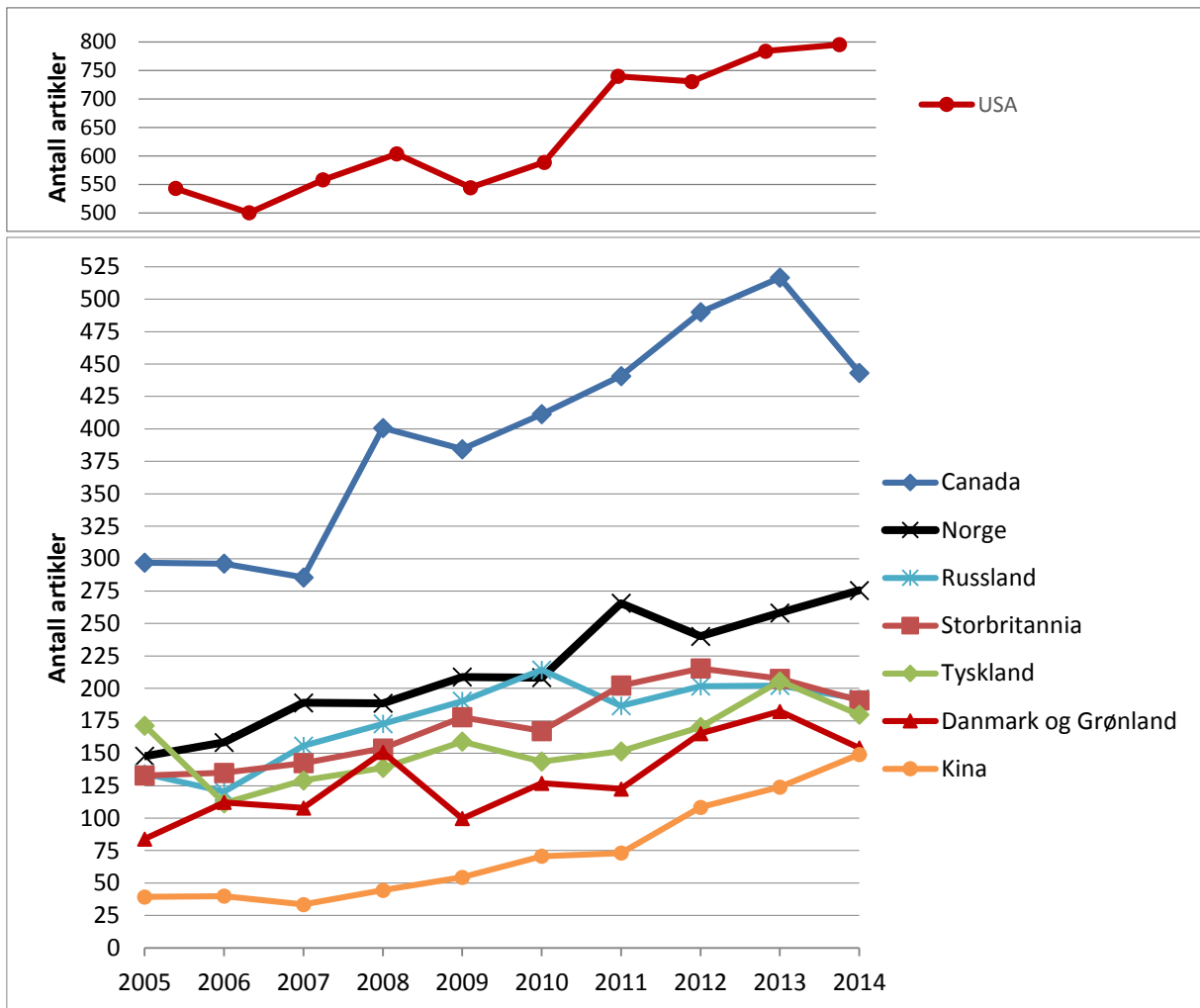


Figur 3.3a Antall polarforskningsartikler per land (fraksjonalisert for samforfatterskap) for perioden 2005-2014. Totalt for Arktis og Antarktis.

Kilde: NIFU/Web of Science.

Som det fremgår av figur 3.3a, har alle landene hatt en vekst i den vitenskapelige publiseringen. Noe av veksten kan trolig tilskrives Det internasjonale polaråret (IPY, 2007-2008) som representerte en stor internasjonal satsing på polarforskning. Satsingen kan ventelig sees igjen i publiseringstallene med 1-3 års forsinkelse. Nest etter USA er økningen i absolutte tall størst for Kina. Canada har også hatt en stor vekst, og landet hadde samtidig en betydelig satsing på deltakelse i IPY, men antallet gikk markert ned i 2014. Den relative økningen har vært størst for Kina, med en vekst i artikkeltallet på 259 prosent fra 2005 til 2014, fulgt av Norge (86 prosent), Canada (49 prosent) og Russland og USA (begge 43 prosent). De andre nasjonene hadde svakere relativ vekst: Australia (28 prosent) og Storbritannia (33 prosent) Tyskland hadde et spesielt høyt antall i 2005 og har hatt en økning på bare 12 prosent i perioden.

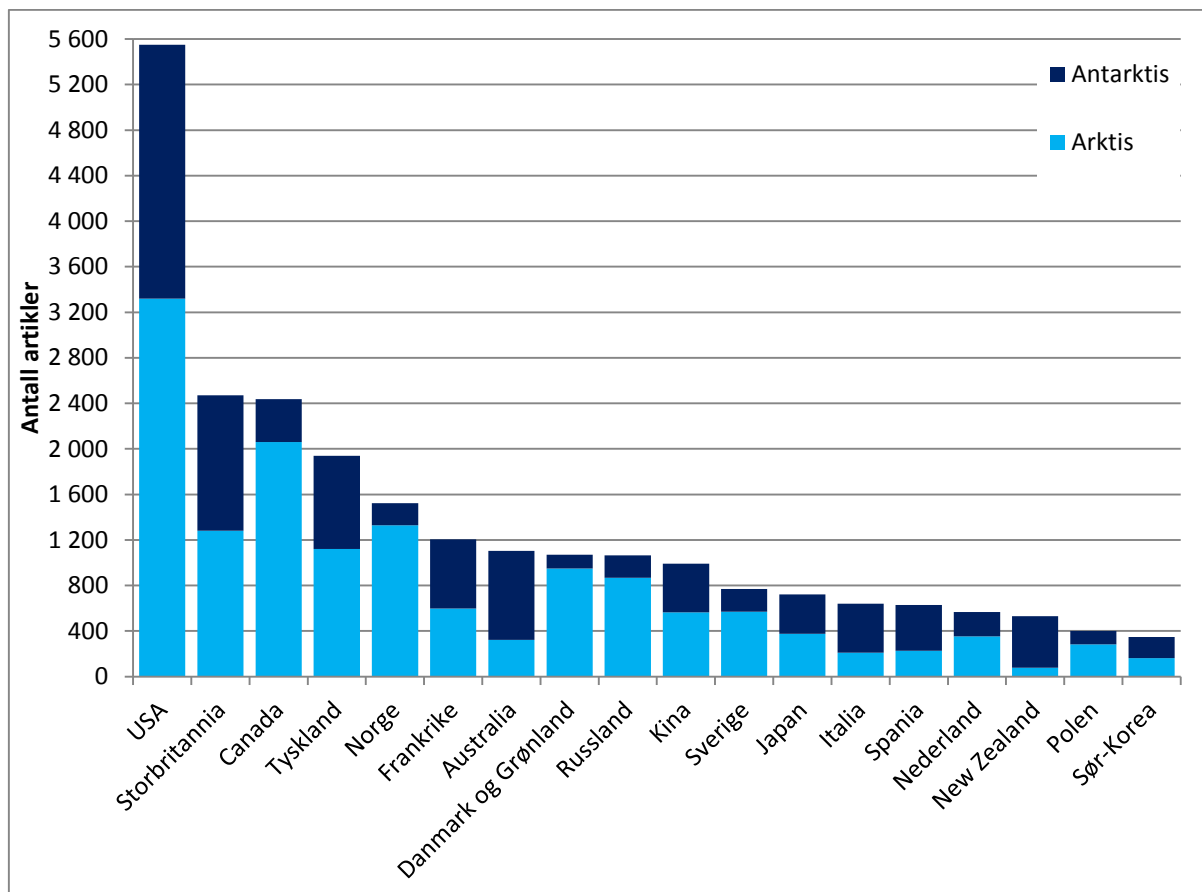
Figur 3.3b viser utviklingen i artikkeltallet for de største nasjonene for perioden 2005 til 2014 for artikkelproduksjonen relatert til Arktis. Bildet her samsvarer i stor grad med det for total polarforskning. Canada har størst økning i antall artikler fra 2005 til 2014 (etter USA), fulgt av Norge. Kina har den klart høyeste relative veksten i artikkeltallet (280 prosent). Også Norge og Danmark og Grønland har relativt høye vekstrater (hhv. 86 og 84 prosent). USA økte artikkeltallet med 46 prosent.



Figur 3.3b Antall polarforskningsartikler per land* (fraksjonalisert for samforfatterskap) for perioden 2005-2014. Arktis.

Kilde: NIFU/Web of Science.

I figur 3.4 har vi vist hvordan fordelingen er for de største polarforskningslandene. USA er den desidert største nasjonen både i Arktis og Antarktis. Norge har hovedtyngden knyttet til Arktis (87 prosent) og har relativt lite knyttet til Antarktis (13 prosent), en profil som en også finner for blant annet Canada, Danmark og Grønland samt Russland. Av de øvrige store polarforskningsnasjonene har noen en relativt lik fordeling av forskning omhandlende Antarktis og Arktis (USA, Storbritannia, Tyskland, Frankrike og Kina), mens andre (Australia og Italia) har hovedtyngden knyttet til Antarktis.

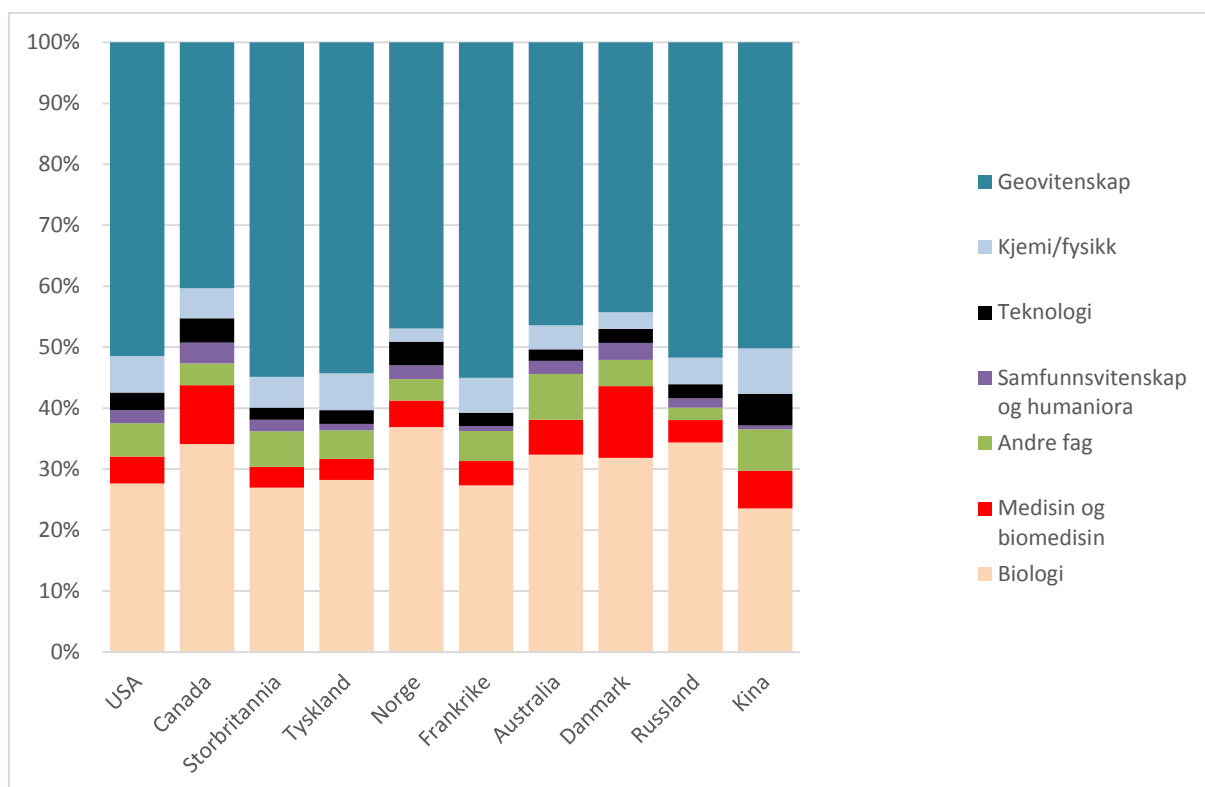


Figur 3.4 Totalt antall polarforskningsartikler per land (heltall) 2012-2014 etter geografisk område.

Kilde: NIFU/Web of Science.

Biologi og geovitenskap er de to dominerende disiplinene i polarforskning, men det er også forskning i en rekke andre fagdisipliner. For å analysere den faglige profilen, benyttet vi oss av Thomson Reuters fagklassifisering av artiklene.⁸ I figur 3.5 er resultatet vist for de største nasjonene innen polarforskning, basert på publiseringstall for perioden 2012 til 2014. Alle landene har hovedtyngden av polarforskningen sin innen geovitenskap og biologi. Publiseringsvolumet i geovitenskap for disse landene samlet er høyere enn i biologi (andeler på hhv. 50 og 30 prosent). Norge er det landet som har den høyeste andelen i biologi (37 prosent), men har likevel en geovitenskapsandel på 47 prosent. Canada og Danmark har de høyeste andelene innen medisin og biomedisin (10 og 12 prosent), noe som primært er relatert til forskning på arktisk urbefolkning.

⁸ Metoden som ligger til grunn for fagfeltsammenligninger, er basert på journalindeksering. Dvs. at det er tidsskriftet en artikkel er publisert i, som bestemmer hvilket fagfelt den blir indeksert under. Hvert tidsskrift blir således kategorisert i ett eller flere fagfelt.



Figur 3.5 Relativ fordeling av polarforskningsartikler 2012-2014 per land etter fagfelt.

Kilde: NIFU/Web of Science.

3.2 Siteringshyppighet

Vi har også analysert hvor mye polarforskningsartiklene er sitert. Mens antall publikasjoner representerer et uttrykk for omfanget av den vitenskapelige produksjonen i ulike land og ulike fag, sier siteringer noe om hvilken innflytelse denne forskningen har hatt.

Siteringer som indikator

Et kjennetegn ved den vitenskapelige publikasjon er at den inneholder referanser til tidligere vitenskapelig litteratur. Disse referansene viser hvilke begreper, metoder, teorier, empiriske funn etc. som den aktuelle publikasjonen er basert på, og som den posisjoneres i forhold til. Ved Thomson Reuters registreres systematisk alle referansene i den indekserte litteraturen, og dette gjør det mulig å beregne hvor mange ganger hver enkelt publikasjon har blitt sitert i den påfølgende vitenskapelige litteraturen. Basert på slik statistikk er det mulig å lage siteringsanalyser på aggregerte nivåer.

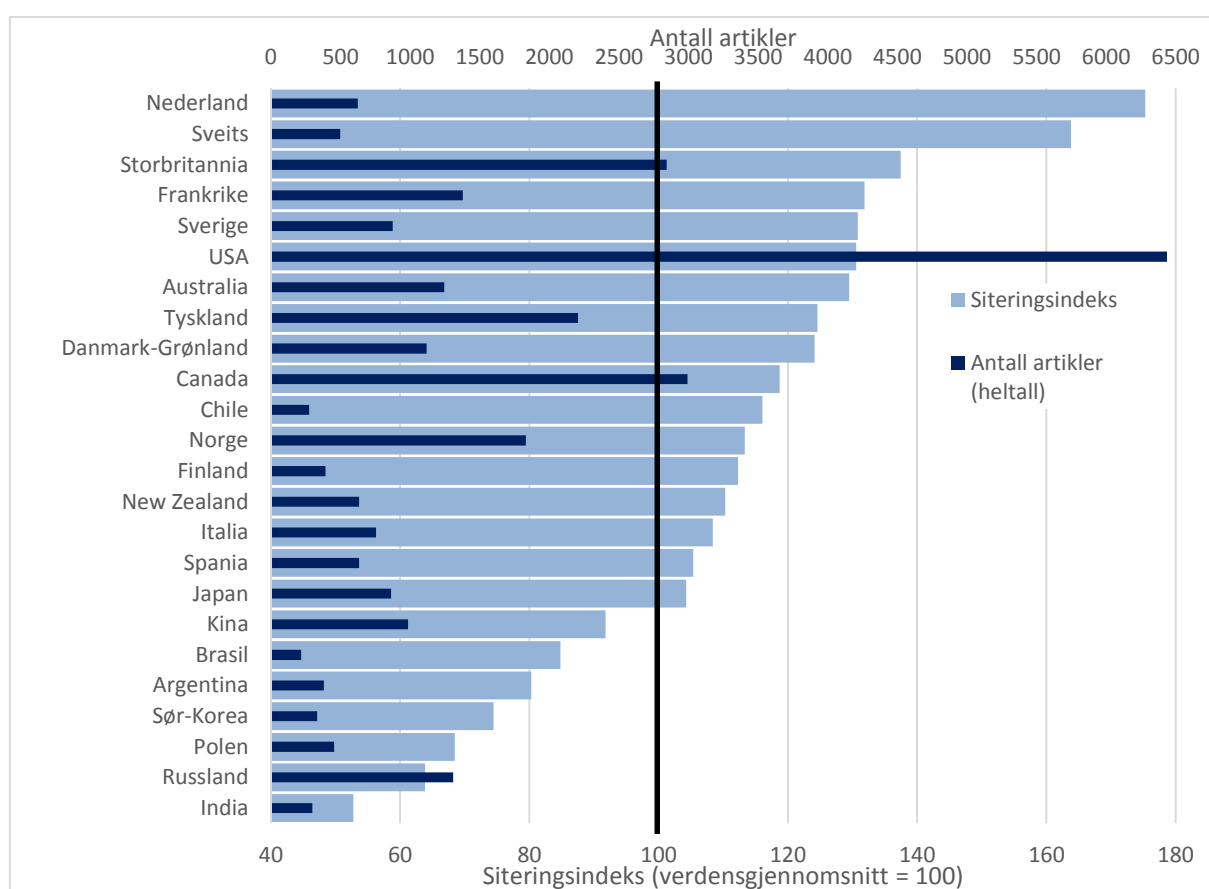
Det er vanlig å anta at artikler blir mer eller mindre sitert ut fra hvor stor eller liten innflytelse de får på videre forskning. Ut fra dette blir siteringer ofte benyttet som indikator på vitenskapelig innflytelse ("impact"), og dermed som et partielt mål for kvalitet. En standardindikator er gjennomsnittlig antall siteringer til et lands publikasjoner. Generelt blir denne indikatoren sett på som et indirekte uttrykk for oppmerksomheten et lands publikasjoner oppnår i det internasjonale vitenskapelige samfunn. Siteringer har i økende grad blitt benyttet som indikator i forbindelse med evaluering av forskning. Men det er viktig å være klar over at det er ulike begrensninger og svakheter ved siteringer som indikator, og en siteringsanalyse kan uansett ikke erstatte en evaluering foretatt av fagfeller (jf. Aksnes 2005).

De drøyt 18 500 polarforskningsartiklene publisert i perioden 2010-2013 har totalt blitt sitert over 180 000 ganger. I absolutte tall er det naturlig nok de landene med størst produksjon av vitenskapelige artikler som generelt også oppnår flest siteringer. Det er imidlertid vanlig å bruke størrelsesuavhengige mål for å vurdere om et lands artikler blir høyt eller lavt sitert. En slik indikator er

relativ siteringsindeks, som er et uttrykk for gjennomsnittlig antall siteringer per publikasjon. Den sier om et lands publikasjoner er mer eller mindre sitert enn verdensgjennomsnittet, som er 100.

I figur 3.6 har vi beregnet relativ siteringsindeks for de største polarforskningsnasjonene for årene 2010-2013 (siden artiklene fra året 2014 knapt er sitert ennå, er ikke disse med i beregningene). Analysen er basert på alle artiklene publisert i denne perioden.⁹ Vi ser at Norge rangerte som nummer 12 av de landene som her er med i sammenligningen, med en siteringsindeks på 113. Dette vil si at de norske artiklene ble sitert 13 prosent over verdensgjennomsnittet.

Nederland og Sveits er de landene som i løpet av denne perioden oppnådde størst vitenskapelig innflytelse målt etter antall siteringer. Artiklene til disse landene ble sitert henholdsvis 75 og 64 prosent mer enn verdensgjennomsnittet, men nasjonene er små i polarforskningsssammenheng, og indeksen er således basert på et relativt begrenset antall artikler. Av de større nasjonene er det Storbritannia, Frankrike og USA som har høyest siteringsindeks (131-137). Lavest siteringshyppighet av landene som er med i figuren, har publikasjonene til India, Russland og Polen, med indeksverdier mellom 53 og 68.



Figur 3.6 Relativ siteringsindeks og antall artikler for de største polarforskningsnasjonene, 2010-2013.

Kilde: NIFU/Web of Science.

Det ble gjennomført en ekstra analyse av hvordan siteringsfrekvensen for de norske artiklene er sammenlignet med den for de to største nasjonene i publiseringvolum: USA og Storbritannia, se tabell 3.2. I denne analysen ble de reelle siteringstallene brukt, det vil si antall siteringer per artikkel.

⁹ Det er imidlertid store forskjeller i gjennomsnittlig siteringshyppighet mellom ulike fagfelt. Dette innebærer at et lands siteringsfrekvens også vil avhenge av den relative fordelingen av artikler i ulike vitenskapelige disipliner. Relativt mange artikler i høyt siterte fagfelt vil kunne øke et lands siteringsfrekvens betydelig. For å korrigere for slike forskjeller er hver enkelt artikkel sammenlignet med gjennomsnittet for alle polarforskningsartiklene for de respektive fagfelt og år. Siteringsindeksen tillater således direkte internasjonale sammenligninger.

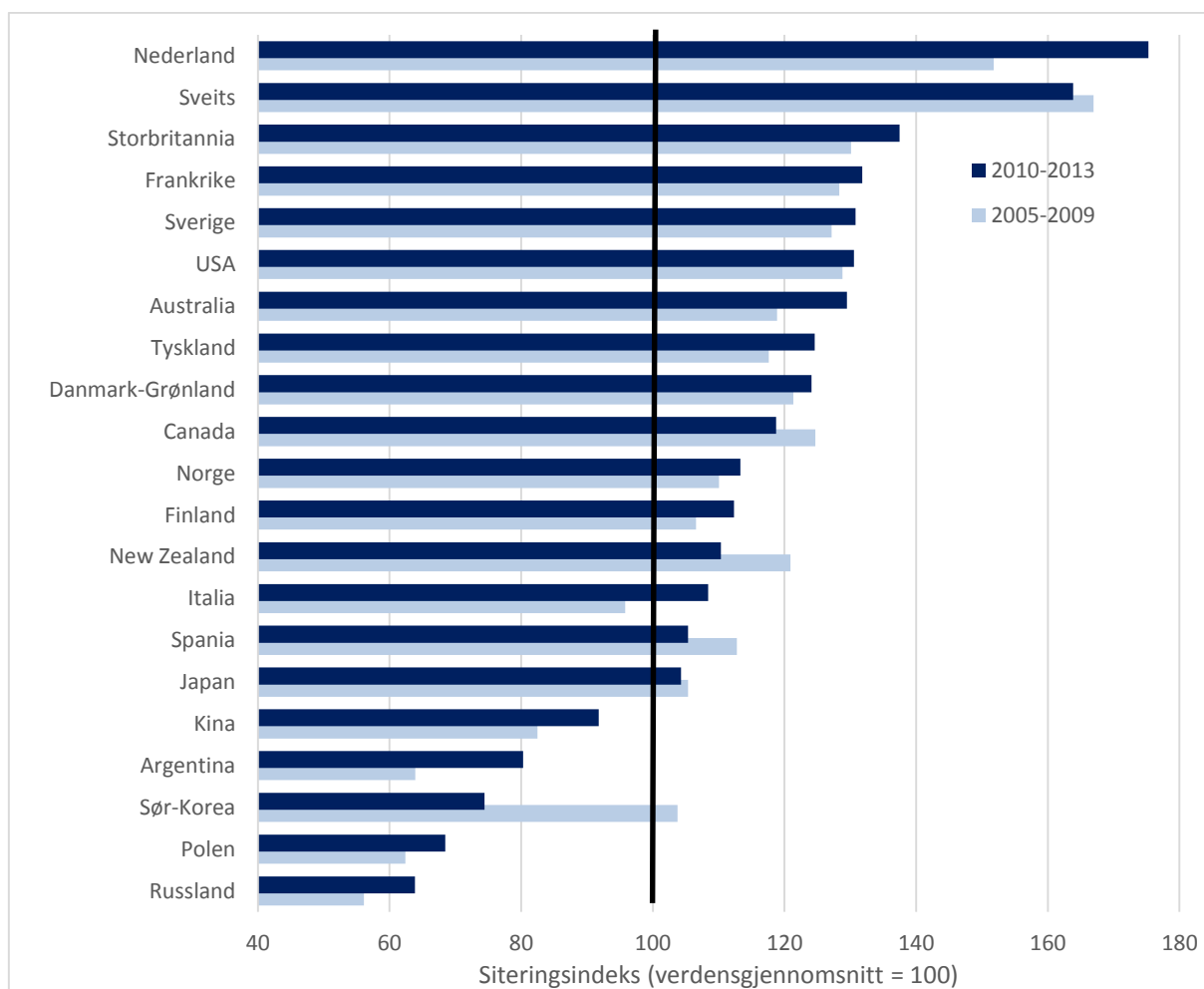
Siden siteringsvinduet varierer og er lengst for de eldste artiklene, ble analysen gjennomført separat for tre år: 2010, 2011 og 2012. Selv om disse tallene ikke er fagfeltnormalisert, gir de likevel en indikasjon på hvorfor Norge har lavere siteringsindeks enn disse to andre nasjonene. Norge har gjennomgående en større andel av artiklene som er usitert eller med svært få siteringer. Videre har Norge en lavere andel høyt siterte artikler. For eksempel oppnådde 5 prosent av de norske artiklene fra 2010 mer enn 50 siteringer. Tilsvarende andel for USA og Storbritannia var henholdsvis 8 og 9 prosent. For alle land har artiklene fra 2012 høyest andel lite siterte artikler og lavest andel høyt siterte artikler. Det er som forventet siden disse artiklene har kunnet bli sitert i en kortere tidsperiode.

Tabell 3.2 Antall siteringer per artikkel for Norge, Storbritannia og USA. Relativ fordeling av polarforskningsartiklene i siteringsintervaller for årene 2010, 2011 og 2012.

Antall siteringer	2010			2011			2012		
	USA	UK	NOR	USA	UK	NOR	USA	UK	NOR
0-2	11 %	7 %	10 %	13 %	12 %	18 %	21 %	18 %	24 %
3-5	16 %	15 %	15 %	16 %	17 %	18 %	21 %	21 %	25 %
6-10	18 %	19 %	22 %	22 %	21 %	24 %	25 %	25 %	24 %
11-20	26 %	27 %	30 %	25 %	28 %	25 %	20 %	21 %	19 %
21-50	21 %	25 %	17 %	19 %	18 %	12 %	11 %	11 %	6 %
>50	8 %	9 %	5 %	5 %	5 %	3 %	3 %	3 %	1 %
N-ant.artikler	1348	598	394	1637	674	471	1689	774	458

Kilde: NIFU/Web of Science.

Figur 3.7 viser siteringsindeksen for de største polarforskningsnasjonene for de to periodene 2005-2009 og 2010-2013. Vi ser at rangeringsrekkefølgen er relativt lik i de to periodene, og det er ingen større endringer i hvilke land som er høyt og lite siterte forskningsnasjoner. Nederland har økt siteringsindeksen betydelig, fra et høyt nivå også i 2005-2009, mens Sør-Korea har en markert nedgang. For flertallet av landene er det imidlertid relativt små endringer i siteringsindeksen, og dette gjelder også for Norge, siteringsindeksen økte fra 110 i 2005-2009 til 113 i 2010-2013.



Figur 3.7 Relativ siteringsindeks for de største polarforskningsnasjonene, basert på artiklene fra perioden 2005-2009 og 2010-2013.

Kilde: NIFU/Web of Science.

3.3 Internasjonalt samarbeid

Internasjonalt samforfatterskap er en mye benyttet indikator over internasjonalt forskningssamarbeid. Når forskere fra ulike land sammen forfatter en publikasjon, er dette et uttrykk for at forskningen har involvert samarbeid, og internasjonalt samforfatterskap kan på denne måten brukes som indikator på internasjonalt forskningssamarbeid. Internasjonalt forskningssamarbeid kan observeres i artikler som har medforfattere i ulike land. Forfatterne publiserer adressene sine i tidsskriftene, og disse adressene blir i sin tur indeksert.

Omfanget av vitenskapelig samarbeid har økt betydelig de siste tiårene både generelt og innen polarforskning spesielt. På begynnelsen av 1980-tallet, involverte mindre enn 10 prosent av polarforskningsartiklene internasjonalt samforfatterskap (Aksnes & Hessen 2009). I 2005 var denne andelen økt til 37 prosent, mens den var på 45 prosent i 2013/2014 (se tabell 3.3). Global polarforskning er således kjennetegnet av stor grad av internasjonalt samarbeid. Dette gjelder for både Arktis- og Antarktis-forskning. Andelen internasjonalt samforfattede artikler er omtrent lik for artikler omhandlende de to polare områdene.

Tabell 3.3 Andel internasjonalt samforfatterskap per geografisk område, 2005-2014.

Geografisk område	2005-2006	2007-2008	2009-2010	2011-2012	2013-14
Arktis	39 %	40 %	41 %	43 %	44 %
Antarktis	39 %	39 %	42 %	45 %	48 %
Totalt	38 %	39 %	41 %	44 %	45 %

Kilde: NIFU/Web of Science.

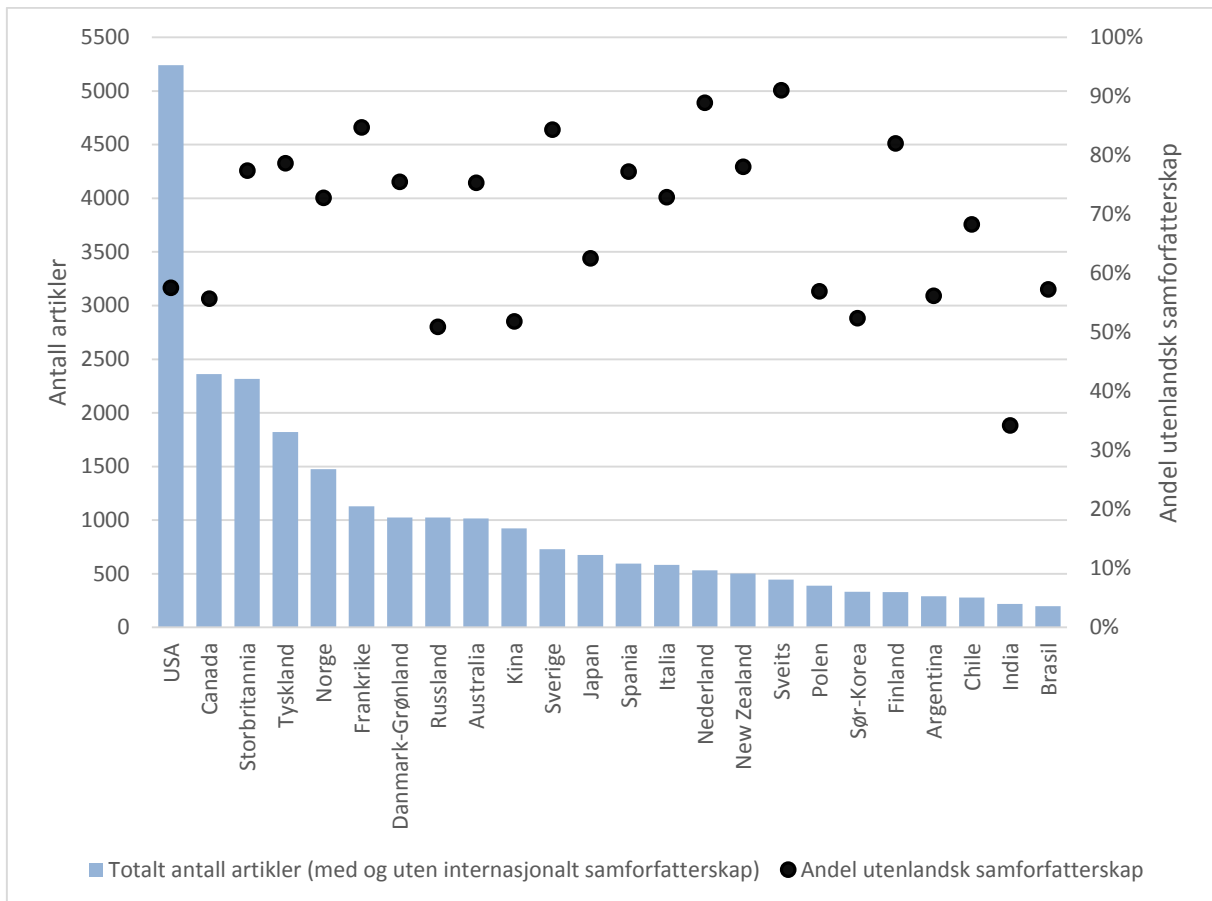
Det er imidlertid forskjeller på disiplinnivå, det er et generelt fenomen, som en også ser innen polarforskning. Tabell 3.4 viser hvor stor andel av den globale artikkelproduksjonen innen ulike disipliner som hadde forfattere fra mer enn ett land.

Tabell 3.4 Andel internasjonalt samforfatterskap per fagområde, 2009-2011 og 2012-2014.

Fagområde	2009-2011	2012-2014	N (2012-2014)
Andre	49 %	56 %	735
Astronomi/romforskning	62 %	63 %	379
Biologi	40 %	43 %	5 936
Biomedisin	39 %	39 %	585
Geovitenskap	43 %	48 %	8 426
Kjemi/fysikk	38 %	41 %	476
Medisin	30 %	39 %	606
Samfunnsvitenskap/humaniora	25 %	20 %	415
Teknologi	37 %	34 %	587
Totalt	41 %	45 %	14 898

Kilde: NIFU/Web of Science.

Det er også store forskjeller mellom de ulike landene når det gjelder i hvilken grad polarforskningen involverer samarbeid med forskere fra andre land. Dette er vist i figur 3.8. Sveits og Nederland er de landene som hadde høyest andel av artiklene med internasjonalt medforfatterskap, henholdsvis 91 og 89 prosent. I motsatt ende av skalaen finner vi India med en andel på 34 prosent. Tallene er basert på artiklene fra perioden 2012-2014. Norge plasserer seg omtrent midt blant landene som er vist i figur 3.8 med en andel på 73 prosent. Det vil si at av fire «norske» artikler, hadde tre medforfattere fra andre land. Av de store polarforskningsnasjonene har Tyskland høyest andel med 79 prosent, fulgt av Storbritannia med 77 prosent. De fleste landene har en andel som ligger over gjennomsnittet for polarforskning totalt (45 prosent). Dette har en teknisk forklaring, nemlig at artiklene med forfattere fra mer enn ett land vil telles under flere land når analysen gjøres på nasjonsnivå.



Figur 3.8 Internasjonalt samarbeid innen polarforskning (totalt). Andel artikler med internasjonalt samforfatterskap per land, 2012-2014.

Kilde: NIFU/Web of Science.

Vi har videre analysert omfanget av samarbeid mellom land innen polarforskning. Her har vi bare sett på arktisk forskning, siden den er mest relevant for Norge. Tabell 3.5 viser en oversikt for de største landene innen arktisk polarforskning for perioden 2012-2014. Vi ser f.eks. at USA er den viktigste samarbeidspartneren for alle landene, noe som ikke er overraskende tatt i betraktning landets størrelse som polarforskningsnasjon. Av de norske arktiske publikasjonene hadde 19 prosent medforfattere fra USA. Dette er en klart lavere andel enn de øvrige nasjonene, med unntak av Russland har. De andre landene har en USA-andel på 26 til 35 prosent. Russisk forskning kjennetegnes av lite internasjonalt samarbeid relativt til nivået for de andre store nasjonene. Danmark har forholdsvis mye samarbeid med Norge, mens Canada er den klart viktigste samarbeidspartneren for amerikanske polarforskere.

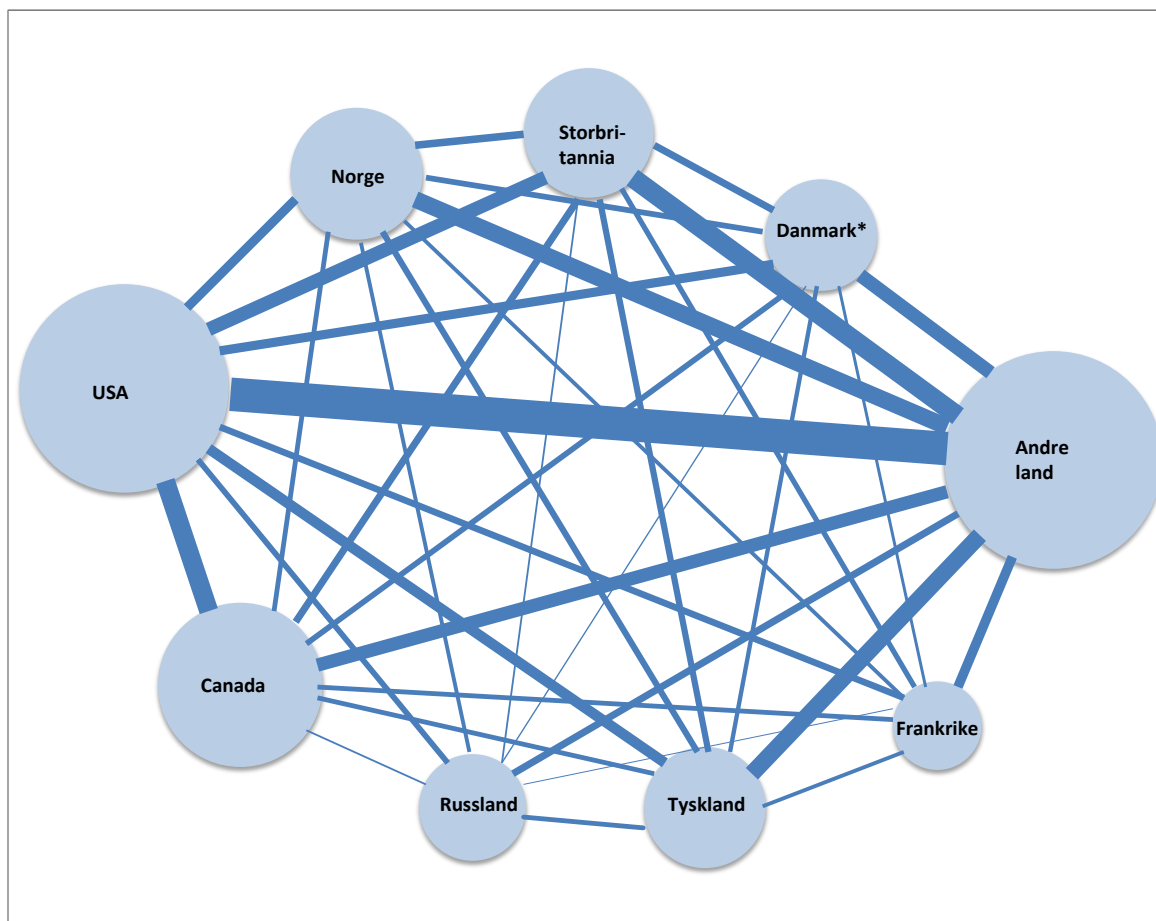
Tabell 3.5 Internasjonalt samarbeid innen arktisk polarforskning. Andel samforfattede publikasjoner per land, 2012-2014*.

Land	Samarbeidspartner									Total*
	USA	Canada	Norge	UK	Tyskland	Russland	Danmark**	Frankrike	Andre land	
USA		17 %	8 %	12 %	9 %	5 %	8 %	6 %	29 %	3 320
Canada	27 %		7 %	10 %	7 %	3 %	8 %	7 %	19 %	2 059
Norge	19 %	12 %		17 %	14 %	9 %	13 %	9 %	37 %	1 328
UK	31 %	16 %	18 %		16 %	5 %	16 %	12 %	45 %	1 280
Tyskland	26 %	13 %	17 %	19 %		13 %	11 %	10 %	44 %	1 120
Russland	18 %	6 %	13 %	7 %	16 %		4 %	3 %	24 %	868
Danmark**	26 %	17 %	18 %	21 %	13 %	4 %		9 %	42 %	949
Frankrike	35 %	23 %	19 %	25 %	19 %	5 %	15 %		47 %	598
Andre land	27 %	11 %	14 %	16 %	14 %	6 %	11 %	8 %		3 611

*) Totalt antall artikler. **) Inkluderer Grønland.

Kilde: NIFU/Web of Science.

Tallene i tabell 3.5 er grafisk illustrert i figur 3.9. Her representerer størrelsen på sirklene de ulike nasjonenes størrelse i form av arktiske polarartikler, mens bredden på strekene representerer omfanget (antall artikler) av samarbeid mellom de respektive land.



Figur 3.9 Internasjonalt samarbeid innen arktisk polarforskning basert på samforfatterskap, 2012-2014.**

*) Inkluderer Grønland. **) Arealet av sirklene er proporsjonal med de ulike landes totale størrelse som polarforskningsnasjoner i Arktis (i form av antall publikasjoner), mens bredden på linjene er proporsjonal med antall samarbeidspublikasjoner mellom landene.

Kilde: NIFU/Web of Science.

4 Norsk polarforskning – ressursinnsats

Dette kapittelet gir en oversikt over ressursinnsatsen i årsverk og utgifter til norsk polarforskning etter sektor for utførelse i 2014. Videre beskrives utviklingen over tid basert på data fra de tre tidligere kartleggingene (2001/2002, 2006 og i 2010).

4.1 Total ressursinnsats – FoU-utgifter og -årsverk

Kartleggingen viser at det totalt ble brukt om lag 1,8 milliarder kroner på polarforskning i Norge i 2014. Ved forrige kartlegging i 2010 beløp polarforskningskostnadene seg til litt over 1,3 milliarder kroner. Tilsvarende tall for 2006 var 933 millioner kroner og 380 millioner kroner for 2001. I løpet av fireårsperioden mellom de to siste kartleggingene vokste forskningsutgiftene med i underkant av 440 millioner kroner eller ca. 32 prosent nominelt. Omregnet til faste priser gir dette er reell prisvekst på ca. 15 prosent i samme fireårsperiode.

Tabell 4.1 Totale FoU-utgifter til polarforskning etter sektor for utførelse i 2001, 2006, 2010 og 2014. Mill kr.

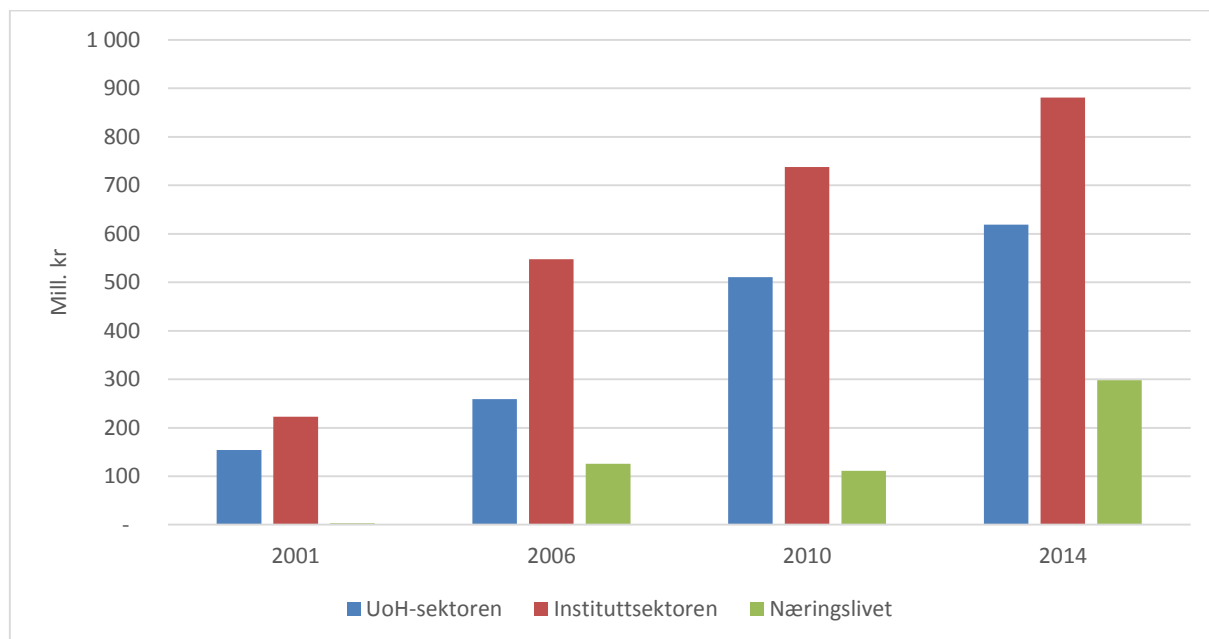
Sektor for utførelse	2001	2006	2010	2014	Realendring (faste priser) 2010-2014 %
Universitets- og høyskolesektoren	154	259	511	619	5,1 %
Instituttsektoren	223	548	738	881	3,6 %
Næringslivet	3	126	111	298	155,0 %
Totalt	380	933	1 360	1 798	14,7 %

Kilde: NIFU.

Fordelt etter sektor var utgiftene i instituttsektoren 881 millioner kroner, noe som utgjorde knapt halvparten av den totale nasjonale innsatsen. Universitets- og høyskolesektorens utgifter beløp seg til 619 millioner kroner, som tilsvarer vel en tredjedel av de totale utgiftene, mens næringslivets innsats utgjorde 298 millioner kroner, dvs. 17 prosent av de totale nasjonale utgiftene til polarforskning i 2014.

Fra 2010 til 2014 var det en realøkning i de totale FoU-utgiftene i Norge på i overkant av 9 prosent. Polarforskningen hadde dermed en større realvekst enn totalt FoU i Norge i samme fireårsperiode, og det gjaldt alle sektorer. Omregnet til faste priser hadde polarforskningen i universitets- og høyskolesektoren en realvekst på om lag 5 prosent, instituttsektorens realvekst var om lag 3,5 prosent, mens næringslivets polarforskning hadde en vekst på mer enn 150 prosent. Veksten i fagfeltet har dermed fortsatt også etter at perioden med deltakelsen i det internasjonale polaråret ble faset ut i 2010. I perioden 2007 til 2010 bevilget Kunnskapsdepartementet årlig 80 millioner kroner over budsjettene til norsk IPY-deltakelse. Det har imidlertid vært en ekstra satsing på polarforskning

også i de påfølgende år. For å videreføre satsingen fra IPY opprettet Forskningsrådet et eget polarforskningsprogram i 2011. Programmet finansieres av Kunnskapsdepartementet med ca. 50 millioner kroner i årlig budsjett.



Figur 4.1 Totale FoU-utgifter til polarforskning etter sektor for utførelse i 2001, 2006, 2010 og 2014. Mill. kr., nominelle priser

Kilde: NIFU.

Veksten i FoU-utgiftene for næringslivet kan både tilskrives at flere bedrifter er med i kartleggingen denne gangen og at flere av enhetene rapporterer om økt polar FoU-aktivitet. Selv om antallet bedrifter har økt i kartleggingen i 2014, utgjorde disse kun om lag en sjettedel av sektorens totale FoU-utgifter. Dermed bidrar de bare med en begrenset del av veksten i FoU-utgiftene. I tillegg har også de største aktørene fra næringslivet som Statoil, Statens kartverk, Akvaplan-niva, DNV-GL, økt sin totale FoU-aktivitet (Statens kartverk og Akvaplan-niva er klassifisert i næringslivet i FoU-statistikk sammenheng, men befinner seg i gråsonen mellom næringslivet og instituttsektoren). En annen faktor er at en betydelig del, om lag 117 millioner kroner av den økte aktiviteten, gjaldt investeringer og leie av utstyr og infrastruktur. Endelig skyldes noe av veksten en metodeendring, nemlig at Statens kartverk er flyttet fra instituttsektoren til næringslivet i FoU-statistikksammenheng. Disse faktorene bidrar til sammen til den store veksten for næringslivet.

Tabell 4.2 Omfanget av polarforskning etter sektor for utførelse i 2006, 2010 og 2014. Antall enheter, personer involvert og utførte årsverk.

Sektor for utførelse	Antall enheter			Antall personer			Antall årsverk		
	2006	2010	2014	2006	2010	2014	2006	2010	2014
Universitets og høgskolesektoren	47	52	47	..	580	764	230	363	398
Instituttsektoren	27	27	31	..	731	1 004	439*	415	461
Næringslivet	4	8	22	..	62	290	32	32	92
Totalt	78	87	100	1 320	1 373	2 058	701	810	951

*) Tallet i denne tabellen er revidert i forhold til det som ble presentert i rapporten for 2006-kartleggingen. Dette skyldes at en av enhetene har gjennomgått sin besvarelse for 2006 på ny, og funnet at de da rapporterte et for høyt tall.

Kilde: NIFU.

Målt som antall årsverk utgjorde ressursene til polarforskning til sammen 951 årsverk i 2014 (tabell 4.2). Om lag 70 prosent av årsverkene ble utført av forskere og vitenskapelig personale, mens de resterende 30 prosentene av teknisk/administrativt personale. Forskningsinnsatsen ble utført av i alt 2 058 personer. Dette var nesten 700 flere enn ved kartleggingen i 2010. Som det fremkommer av tabellen over, var det ikke en tilsvarende stor vekst i antallet årsverk, noe som tyder på at forskningsinnsatsen var spredd på flere personer. Det er imidlertid en viss usikkerhet knyttet til tallet over antall personer. Potensielle feilkilder inkluderer dobbelrapporteringer, for eksempel for personer som har stillinger flere steder (professor II og andre).

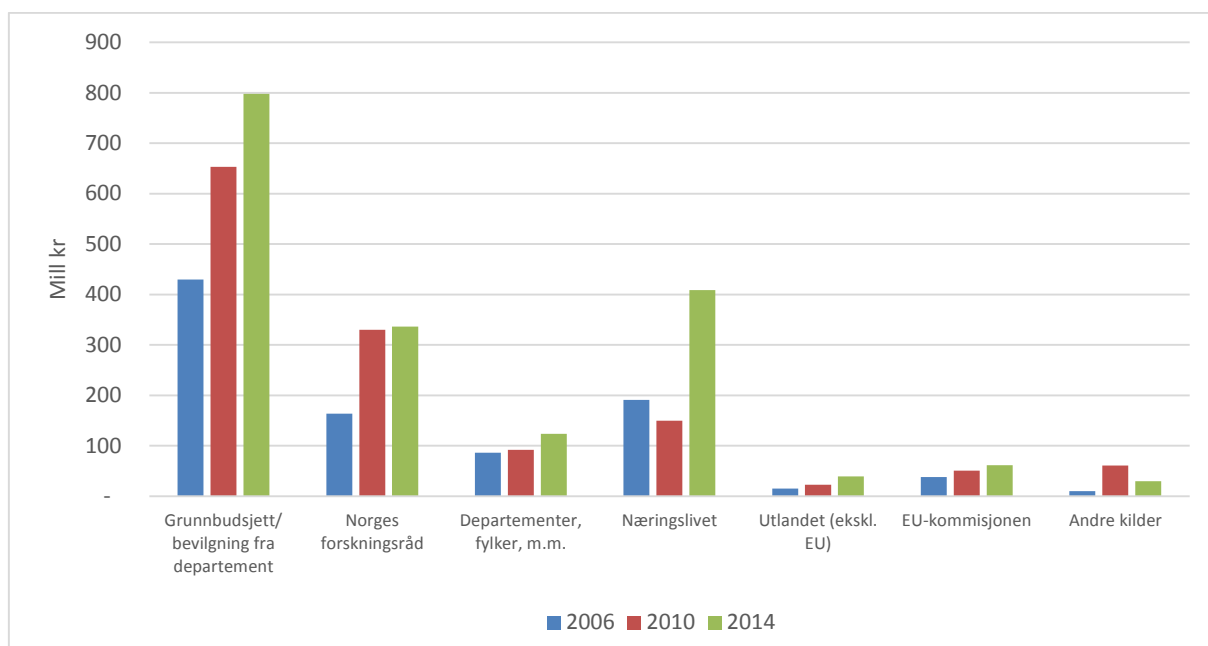
Det var også en vekst i årsverksinnsatsen for alle de tre sektorene. Universitets- og høyskolesektoren og instituttsektoren hadde om lag samme relative vekst på 10-11 prosent, mens bedriftene i næringslivet hadde en økning på om lag 190 prosent. Forholdsmessig stod dermed instituttsektoren for litt under halvparten av årsverksinnsatsen (48 prosent), universiteter og høyskoler for 42 prosent, mens bedrifter i næringslivet stod for de resterende 10 prosentene i 2014. Årsverksandelene avviker noe fra utgiftsandelene siden nivået på kostnadene knyttet til driftsutgifter varierer mellom sektorene. Forskningsutgiftene inneholder ikke bare lønns- og driftskostnader, men også andre prosjektkostnader og infrastrukturkostnader som ikke er likt fordelt mellom sektorene.

Antall enheter med polarforskning i universitets- og høyskolesektoren og instituttsektoren, var for øvrig på nivå med de tidligere kartleggingene henholdsvis fire og åtte år tidligere.

4.2 Finansiering av polarforskning

Av de i alt om lag 1 800 millioner kronene som ble brukt til polarforskning i 2014, ble knapt 800 millioner kroner, eller 44 prosent, finansiert av grunnbevilgningen til lærestedene eller direkte fra ansvarlig departement for forskningsinstitutter som får sin grunnbevilgning fra departement. Norges forskningsråd finansierte til sammen i underkant av 340 millioner kroner, eller ca. 19 prosent. Dette tallet omfatter både prosjekt- og programmidler og basisbevilgning til forskningsinstitutter som er underlagt retningslinjer for statlig finansiering. Departementer med underliggende enheter, fylker og kommuner finansierte om lag 125 millioner kroner, dette utgjorde rundt syv prosent. Til sammen utgjorde disse offentlige midlene 70 prosent av finansieringen av norsk polarforskning. Næringslivet finansierte nesten 410 millioner kroner, eller nesten en fjerdedel. Kilder fra utlandet bidro med ca. 100 millioner kroner, hvorav EU-kommisjonens andel utgjorde om lag 60 millioner kroner. Utenlandske kilder bidro samlet sett til ca. seks prosent av finansieringen av den totale polarforskningsaktiviteten.

Mens veksten i grunnbudsjettsmidler og midler fra departementer og underliggende enheter utgjorde henholdsvis 35 og 22 prosent, var veksten i forskningsrådsmidlene beskjeden med kun 2 prosent. Næringslivet hadde en vekst på nesten 260 millioner kroner, noe som tilsvarte mer enn 170 prosent.



Figur 4.2 Totale FoU-utgifter til polarforskning etter finansieringskilder i 2006, 2010 og 2014. Mill. kr., nominelle priser.

Kilde: NIFU.

Tabell 4.3 viser finansieringen av polarforskning etter kilder og sektor for utførelse for de fire kartleggingene som er blitt gjennomført, og gir dermed en detaljert oversikt over utviklingen i finansieringen. Beløpene er i nominelle priser.

Tabell 4.3 Finansiering av polarforskning etter finansieringskilde og sektor for utførelse i 2001, 2006, 2010 og 2014. Mill. kr.

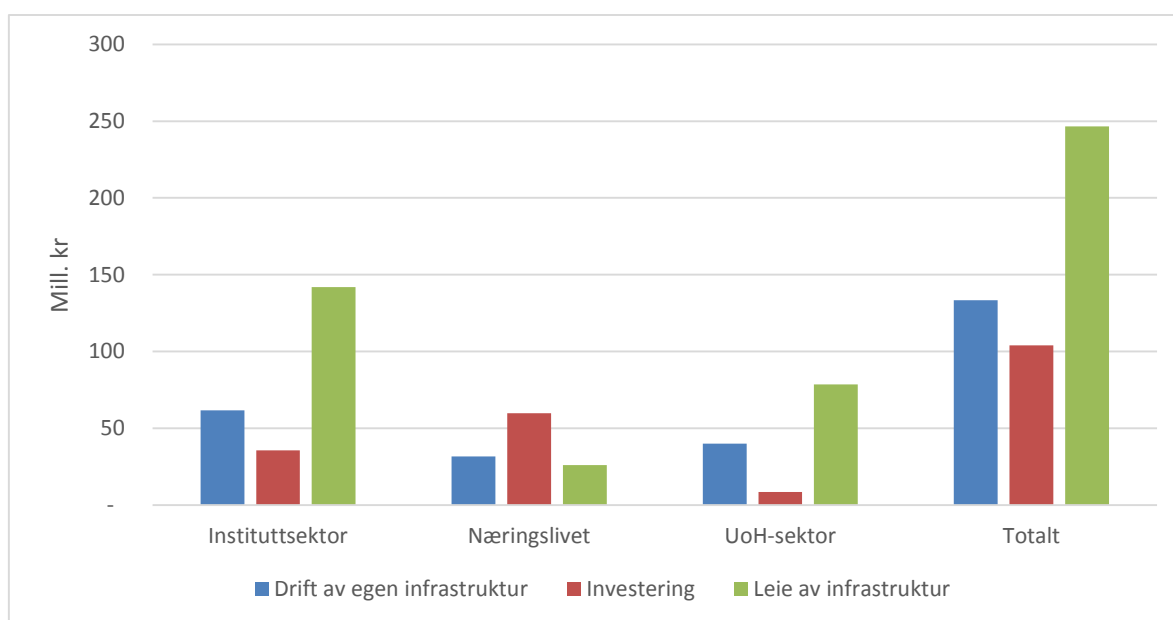
År	Sektor	Grunnbudsjett	NFR	Dep., fylker, m.m.	Næringslivet	Utlandet (ekskl. EU)	EU	Andre kilder	Totalt
2014	Universitets- og høyskolesektoren	338	162	18	56	8	25	11	619
	Instituttsektoren	460	151	86	108	31	32	13	881
	Næringslivet	0	23	20	245	0	4	6	298
	Totalt	798	337	124	409	39	61	30	1 798
2010	Universitets- og høyskolesektoren	239	169	20	48	4	15	16	511
	Instituttsektoren	414	157	55	19	17	33	43	738
	Næringslivet	-	4	17	83	2	3	2	111
	Totalt	653	330	92	150	23	51	61	1 360
2006	Universitets- og høyskolesektoren	124	80	14	19	2	15	7	259
	Instituttsektoren	306	79	71	53	13	23	3	548
	Næringslivet	0	5	1	120	0	0	0	126
	Totalt	430	164	86	191	15	38	10	933
2001	Universitets- og høyskolesektoren	89	32	2	5	9	6	11	154
	Instituttsektoren	127	40	12	10	10	20	4	223
	Næringslivet				3				3
	Totalt	216	72	13	18	19	26	15	380

Kilde: NIFU.

4.2.1 Forskningsinfrastruktur

Å utføre forskning i polare strøk er kostbart på grunn av høye driftskostnader til blant annet reiser, logistikk og leie og drift av avansert utstyr og forskningsfartøy. For å kartlegge omfanget av slike kostnader ble det inkludert et spørsmål der enhetene ble bedt om å oppgi totale kostnader til drift og investeringer/oppgraderinger av forskningsinfrastruktur (laboratorier, anlegg, fartøy eller utstyrsenheter). Spørsmålet omfattet kostnader til polarforskning i 2014 for infrastruktur organisert som eget *leiested*¹⁰ i regnskapssystemet. Bedriftene, som ikke benytter seg av begrepet leiested i samme grad som de andre sektorene, ble bedt om å oppgi kostnadene de hadde hatt til drift og leie av infrastruktur samt investeringer over 100 000 kroner. I og med at enhetene ble bedt om å oppgi sine totale ressurser til polarforskning vil kostnadene til infrastruktur allerede inngå i de totale utgiftene.

Totalt brukte instituttene og bedriftene i underkant av 500 millioner kroner på forskningsinfrastruktur i 2014. Av dette var 104 millioner kroner (21 prosent) investeringer eller oppgraderinger av eksisterende infrastruktur, 133 millioner kroner (28 prosent) drift av egen infrastruktur, mens 247 millioner kroner (51 prosent) gikk til leie av andres eller felles infrastrukturer. Instituttsektoren stod for ca. halvparten av infrastrukturkostnadene, mens universitets- og høyskolesektoren og bedriftene stod for om lag en fjerdedel av kostnadene hver.



Figur 4.3 Kostnader til infrastruktur brukt til polarforskning i 2014 etter type kostnad og sektor for utførelse. Mill. kr.

Kilde: NIFU.

Infrastrukturkostnadene til leie og drift gjaldt i stor grad laboratorier, observatorier og forskningsfartøy, mens investeringene særlig omfattet innkjøp og modernisering av avansert måleutstyr.

¹⁰ Med leiested menes felles infrastruktur hvis driftskostnader synliggjøres særskilt og fordeles forholdsmessig mellom de prosjekter og aktiviteter som anvender infrastrukturen.

Tabell 4.4 Finansiering av forskningsinfrastruktur etter finansieringskilde og sektor for utførelse i 2014. Mill. kr.

Finansiering	Universitets- og høgskolesektoren	Instituttsektoren	Næringslivet	Totalt
Grunnbudsjett/bevilgning over departement	53	164	-	218
Norges forskningsråd	15	7	1	23
Departementer m.m.	51	51	20	122
Næringslivet	3	9	95	107
Utlandet (ekskl. EU)	-	1	-	1
EU-kommisjonen	1	1	-	2
Andre kilder	4	6	1	11
Totalt	127	239	117	484

Kilde: NIFU.

Infrastrukturkostnadene ble hovedsakelig finansiert over grunnbevilgningen, av departementer og næringslivet, se tabell 4.4.

4.2.2 Finansiering av forskning i Antarktis

Som for de tidligere kartleggingene, inngikk et eget spørsmål om finansieringen av forskning i Antarktisk og polarhav i området rundt dette kontinentet. Forskning i Antarktis kan være langt mer kostbar enn i Arktis på grunn av høye driftsutgifter, for eksempel til reiser, logistikk og utstyr. Kartleggingen viser at det i alt ble utført 44 årsverk i Antarktis og i antarktiske havområder i 2014. Dette tilsvarer knapt 5 prosent av den totale norske polarforskningsinnsatsen (se for øvrig kapittel 2.4). Til sammenligning var tallene for 2010 om lag 28 årsverk som tilsvarte knappe 4 prosent. Tabell 4.5 viser at det ble brukt til sammen 130 millioner kroner på forskning i og rundt Antarktis, og dette utgjorde litt over 7 prosent av de totale utgiftene til norsk polarforskning. Til sammenligning ble det for fire år siden brukt ca. 90 millioner kroner, som utgjorde en andel på 6,6 prosent.

Tabell 4.5 viser hvordan utgiftene til polarforskning fordelte seg etter finansieringskilder. Her foreligger det imidlertid ikke data for universitets- og høgskolesektoren. Instituttsektoren stod for det meste av den norske forskningsinnsatsen i Antarktis med en andel på 81 prosent. I hovedsak ble forskningen finansiert over grunnbudsjettene. Næringslivet bidro med i underkant av 4 prosent og utenlandske midler utgjorde rundt 3 prosent.

Tabell 4.5 Totale utgifter til polarforskning i Antarktis og polarhav ved Antarktis etter finansieringskilde og sektor for utførelse i 2014. Mill. kr

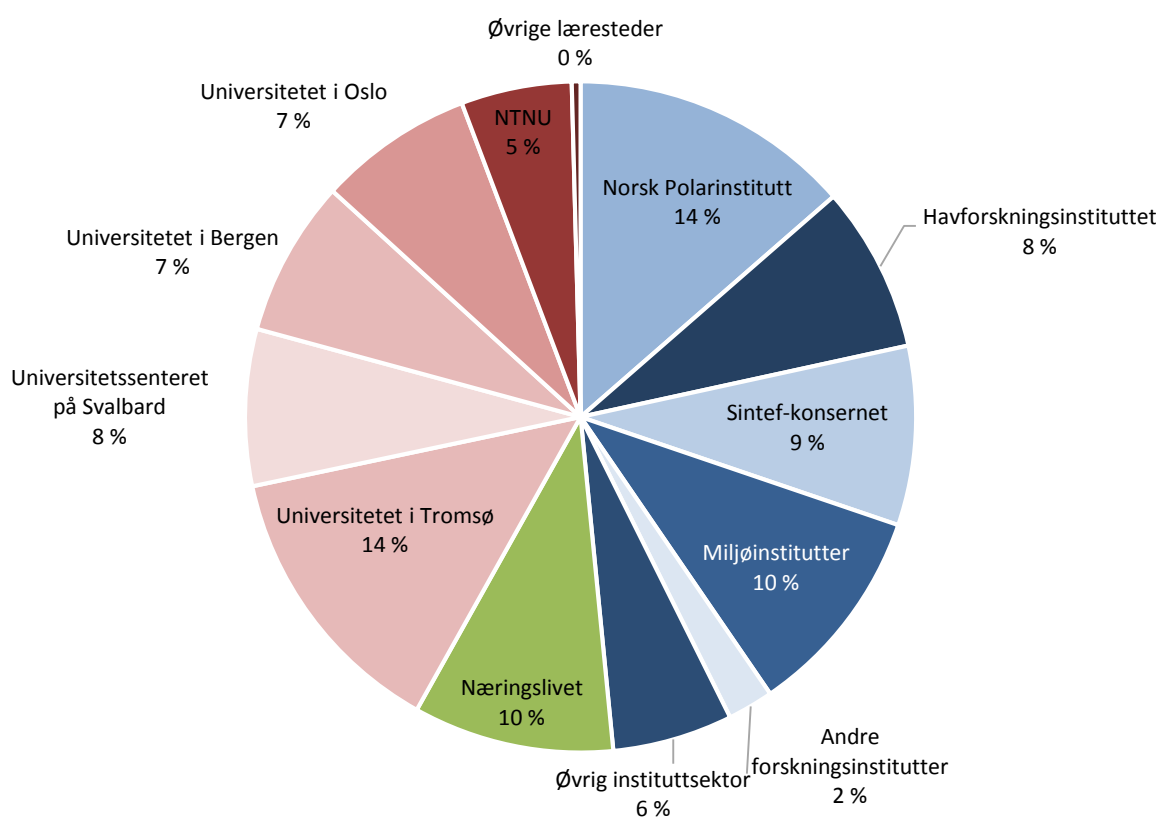
Finansiering	Universitets- og høgskolesektoren*	Instituttsektor	Næringslivet	Totalt
Grunnbudsjett/bevilgning over departement	..	91		91
Norges forskningsråd	..	8	0	8
Departementer m.m.	..	2	0	2
Næringsliv	..		5	5
EU-kommisjonen	..	2	0	2
Utlandet (ekskl. EU)	..	2	0	2
Andre	..	1	0	1
Totalt	21	104	5	130

*) På grunn av dårlig datakvalitet vises ikke tall for universitets- og høgskolesektoren. Et totalbeløp er likevel estimert ut fra data over antall årsverk polarforskning i Antarktis i tillegg til de direkte kostnadene til polarforskning i Antarktis som ble oppgitt.

Kilde: NIFU.

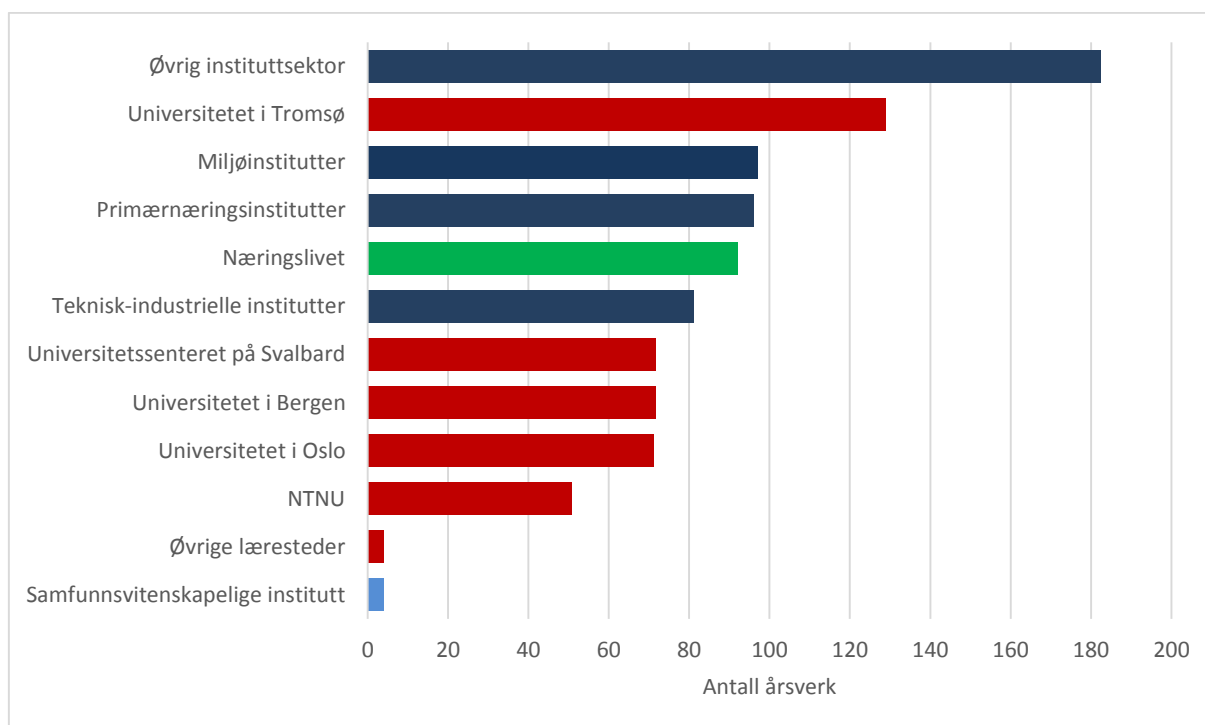
4.3 Institusjonsfordeling

Som det framgår fra figur 4.4 og 4.5, er instituttsektoren størst i norsk polarforskning og bidro til nesten halvparten (48 prosent) av forskningsårsverkene i 2014. I instituttsektoren er polarforskningen konsentrert ved at mer enn halvparten av polarforskningen målt som årsverk er utført av de tre største instituttene. Norsk Polarinstitutt er den største enheten med om lag 130 årsverk polarforskning, etterfulgt av Havforskningsinstituttet med i underkant av 80 årsverk, mens Meteorologisk institutt, med rundt 45 årsverk er det tredje største. Med SINTEF-stiftelsen og AS-ene (SINTEF Petroleum AS, SINTEF Fiskeri og havbruk AS, SINTEF Energi AS og Marintek), er SINTEF-konsernet også et betydelig miljø med rundt 82 årsverk. Til sammen utgjør dermed SINTEF-konsernet og de tre største instituttene nesten tre fjerdedeler av instituttsektorens polarforskning. Andre institutter med et stort innslag av polarforskning er Nansen senter for miljø og fjernmåling (NERSC), Norsk institutt for vannforskning (NIVA), Norsk institutt for luftforskning (NILU) og Uni Research (klima), alle med en ressursinnsats i størrelsesorden 13 til 40 årsverk, som sammen med de øvrige miljøinstituttene utgjorde om lag 100 årsverk polarforskning. I figur 4.4 og 4.5 viser vi innsatsen i antall årsverk for instituttsektoren, universitets- og høyskolesektoren og næringslivet samlet. I figur 4.4 er instituttene i instituttsektoren vist etter synkende størrelse der de største miljøene er fremstilt separat. I kategorien «Andre forskningsinstitutter» finner vi de øvrige forskningsinstituttene som får basisfinansiering fra Norges forskningsråd og er organisert arenavis, mens kategorien «øvrige instituttsektor» består av andre institutter i sektoren som får finansiering direkte fra ansvarlig departement (i dette tilfellet Meteorologisk institutt og SSB med flere). Siden 2010 vokste instituttsektoren med om lag 45 årsverk som blant annet kan tilskrives en økt polarforskningsaktivitet ved SINTEF. SINTEF rapporterer om økt aktivitet, spesielt innenfor fiskeri og havbruk, arktiske materialer, sikkerhet/beslutningsstøtte/arbeidsmiljø og petroleumsrelatert forskning. I tillegg er SINTEFs besvarelse denne gangen bedre koordinert internt og flere institutter har rapportert.



Figur 4.4 Antall årsverk polarforskning fordelt etter utførende institutt/instituttarena/sector og institusjon i institutt- og universitets- og høyskolesektoren i 2014.

Kilde: NIFU.



Figur 4.5 Antall årsverk polarforskning fordelt etter utførende institutt/instituttarena/sektor og institusjon i institutt- og universitets- og høyskolesektoren i 2014.

Kilde: NIFU.

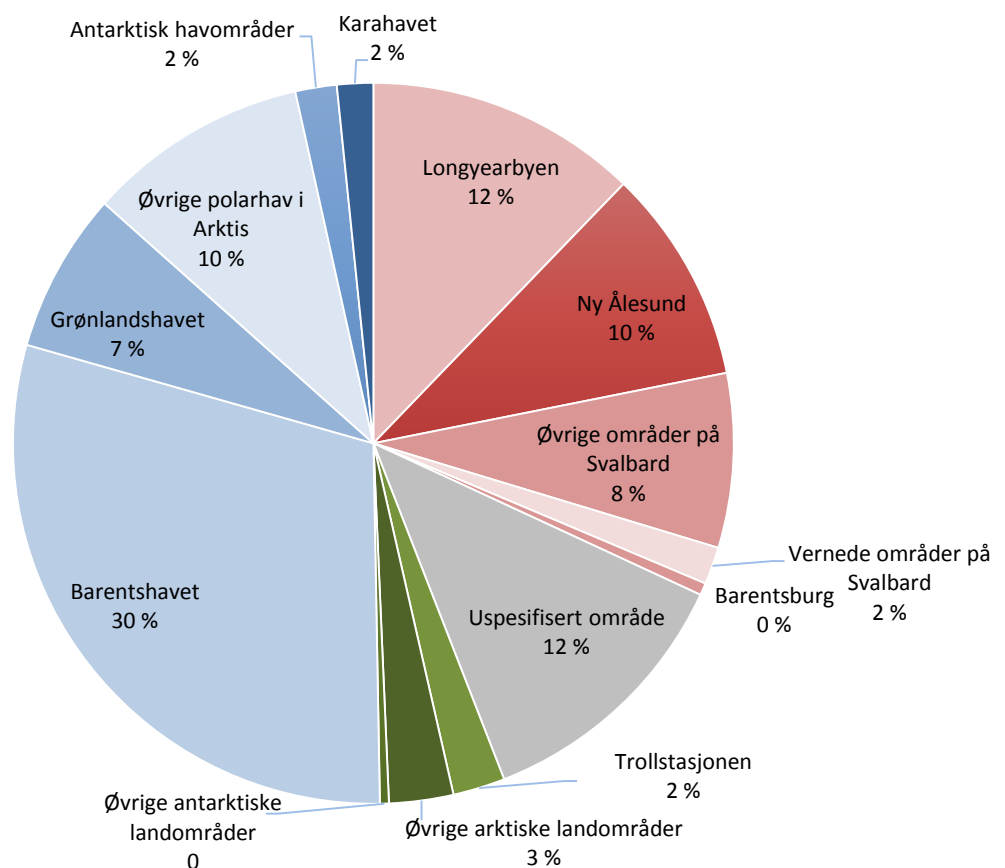
I universitets- og høyskolesektoren er forskningsinnsatsen innenfor polarforskningen konsentrert ved de fire største universitetene i tillegg til Universitetssenteret på Svalbard (UNIS). Av lærestedene var det Universitetet i Tromsø (UiT) Norges arktiske universitet – som var den klart største aktøren med om lag 130 årsverk polarforskning. Det var her 15 institutter som rapporterte om polarforskning i 2014. Sammenlignet med 2010, da instituttene ved UiT hadde en samlet innsats på 160 årsverk, representerer dette en reduksjon på 30 årsverk. Tallene tyder dermed på at det har skjedd en reduksjon av polarforskningen ved universitetet i løpet av denne fireårsperioden, og flere institutter rapporterer lavere tall i 2014 sammenlignet med 2010. UNIS, Universitetet i Bergen og Universitetet i Oslo var relativt jevnstore, alle med i overkant av 70 årsverk polarforskning. Fire år tidligere utførte Universitetene i Oslo og Bergen begge om lag 50 årsverk, mens UNIS hadde en årsverksinnsats på 55 årsverk. Som i 2010, var det like mange institutter ved begge lærestedene som rapporterte om polarforskningsvirksomhet – syv institutter ved UiB og ni ved UiO. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) hadde åtte institutter med polarforskning og utførte til sammen 51 årsverk, noe som utgjør en vekst på 20 årsverk i forhold til 2010-kartleggingen. Sammen med UNIS er det UiB, UiO og NTNU som har stått for veksten i årsverkene for universitets- og høyskolesektoren. De øvrige lærestedene, bestående av et fåtall institutter, utførte til sammen fire årsverk polarforskning i 2014.

Bedriftene i næringslivet utførte til sammen 92 årsverk innenfor polarforskning i 2014, som er nesten tre ganger så mange som i 2010, da antallet var 32. Som nevnt i omtalen av FoU-utgiftene, skyldes økningen både at flere bedrifter rapporterte om polar-FoU nå enn for fire år siden, i tillegg til en betydelig økt aktivitet ved flere av bedriftene. Sentrale bidragsytere til polarforskning i næringslivet er blant annet Statoil, Statens kartverk, Akvaplan-niva og DNV-GL (tidligere Det norske Veritas og Germanischer Lloyd).

4.4 Geografisk fordeling

Den norske polarforskningen omfatter både marine og terrestriske disipliner. I kartleggingen inngår spørsmål om hvilket polarområde forskningen var konsentrert om (hvilket område data var innhentet/forskningen omhandlet), og basert på disse dataene har vi laget en oversikt over geografisk fordeling.

Av den samlede polarforskningsaktiviteten i 2014, var 38 prosent landbasert, halvparten var havbasert (markert med blått i figur 4.6), mens 12 prosent ikke direkte var knyttet til noe spesifikt område – verken hav eller land. I forrige kartlegging fra 2010, var 60 prosent av aktiviteten knyttet til havområder, og 40 prosent til landområder. Tilsvarende tall for 2006 var henholdsvis 70 og 30, mens det i 2002 var det en 50/50-fordeling mellom hav og land. Forholdet mellom marine og terrestriske disipliner har altså variert en del gjennom perioden som kartleggingene har funnet sted, med en overvekt for marin forskning. I de tidligere kartleggingene var det imidlertid ingen egen kategori for uspesifisert område, derfor er det vanskelig å sammenligne tallene direkte. I forhold til 2010 er det således en nedgang i de relative andelene både for marin og terrestrisk forskning, men nedgangen er størst for den marine forskningen.



Figur 4.6 Totale årsverk polarforskning fordelt etter geografisk område i 2014, prosent.

Kilde: NIFU.

En betydelig del av den norske polarforskningen er knyttet til Svalbard, og totalt ble det utført 303 årsverk polarforskning her i 2014 (markert med rødt i figur 4.6). Svalbardforskningen stod for om lag en tredjedel av den totale norske polarforskningsinnsatsen

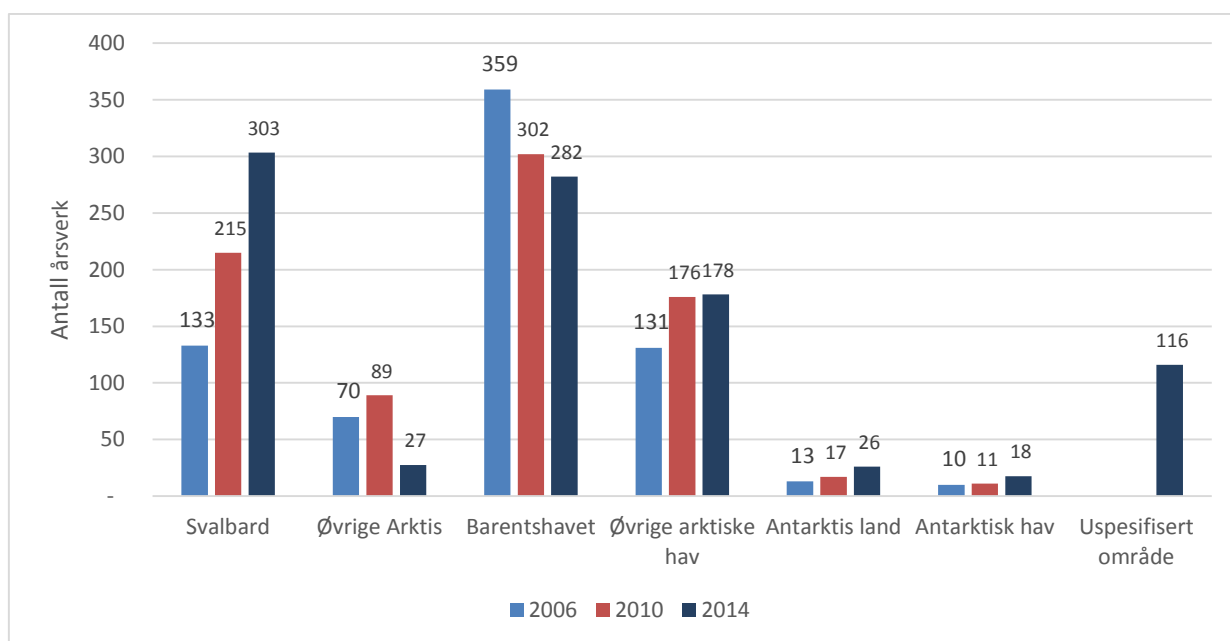
Av den terrestriske norske polarforskningen hadde Svalbard en andel på hele 85 prosent. Til sammenligning ble det utført om lag 215 årsverk på Svalbard i 2010. Dette innebærer at aktiviteten på Svalbard har økt betraktelig. Om lag en tredjedel av forskningsinnsatsen på Svalbard i 2014 (75

årsverk) var knyttet til Longyearbyen. Videre var 49 årsverk knyttet til Ny-Ålesund, mens om lag 90 årsverk var knyttet til andre steder på Svalbard, hvorav 16 årsverk var relatert til vernede områder.

I de tidligere kartleggingene har Barentshavet vært det klart største geografiske området for norsk polarforskningsaktivitet, men er nå det nest største området med om lag 282 årsverk (se figur 4.7) og en andel på 30 prosent av total norsk polarforskning. Sammenlignet med 2010 var det en nedgang på 20 årsverk. I 2006 var det imidlertid en enda større aktivitet i dette havområdet enn i 2010, og innsatsen gikk ned med i underkant av 60 årsverk.

Det største enkeltinstituttet med forskning med utgangspunkt i Barentshavet, var Havforskningsinstituttet. En betydelige andel av instituttets polare forskningsaktivitet omfatter forskningstokt i Barentshavet. Som beskrevet i metodedelene, har imidlertid Havforskningsinstituttet endret metoden for beregning av ressursomfanget til polarforskning. Dette kan trolig forklare en del av reduksjonen av polarforskningsinnsatsen i Barentshavet. Av andre institutter som hadde aktivitet med utgangspunkt i Barentshavet kan blant annet SINTEF-stiftelsen og SINTEF Fiskeri og havbruk nevnes. Universitets- og høyskolesektoren utførte 77 årsverk med tilknytning til Barentshavet, mens næringslivet hadde 41 årsverk her.

Etter Barentshavet var Grønlandshavet det området hvor mest marin polarforskning ble utført, totalt 68 årsverk. Også dette havområdet hadde mindre polarforskningsaktivitet i 2014 sammenlignet med 2010. Den øvrige aktiviteten i de polare havområder utgjorde til sammen 76 årsverk, eller ca. 9 prosent av den totale polare forskningen.



Figur 4.7 Totale årsverk polarforskning fordelt etter utvalgte geografiske områder i 2006, 2010 og 2014.

Kilde: NIFU.

Den resterende arktiske landbaserte polarforskningen, i underkant av 30 årsverk, var knyttet til andre områder, som for eksempel Grønland og de nordlige delene av Canada, USA og Russland. Her var det også en klar reduksjon i volumet sammenlignet med tidligere kartlegginger. Forskning som ikke var rettet mot stedspesifikke polare områder, ble som tidligere nevnt kategorisert som uspesifisert område, og i 2014 utgjorde denne forskningen til sammen 116 årsverk. Muligens har noe av denne forskningen blitt ført på øvrig Arktis i de tidligere kartleggingene (hvor det ikke var en slik kategori). Nedgangen for øvrig Arktis er derfor reelt trolig mindre enn det som reflekteres i tallene. Blant annet har Meteorologisk institutt et stort antall uspesifiserte årsverk.

Med landområder i Arktis og suverenitetskrav i Antarktis er Norge i en særstilling som polarforskningsnasjon. Mens en del av de øvrige nasjonene som driver polarforskning, har hovedtyngden av aktiviteten i Antarktis, er Norges forskning først og fremst knyttet til Arktis og Svalbard. I 2014 var det 26 årsverk relatert til det antarktiske kontinentet. Dette utgjorde knapt 7 prosent av den landbaserte norske polarforskningen og representerte en økning sammenlignet med 2010 på om lag 9 årsverk. Det meste av forskningen var knyttet til den norske Trollstasjonen i Antarktis, som har vært permanent bemannet siden 2007. Den norske antarktiskforskningen har likevel fremdeles et beskjedent omfang sammenlignet med den arktiske. I tillegg til forskningen på Antarktis-kontinentet ble det utført 18 årsverk knyttet til polarhav ved Antarktis. Til sammen utgjorde forskningen i sør 44 årsverk i underkant av 5 prosent av den totale norske polarforskningen.

Tabell 4.6 Antall årsverk polarforskning etter geografisk område og sektor for utførelse i 2014, totaltall for 2010 og 2006.

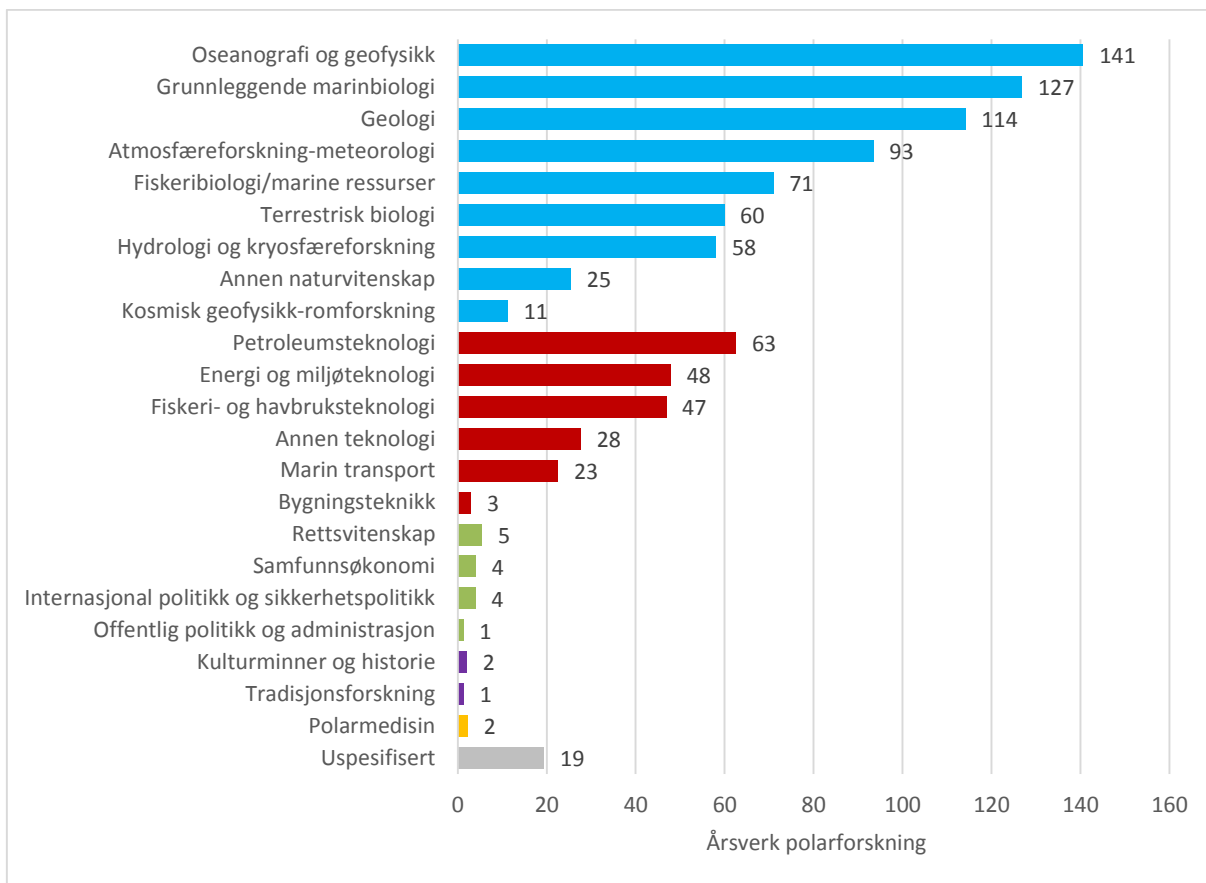
Geografisk område	UoH-sektoren	Instituttsektoren	Næringslivet	Sum	2010	2006
Svalbard sum	181	100	23	303	215	133
Longyearbyen	93	20	3	116	75	58
Ny Ålesund	40	37	15	92	49	40
Barentsburg	5	1	0	5	4	0
Vernede områder på Svalbard	11	3	2	16	..	..
Øvrige områder på Svalbard	32	40	2	74	87	35
Øvrige arktiske landområder	17	8	3	27	89	70
Barentshavet	77	164	41	282	302	359
Grønlandshavet	36	30	3	68	111	55
Karahavet	5	9	2	15	3	7
Øvrige polarhav i Arktis	35	44	15	94	62	69
Total - arktiske områder	351	354	86	791	782	693
Trollstasjonen	1	22	-	22	..	..
Andre lands stasjoner	0	1	-	1	..	..
Dronning Mauds land	1	0	-	1	..	..
Antarktiskontinentet for øvrig	1	0	-	1	..	..
Bouvetøya	1	1	-	2	..	..
Rosshavet	2	0	-	2	..	..
Weddelhavet	4	4	3	11	..	..
Sørindiske hav	2	0	-	2	..	..
Øvrige polarhav i Antarktis	2	0	-	3	11	10
Total - antarktiske områder	14	27	3	44	28	23
Uspesifisert område	34	79	3	116	..	..
Totalt	398	461	92	951	810	716
Andel landområder	50 %	28 %	28 %	38 %	40 %	30 %
Andel havområder	41 %	54 %	69 %	50 %	60 %	70 %
Andel uspesifisert	8 %	17 %	3 %	12 %		

..) Tall foreligger ikke.

Kilde: NIFU.

4.5 Fagfeltfordeling

Det drives polarforskning innenfor alle fagområder, men en stor majoritet er naturvitenskapelig forskning. I 2014 ble det til sammen utført 700 årsverk naturvitenskapelig forskning, noe som utgjorde tre fjerdedeler av all norsk polarforskning. Teknologi er det nest største fagområdet med 210 årsverk eller om lag en femtedel av det totale omfanget. Deretter følger samfunnsvitenskap med 18 årsverk (2 prosent), noe som for øvrig representerte en halvering sammenlignet med forrige kartlegging. De øvrige fagområdene, humaniora og medisin, hadde kun marginal polarforskningsinnsats med et par årsverk hver. I tillegg utgjorde uspesifiserte fag i alt 19 årsverk.



Figur 4.8 Totale polarforskningsårsverk i 2014 fordelt etter fagfelt og sortert etter fagområder (se rapportens vedlegg for definisjon av de ulike fagkategoriene).

Kilde: NIFU.

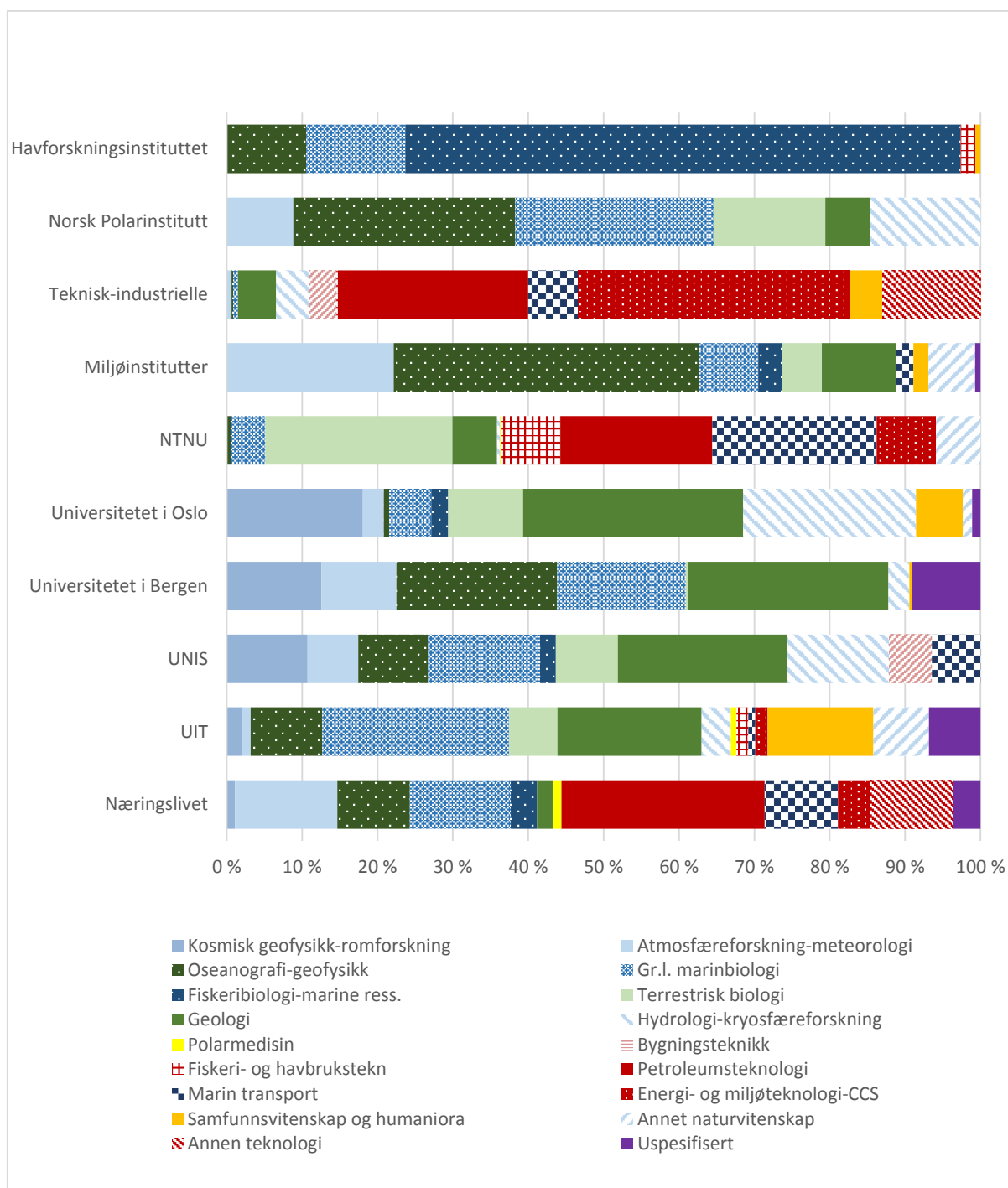
Figur 4.8 viser hvordan polarforskningsinnsatsen i 2014 fordelte seg per fagfelt. Her er fagfeltene sortert etter synkende størrelse per fagområde (vist med ulike farger). Det største fagfeltet i 2014 var oseanografi og geofysikk med til sammen 141 årsverk (en økning på 16 årsverk siden 2010). Deretter følger grunnleggende marinbiologi som utgjorde i alt 127 årsverk. I de tidligere kartleggingene var marinbiologi og fiskeribiologi ett fagfelt, mens kategorien nå er splittet opp og delt inn i grunnleggende marinbiologi og fiskeribiologi/marine ressurser. Summen av de to utgjorde 198 årsverk i 2014, mens tallet for 2010 var 231 årsverk. Trolig har nedgangen sammenheng med Havforskningsinstituttets endrede metode i rapporteringen, snarere enn å reflektere reell nedgang i aktiviteten (se for øvrig metodekapittel).

De neste naturvitenskapelige fagfeltene etter synkende størrelse er geologi med 114 årsverk, atmosfæreforskning-meteorologi med 93 årsverk, terrestrisk biologi med 60 årsverk og hydrologi og kryosfæreforskning med 58 årsverk. Sammenlignet med 2010-kartleggingen, hadde de nevnte fagfeltene med unntak av atmosfæreforskning-meteorologi en vekst.

Teknologi er som nevnt det nest største fagområdet med til sammen 210 årsverk. Dette representerer en vekst fra 2010 på nesten 100 årsverk. Som beskrevet ovenfor skyldes en del av veksten både økt polarforskningsaktivitet samt en bedre besvarelse fra SINTEF-konsernet med høyere kvalitet enn tidligere. I tillegg var det flere bedrifter nå enn i 2010-kartleggingen som besvarte undersøkelsen, og som hovedsakelig hadde en teknologisk forskningsprofil. Alle de teknologiske fagfeltene har hatt en sterkt vekst siden 2010-kartleggingen. Det største faget i 2014 var petroleumsteknologi, med i alt 63 årsverk, som til sammenligning utgjorde en knapp femtedel av dette fire år tidligere. Nest etter petroleumsteknologi følger energi- og miljøteknologi og fiskeri- og havbruksteknologi, begge med i underkant av 50 årsverk.

Når det gjelder samfunnsvitenskap, humaniora og medisin, var den polare forskningsaktiviteten svært begrenset, og langt mindre enn for fire år siden. De samfunnsvitenskapelige fagfeltene talte til sammen 18 årsverk, og volumet er halvert siden forrige kartlegging. Humaniora utgjorde kun tre årsverk mot 15 fire år tidligere, mens medisin nå kun hadde to årsverk polarforskning mot 12 i 2010. Disse fagfeltene bidrar imidlertid lite i totalbildet, og det er vanskelig å vurdere årsaken til reduksjonene.

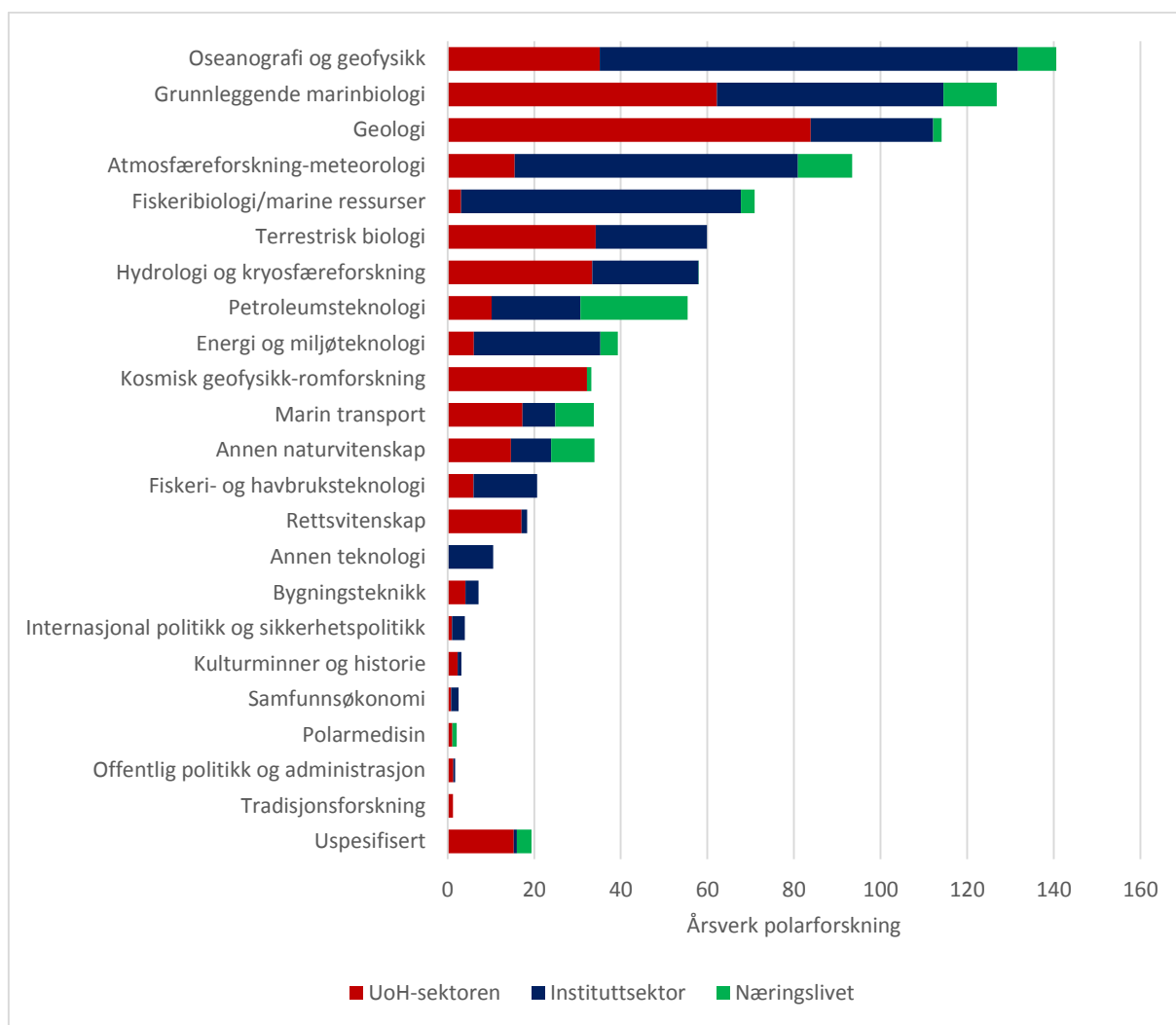
Vi har videre sett nærmere på fagprofilene til institusjonene som utfører polarforskningen. Figur 4.9 viser den relative polare fagprofilen til de største universitetene, forskningsinstituttene, instituttgruppene, samt næringslivet målt etter årsverksfordeling. Ulike fargetyper er brukt for å illustrere profilen. Grønne og blå farger representerer naturvitenskapelige fag, røde er teknologifag, gule er de andre fagområdene og lilla er uspesifisert fagområde. Det generelle bildet er at de ulike aktørene som utfører polarforskningen, har ganske forskjellig forskningsprofil. Likevel ser vi at breddeuniversitetene til dels har relativ lik profil, med unntak av NTNU som har en betydelig andel polarforskning innenfor teknologi. Geologi er det største enkeltfaget ved både Universitetet i Oslo, Universitetet i Bergen og ved UNIS, og er også relativt stor ved UiT Norges arktiske universitet. Grunnleggende marinbiologi utgjør en relativt større andel ved UiT og UiB, enn den gjør ved UiO. Ellers har forskningsinstituttene en forskningsprofil som er forskjellig fra universitetene. Oseanografi-geofysikk er det største fagfeltet blant miljøinstituttene, mens energi- og miljøteknologi og petroleumsteknologi var dominerende blant de teknisk-industrielle instituttene. De teknologiske fagene (rødt i figuren) er ellers å finne ved NTNU og i næringslivet.



Figur 4.9 Forskningsprofil/fagfordeling etter lærested, institusjon og instituttgruppe.

Kilde: NIFU.

I figur 4.10 vises fordelingen av årsverk per fagfelt og etter sektor for utførelse. Figuren er basert på samme tallmateriale som vist i figur 4.9, og vi ser at geologi er det største polare fagfeltet i universitets- og høyskolesektoren, mens oseanografi og geofysikk er det største i instituttsektoren. Bedriftene i næringslivet har polar forskningsaktivitet i mange fagfelt, men det største er petroleumsteknologi.



Figur 4.10 Årsverk polarforskning i 2014 fordelt etter fagfelt og sektor for utførelse.

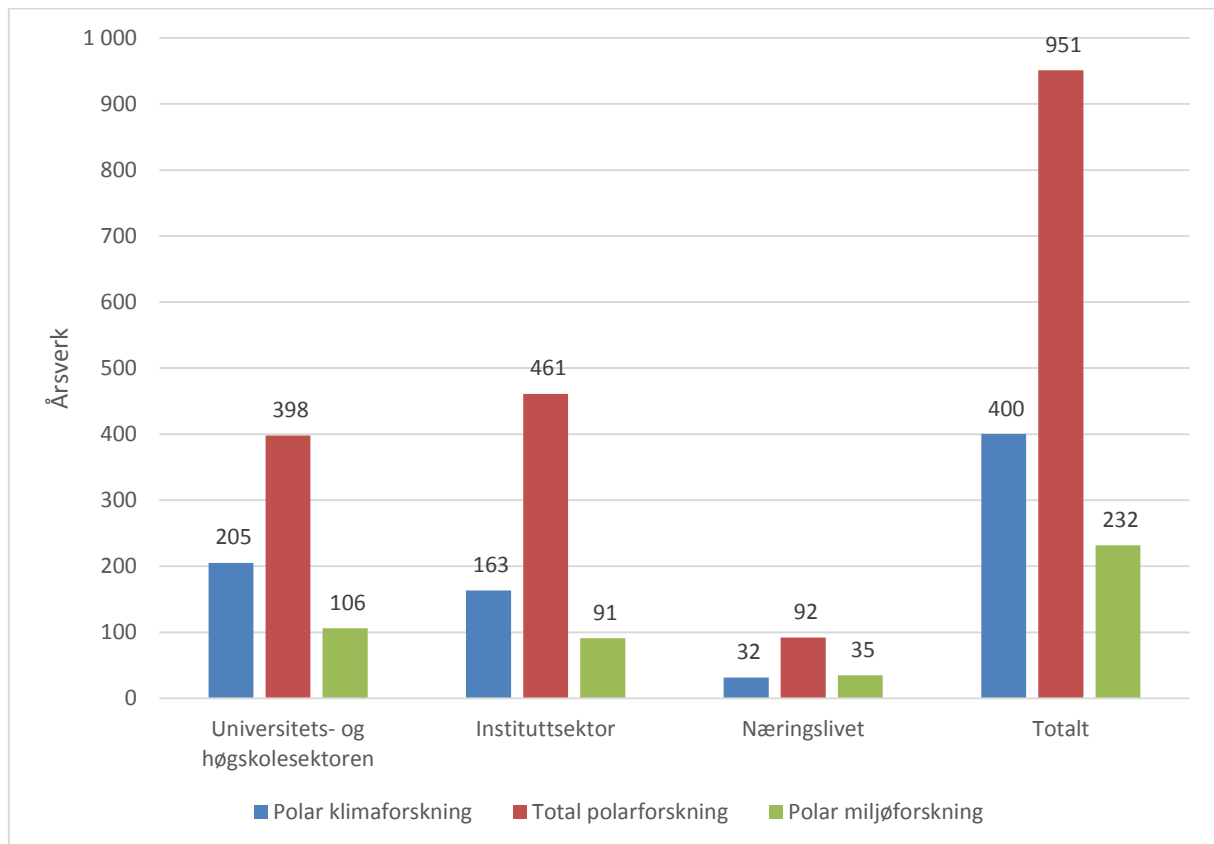
Kilde: NIFU.

4.6 Polar klima- og miljøforskning

Polarområdene er sentrale når det gjelder forståelsen av den globale klimautviklingen, og en ikke ubetydelig del av polarforskningsinnsatsen er knyttet til dette temaet. I spørreskjemaet for polarforskning ble det derfor inkludert spørsmål om omfanget av polar klimaforskning, i tillegg inngikk et spørsmål om polar miljøforskning. Dette er tema som er tverrfaglige og som ikke fremkommer fra dataene over disipliner og fagfelt. Parallelt med kartlegging av polarforskning, ble det også gjennomført egne kartlegginger av klima- og miljøforskning som miljøer i polarforskningskartleggingen også mottok. For definisjoner av klima- og miljøforskning, henvises det til vedlegg 5. På bakgrunn av at det foreligger andre tematiske kartlegginger, ble det gjort noen avgrensninger. Miljøforskning dekker kun landbasert miljø, men strekker seg også ut i kystsonen. Klimaforskning omfatter ikke temaområdet miljø/klimateknologi knyttet til produksjon av energi og petroleum med tilhørende CO₂-håndtering.

Kartleggingen viser at en betydelig andel av polarforskningen også er både klima- og miljørelatert forskning. Av de i alt 951 utførte årsverkene innenfor polarforskning var 400 av disse klimaforskning (42 prosent), mens 232 årsverk (24 prosent) samtidig var miljøforskning (se figur 4.11). Innslaget av klima- og miljøforskning varierte mellom sektorene. Klimaforskning utgjorde om lag halvparten av universitets- og høgskolesektorens polare forskning, mens andelen var ca. 35 prosent for både instituttsektoren og næringslivet. Miljøforskningen utgjorde til sammenligning 27 prosent av universitets- og høgskolesektorens polarforskning, 20 prosent av instituttsektorens, mens hele 38

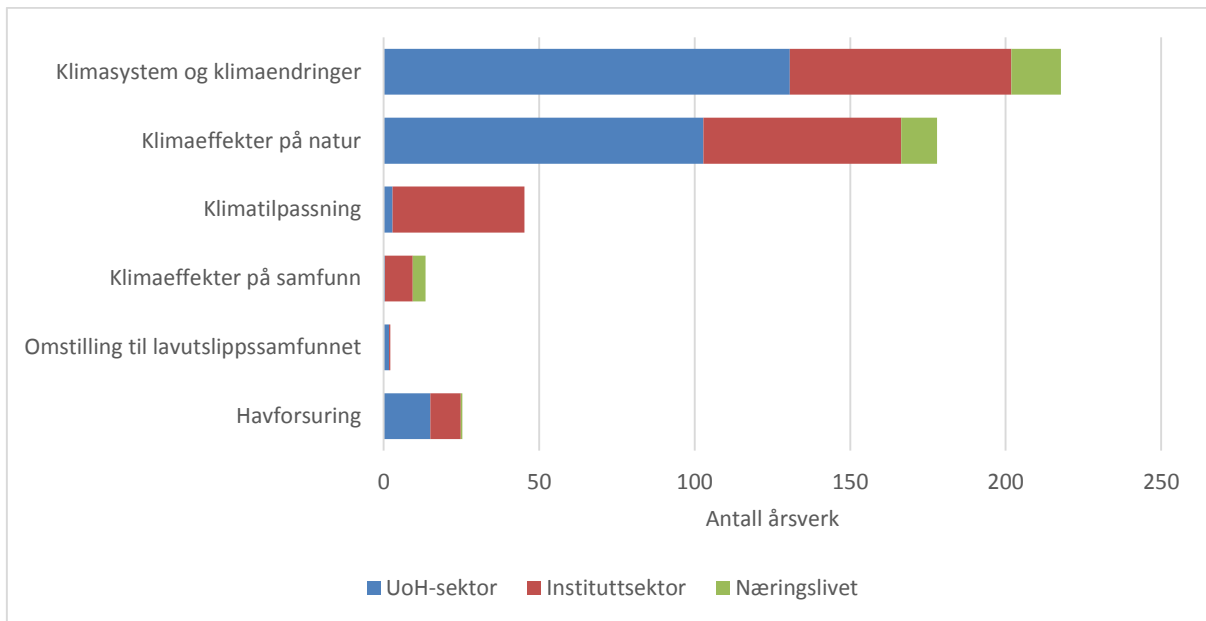
prosent av næringslivets polarforskning var miljørettet. At miljøforskningen ikke har høyere andeler, må sees i lys av at det meste av den marine miljøforskningen faller utenfor definisjonen som er brukt i undersøkelsen. Marin forskning utgjør en vesentlig del av polarforskningen i Norge (jf. kapittel 4.5).



Figur 4.11 Årsverk polarforskning, polar klimaforskning og polar miljøforskning etter sektor i 2014.

Kilde: NIFU.

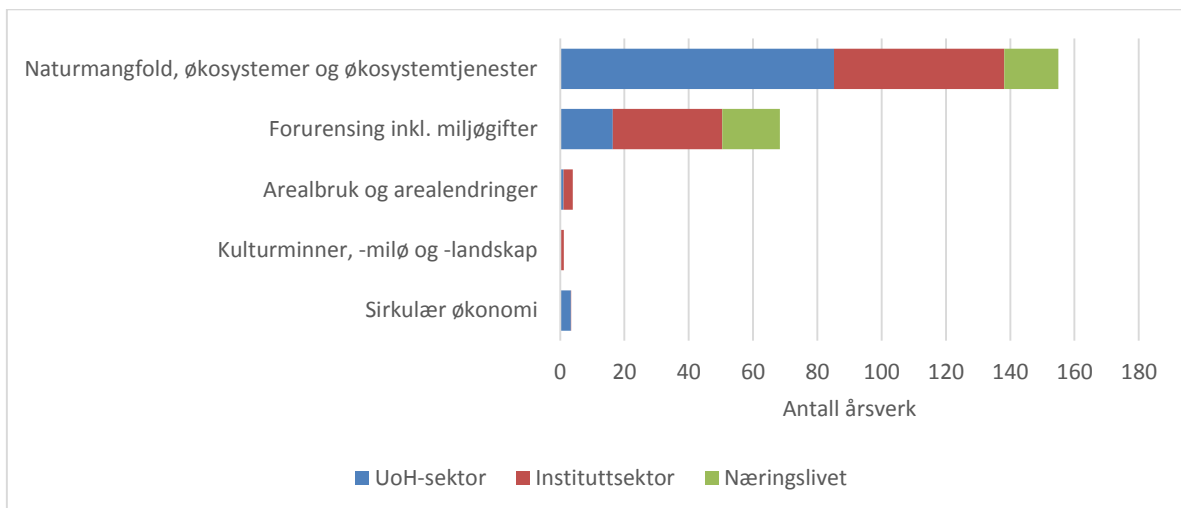
Klimaforskningen er i undersøkelsen videre inndelt i fem underområder som er gjensidig utelukkende, i tillegg til havforsuring, som kan inngå i de andre. Resultatene viser at forskningen i stor grad var fordelt på to forskningsområder som til sammen utgjorde 94 prosent av den polare klimaforskningen. Det største forskningsområdet var *klimasystem og klimaendringer* som utgjorde omtrent halvparten (53 prosent), mens det nest største forskningsområdet *klimaeffekter på natur* utgjorde ca 40 prosent. Deretter fulgte *klimatilpasning* som utgjorde 4 prosent. Ressursinnsatsen til forskningsområdene *klimaeffekter på samfunn og omstilling til lavutslippsamfunnet*, var forsvinnende små og utgjorde noen få årsverk hver. Åpenbart er disse feltene lite relevant når det gjelder polarforskning. Samtidig utgjorde forskning på havforsuring 25 årsverk. Det var i hovedsak universitetsinstitutter som forsket på klimasystemet og klimaendringer og klimaeffekter på natur, mens instituttsektorens polarforskning hadde en mer variert forskningsprofil og en større andel innenfor klimatilpasning (se figur 4.12).



Figur 4.12 Antall årsverk polar klimaforskning i 2014 etter forskningsområder og sektor for utførelse.

Kilde: NIFU.

Når det gjelder polar miljøforskning, var mesteparten innenfor to forskningsområder, mens de øvrige områder kun utgjorde noen få årsverk. Forskning på *naturmangfold, økosystemer og økosystemtjenester* talte til sammen 155 årsverk eller to tredjedeler av den totale polare miljøforskningen (figur 4.13). Volumet av forskning som omhandlet *forurensing inkl. miljøgifter* var i alt 68 årsverk eller ca. 30 prosent av totalen. De øvrige forskningsområdene, *arealbruk og arealendringer, kulturminner, -miljø og -landskap* og *sirkulær økonomi*, var som nevnt svært små og utgjorde kun fire prosent av den totale polare miljøforskningen, noe som kanskje er som forventet, da disse områdene er mindre relevante i et polart perspektiv.



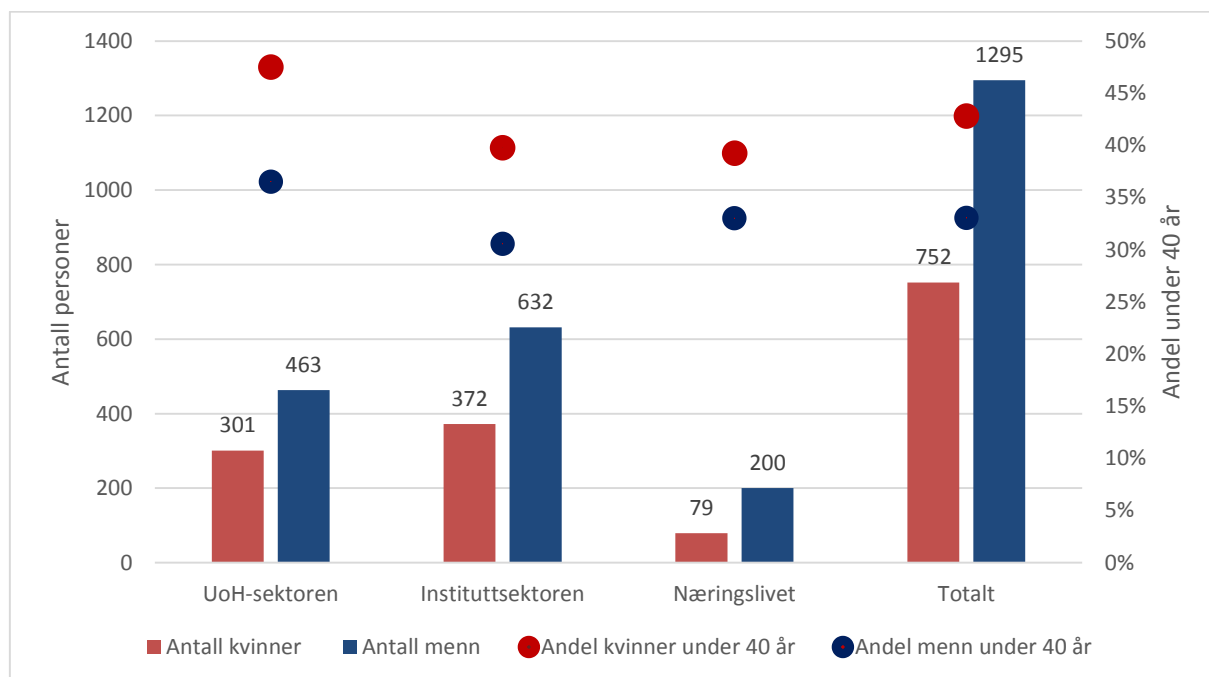
Figur 4.13 Antall årsverk polar miljøforskning etter forskningsområder og sektor for utførelse.

Kilde: NIFU.

4.7 Forskerpersonale og rekruttering

Totalt ble det rapportert at 2 058 personer var involvert i polarforskning i 2014. Om lag 760 av disse var tilsatt ved et institutt i universitets- og høyskolesektoren, 1 000 personer var tilsatt ved et forskningsinstitutt og ca. 290 i en bedrift i næringslivet. Som nevnt ovenfor er det imidlertid usikkerhet knyttet til tallet over antall personer.

Om lag 37 prosent av den samlede forskerpopulasjonen var kvinner, men kvinneandelen varierte mellom sektorene. Andelen var høyest i universitets- og høyskolesektoren hvor den utgjorde 39 prosent, mens den var 37 prosent i instituttsektoren og 27 prosent i næringslivet. Til sammenligning var kvinneandelen for hele universitets- og høyskolesektoren i Norge 46,5 prosent i 2013, men for fagområdet matematikk og naturvitenskap, som er mest nærliggende å sammenligne med, var kvinneandelen på 33,7 prosent. Denne andelen er basert på den totale populasjonen av personale i fagområdet, og består da av både fast vitenskapelig personale (professorer, førsteamanuenser osv.), forskere og stipendiater og postdoktorer. At kvinneandelen blant personalet som er involvert i polarforskning er høyere enn gjennomsnittet for matematikk og naturvitenskap, kan tyde på at andelen i rekrutteringsstillinger er høyere i polarforskning enn den er for hele fagområdet. Denne antagelsen er basert på at kvinneandelen blant stipendiatene og annet rekrutteringspersonale er langt høyere enn den er for det faste personalet, som henholdsvis var på 43,6 og 24 prosent for fagområdet matematikk og naturvitenskap i 2013.



Figur 4.14 Antall personer involvert i polarforskning, kvinner og menn, andel under 40 år i 2014.

Kilde: NIFU.

I universitets- og høyskolesektoren og i instituttsektoren er det rimelig å anta at en stor del av personene under 40 år innehar rekrutteringsstillinger og er stipendiater eller postdoktorer. Vi har ikke innhentet individuelle personopplysninger og kjenner derfor ikke stillingsstruktur eller utdanningsbakgrunn til forskerpopulasjonen. For alle tre sektorer er andel kvinner under 40 år høyere enn tilsvarende for menn. Nesten halvparten av kvinnene i universitets- og høyskolesektoren var under 40 år, mens andelen yngre menn var rundt 35 prosent (se figur 4.14). Andelen yngre kvinner (under 40 år) i instituttsektoren var rundt 40 prosent, mens andel yngre menn var om lag 30 prosent. Blant bedriftene utgjorde andelen yngre kvinner og menn henholdsvis 39 og 33 prosent. Et generelt bilde som en gjennomgående ser i mange fagområder, spesielt ved universitetene, er at godt voksne menn i seniorstillinger er i overtall, mens kvinnene er en del yngre og ofte i flertall blant

rekrutteringsstillinger. Det samme ser ut til å gjelde personalet innenfor polarforskning. Generelt sett har populasjonen en relativ høy kvinneandel og en stor andel som er under 40 år – noe som lover godt for fremtidig rekruttering.

Når det gjelder rekrutteringsstillinger, ble det også innhentet opplysninger om avlagte doktorgrader for 3-årsperioden 2012-2014 samt for antall doktorgradsstudenter og personer i postdoktorstillinger i 2014, hvor polarforskning var sentralt tema. I tillegg ble enhetene bedt om å oppgi antall personer med utenlandsk statsborgerskap.

Fra kartleggingen fremkom det at 153 personer i universitets- og høyskolesektoren og 20 personer i instituttsektoren var i gang med en doktorgradsutdanning innenfor polarforskning. Å summere disse tallene kan føre til dobbelttelling, da alle stipendiater i utgangspunktet vil være registrert med en doktorgradsavtale og ha hovedveileder ved et universitet eller høyskole, selv om vedkommendes arbeidsplass kan være ved et forskningsinstitutt. Sammenlignet med forrige treårsperiode som vi har tall for, var det en reduksjon på 30 stipendiater i universitets- og høyskolesektoren og 10 stipendiater i instituttsektoren. Reduksjonen i antall stipendiater kan skyldes at IPY-satsingen foregikk under og i forkant av den forrige kartleggingsperioden, en satsing som i stor grad ble brukt til å finansiere stipendiater (Norges forskningsråd 2011).

Tabell 4.7 Antall stipendiater i 2002, 2006, 2010 og 2014 og antall postdoktorer i 2014 etter sektor.

Sektor for utførelse	Antall stipendiater				Antall postdoktorer
	2002	2006	2010	2014	2014
Universitets- og høyskolesektoren	66	122	183	153	57
Instituttsektoren	21	25	30	20	..

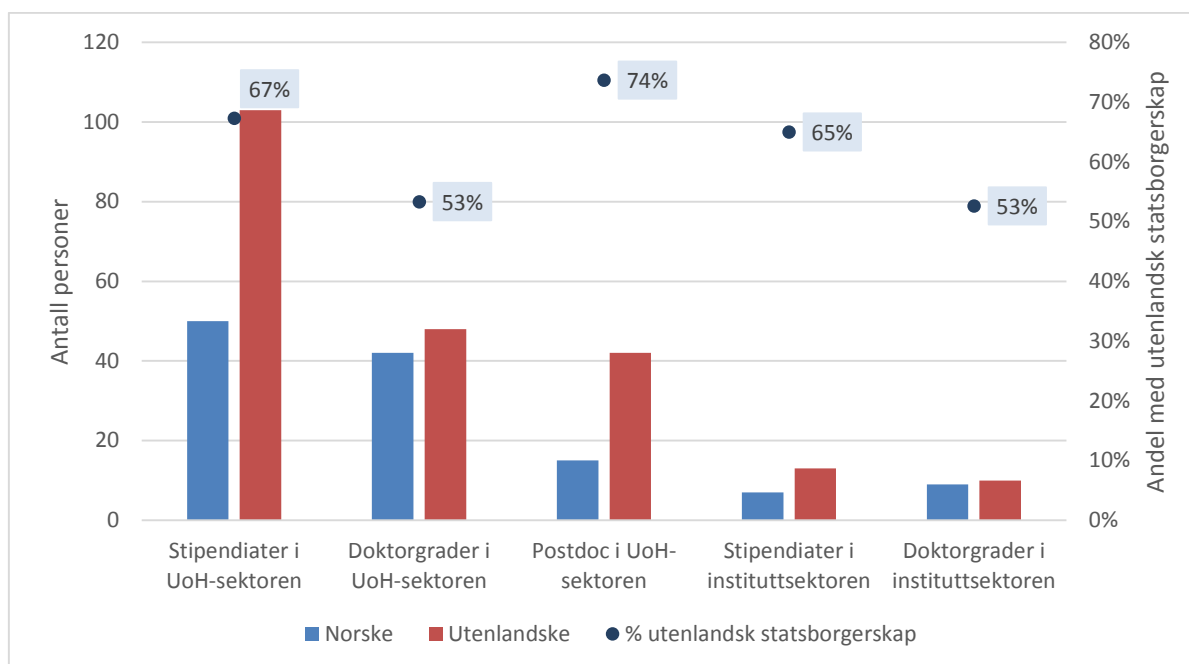
Kilde: NIFU.

For universitets- og høyskolesektoren ble det i perioden 2012-2014 rapportert 90 avlagte doktorgrader hvor doktorgradsprosjektet hadde et tema som kan klassifiseres som polarforskning. Personer ansatt i instituttsektoren stod for 19 grader. Sistnevnte doktorander vil imidlertid også kunne være rapportert av UoH-instituttene siden gradene er avlagt ved et lærested, jevnfør kommentar om dette ovenfor. Forrige undersøkelse viste at det i 3-årsperioden 2008-2010 ble avlagt 103 grader i universitets- og høyskolesektoren og 26 i instituttsektoren.

Tabell 4.8 Antall avlagte doktorgrader for treårsperiodene 2000-2002, 2004-2006, 2008-2010 og 2012-2014 etter sektor.

Sektor for utførelse	Avlagte doktorgrader			
	2000-2002	2004-2006	2008-2010	2012-2014
Universitets- og høyskolesektoren	41	62	103	90
Instituttsektoren	0	24	26	19

Kilde: NIFU



Tabell 4.15 Antall stipendiater, doktorgrader (2012-2014) og postdoktorer i 2014, samt andel med utenlandsk statsborgerskap, etter sektor.

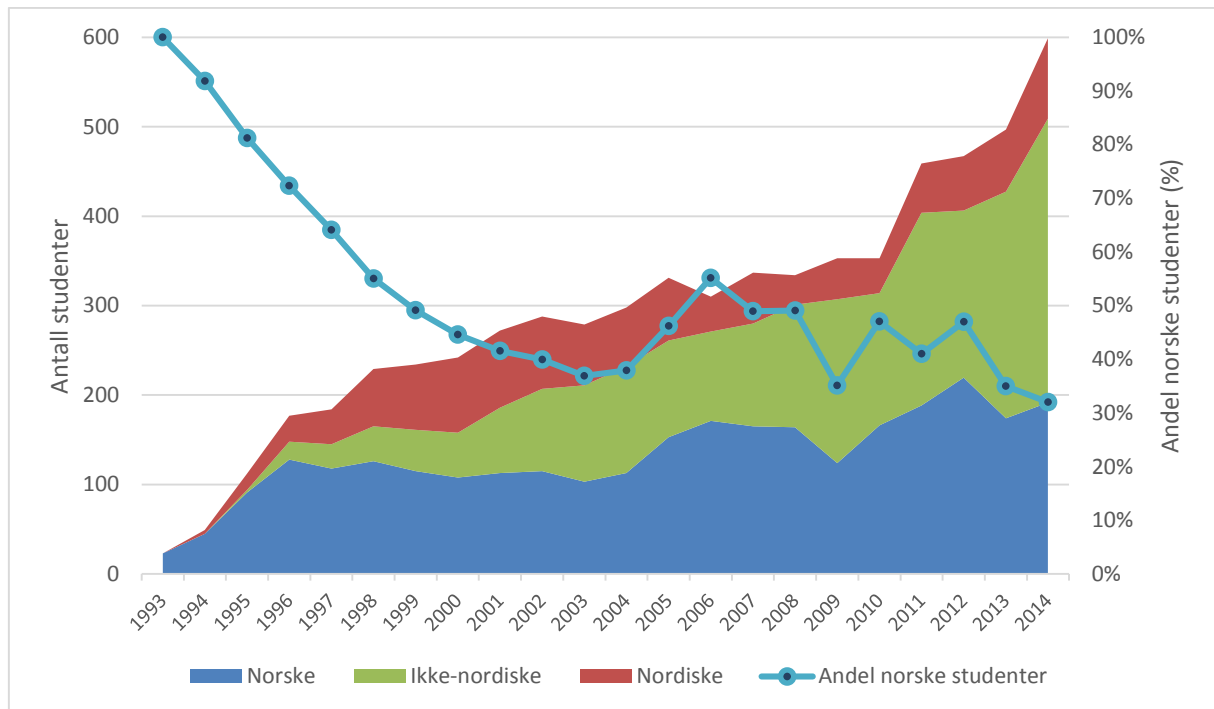
Kilde: NIFU.

Figur 4.15 illustrerer antallet norske og utenlandske stipendiater, avlagte doktorgrader (2012-2014) og postdoktorer etter sektor innenfor polarforskning i 2014. I tillegg vises andelen med utenlandsk statsborgerskap for hver kategori. Det fremkommer at nordmenn er i mindretall i samtlige kategorier. Om lag to tredjedeler av stipendiatene var utenlandske personer, og også for de avlagte doktorgradene var utlendingene i overvekt med en andel på 53 prosent. Blant postdoktorer i universitets- og høgskolesektoren er personer fra andre land i stor overvekt og utgjør hele tre fjerdedeler. Andelen utenlandske personer blant stipendiater, avlagte doktorgrader og postdoktorer innenfor polarforskning er langt høyere enn den er for det totale personalet i universitets- og høgskolesektoren i Norge (35 prosent), men på nivå med andelen innenfor naturvitenskapelige fag generelt, der utlendingene utgjorde om lag halvparten, ifølge tall fra NIFUs Doktorgradsregister. I en tidligere studie gjennomført av NIFU basert på data fra Forskerpersonalregisteret fra 2009 (Gunnes & Børing 2012), fremkom det at andelen stipendiater med utenlandsk landbakgrunn i universitets- og høgskolesektoren utgjorde om lag 45 prosent, mens den for postdoktorer utgjorde ca. 25 prosent. Selv om tallene ikke er basert på samme definisjon av begrepet utlending (utenlandsk statsborgerskap og utenlandsk landbakgrunn), ser vi en langt høyere andel utenlandske statsborgere innenfor polarforskning enn den er for øvrig i sektoren. Hva den høye andelen utenlandske i rekrutteringsstillinger har å si for den fremtidige rekrutteringen til faste vitenskapelige stillinger, er for tidlig å si noe om. Tall fra tidligere undersøkelser (Forskerforum 4/2013/DAMVAD 2013, Olsen 2013) viser at ca. halvparten av utlendingene som tar doktorgrad i Norge, drar tilbake til sitt hjemland.

4.7.1 Studenter ved Universitetssenteret på Svalbard

Universitetssenteret på Svalbard (UNIS) har en viktig rolle for utdanning innen polare fag. Studietilbudet ved UNIS omfatter arktisk biologi, arktisk geologi, arktisk geofysikk og arktisk teknologi, og undervisningen tilbys på alle gradsnivåer. I 2014, ble det ved de fire studieretningene ved UNIS tilbudt i alt 50 kurs, 29 av disse var på master- og/eller doktorgradsnivå. Figur 4.16 viser utviklingen i antall studenter ved UNIS fra 1993-2014. Det har vært en kraftig økning i antall studenter i perioden, og spesielt fra 2010 og frem til 2014 da antallet var 600 studenter. I løpet av perioden har også en økende andel av studentene kommet fra utlandet. Antallet for denne gruppen toppet seg også i 2014, hvor 90 av utlendingene kom fra andre nordiske land og hele 317 var ikke-nordiske. Andelen norske

studenter har vært synkende, og har de siste årene ligget mellom 35 og 50 prosent. Andelen nådde en foreløpig bunn på 32 prosent i 2014.



Figur 4.16 Totalt antall studenter ved Universitetscenteret på Svalbard (UNIS), 1993-2014 fordelt på norske, nordiske og ikke-nordiske studenter. Andel norske studenter.

Kilde: UNIS.

Ut over undervisningen ved UNIS, tilbys det noen kurs i polare emner ved de andre norske universitetene. Blant annet et kurs i polar oseanografi ved Universitetet i Bergen og kurs i arktisk friluftsliv, arktisk turisme, arktiske anlegg og arktisk fysiologi ved UiT Norges arktiske universitet. Sammenlignet med studenttallene ved UNIS er imidlertid antallet studenter på disse kursene begrenset, og det er ikke innhentet opplysninger om dem.

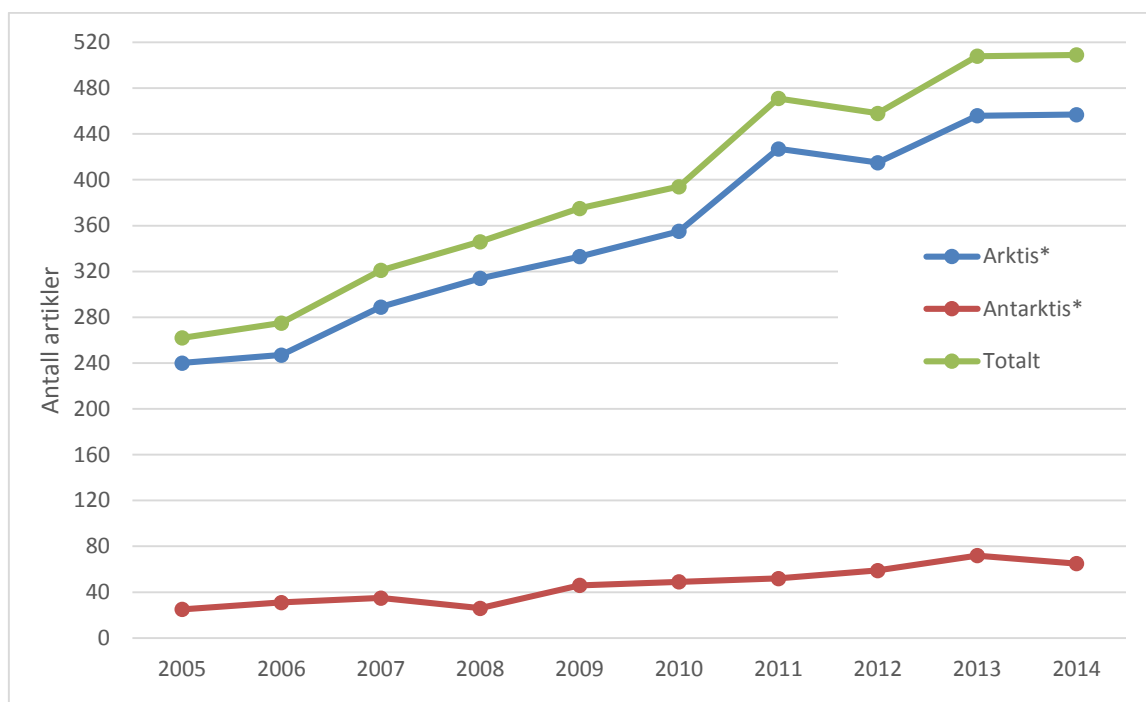
5 Norsk polarforskning – publiseringsindikatorer

I dette kapitlet vil vi presentere noen flere indikatorer over resultater av norsk polarforskning i form av vitenskapelig publisering. Også her er fokuset på utviklingen i perioden 2005-2014.

5.1 Norsk publisering – utvikling og profil

I løpet av perioden 2005-2014 har antallet polarforskningsartikler forfattet av norske forskere økt fra om lag 260 til 510, noe som representerer en vekst på 94 prosent (den prosentvise økningen er høyere enn den som ble beskrevet i kapittel 3 som var basert på fraksjonaliserte publiseringstall). Til sammenligning var veksten for norsk forskning samlet, dvs. totalt for alle fagfelt, på 86 prosent i perioden. Polarforskning hadde dermed en noe sterkere relativ utvikling enn det som var gjennomsnittet for øvrige disipliner når det gjelder publisering. Her har IPY-satsingen åpenbart spilt en viktig rolle, i tillegg til den øvrige økningen som har vært i polarforskningsinnsatsen i løpet av perioden. Vi ser også at vekstraten var særlig sterk frem til 2011, og har avtatt etter det.

Figur 5.1 viser utviklingen i antall polarforskningsartikler for Norge totalt og for Arktis og Antarktis. Som det framgår av foregående kapittel, er det meste av norsk forskning knyttet til Arktis, og dette reflekteres også i publiseringstallene. Artikkelproduksjonen relatert til Antarktis har imidlertid i relative termer økt mer enn produksjonen knyttet til Arktis. I 2014 ble det identifisert 65 artikler relatert til Antarktis (men noen av dem var også relatert til Arktis). I 2014 var 12 prosent av den norske polare artikkelproduksjonen knyttet til Antarktis. Tilsvarende tall for 2005 var 9 prosent.

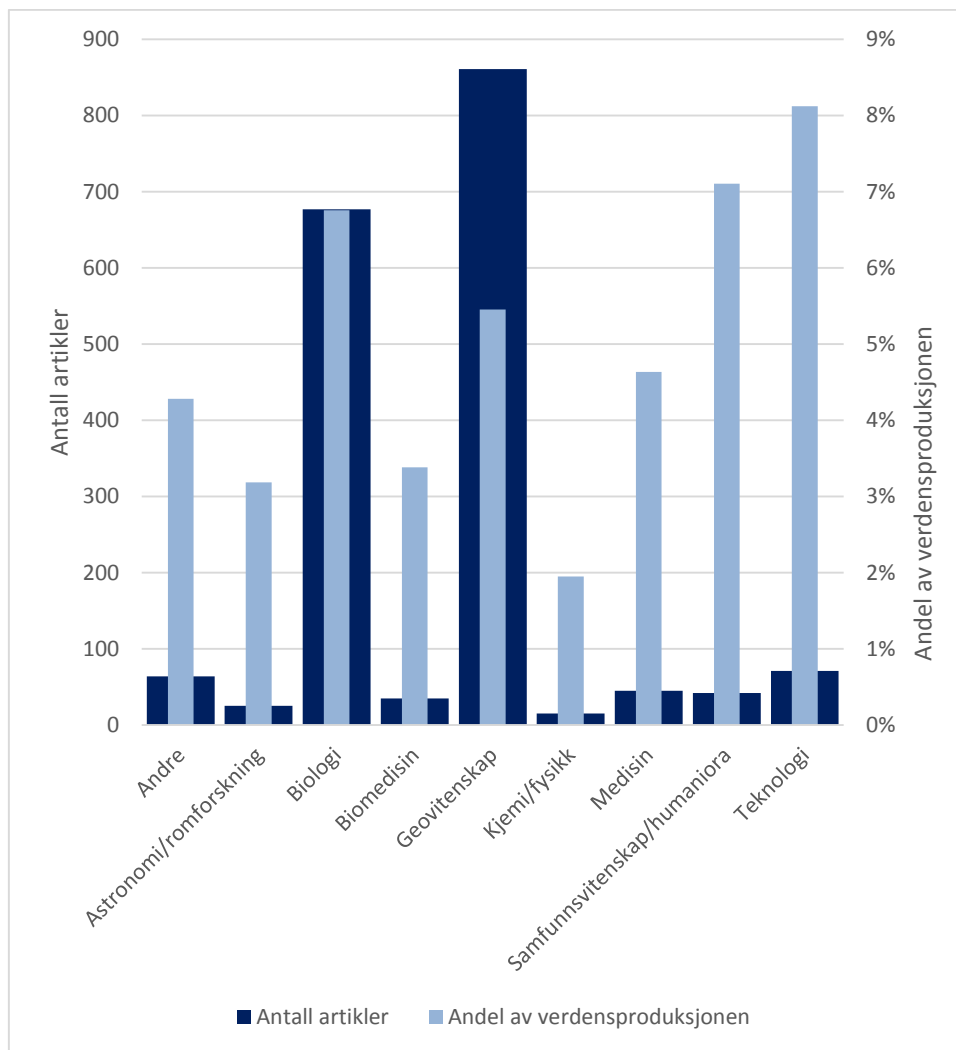


Figur 5.1 Antall norske polarforskningsartikler totalt og per geografisk område, 2005-2014.

*) En del artikler omhandler, eller er basert på, forskning utført både i Arktis og Antarktis, og disse artiklene inngår under begge kategorier.

Kilde: NIFU/Web of Science.

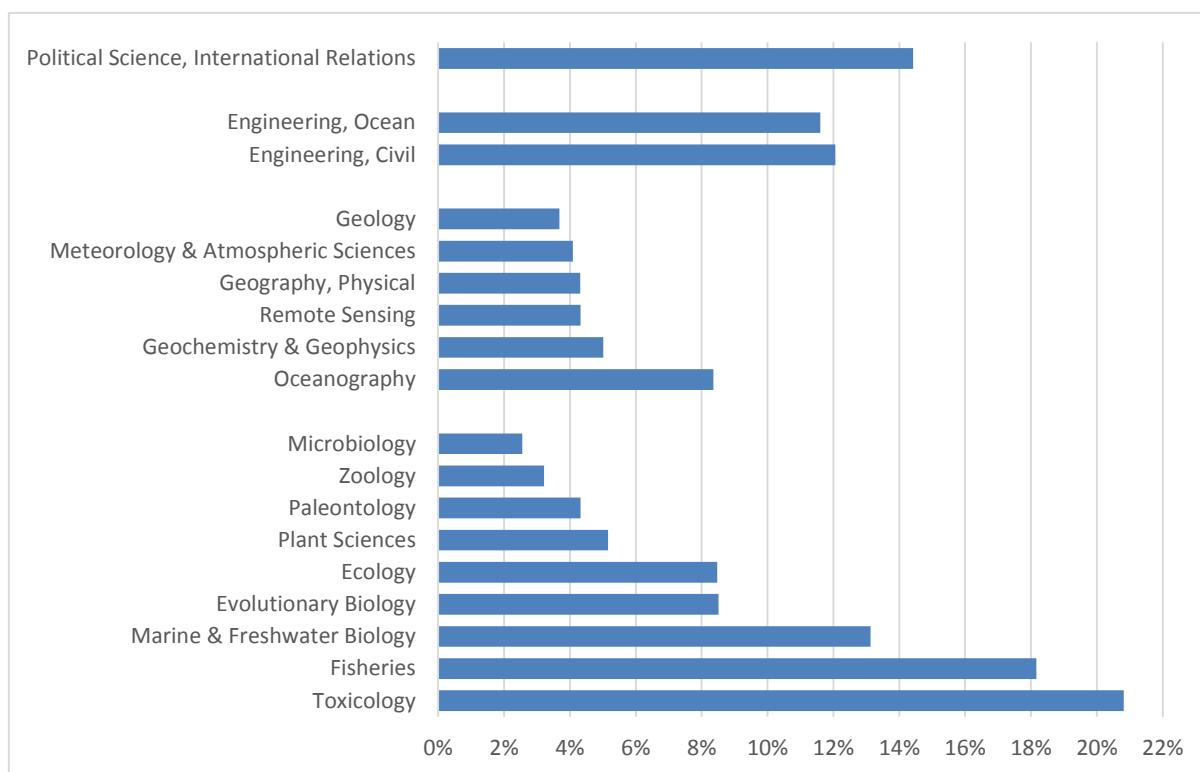
Figur 5.2 viser hvordan den norske artikkelproduksjonen fordelte seg på fagområder. Figuren er basert på publikasjonene fra perioden 2012-2014. Vi ser at den norske artikkelproduksjonen innen polarforskning domineres av geofag og biologi med henholdsvis rundt 860 og 680 artikler i løpet av perioden. Geofag representerer her en bred kategori hvor disipliner som f.eks. geofysikk, oseanografi, geologi og atmosfæreforskning er inkludert. Artikkelproduksjonen i de andre fagfeltene som fysikk, teknologi, medisin og samfunnsvitenskap/humaniora er begrenset. Figuren viser også hvor stor andel av verdensproduksjonen Norge bidro til (basert på fraksjonaliserte artikkeltall). Her er andelen høyest for teknologi og samfunnsvitenskap/humaniora med henholdsvis 8,1 og 7,1 prosent. Også innen biologi bidrar Norge til en relativt høy andel av verdensproduksjonen (6,8 prosent). Andelen er lavest for kjemi/fysikk med 2,0 prosent.



Figur 5.2 Antall norske polarforskningsartikler (totalt) per fagområde og andel av verdensproduksjonen, 2012-2014.

Kilde: NIFU/Web of Science.

Artiklene er videre klassifisert på mer enn 200 ulike fagfelt og underdisipliner. Innenfor rammen av rapporten er det ikke mulig å gi en fullstendig oversikt av publiseringen på dette detaljeringsnivået. Men figur 5.3 viser hvor mye Norge bidrar til av verdensproduksjonen i noen utvalgte fagfelt. Blant annet ser vi at Norge er en spesielt stor bidragsyter til forskning innenfor toksikologi, fiskeri- og marinbiologi.



Figur 5.3 Norsk vitenskapelig publisering innen polarforskning (totalt), utvalgte fagfelt og disipliner 2012-2014. Andel av verdensproduksjonen i polarforskning (totalt).

Kilde: NIFU/Web of Science.

I tabell 5.2 har vi analysert hvordan den norske artikkelproduksjonen fordelte seg på fagfelt for tre 3-årsperioder, 2005-2007, 2008-2010 og 2012-2014. Geovitenskap har hatt en betydelig sterkere vekst i perioden enn biologi. I 2012-2014 var 47 prosent av publikasjonene innen geovitenskap, mens andelen var 40 prosent i 2005-2007. For biologi totalt har andelen gått ned fra 43 prosent i 2005-2007 til 37 prosent i 2012-2014. For de andre fagområdene/fagfeltene er det mindre endringer mellom periodene; det har vært en vekst i artikkeltallet i løpet av perioden, men dette gir seg bare marginale utslag i andelene.

Tabell 5.2 Norsk vitenskapelig publisering innen polarforskning per fagområde;* 2005-2007, 2008-2010 og 2012-2014.

Fagfelt	2005-2007		2008-2010		2012-2014	
	Antall artikler	Andel	Antall artikler	Andel	Antall artikler	Andel
Geovitenskap	443	40 %	638	46 %	861	47%
Biologi	469	43 %	521	38 %	677	37%
Biomedisin	50	5 %	60	4 %	35	2%
Teknologi	45	4 %	51	4 %	71	4%
Medisin	17	2 %	31	2 %	45	2%
Astronomi/romforskning	25	2 %	29	2 %	25	1%
Samfunnsvitenskap/humaniora	16	1 %	28	2 %	42	2%
Kjemi/fysikk	16	1 %	14	1 %	15	1%
Andre	14	1 %	13	1 %	64	3%
Totalt	1 095	100 %	1 385	100 %	1 835	100 %

*) Noen av artiklene er klassifisert i mer enn ett fagfelt, derfor blir summen av artikkeltallene høyere enn det reelle antall artikler. Andelene er beregnet ut fra summen av artikkeltallene fordelt på fagområde.

Kilde: NIFU/Web of Science.

Tabell 5.3 viser hvordan publikasjonene fordelte seg på forskningsutførende institusjoner og sektorer. UiT Norges arktiske universitet er den største bidragsyteren til den vitenskapelige publiseringen med drøyt 560 artikler i 5-årsperioden 2010-2014. Deretter følger Universitetet i Bergen (UiB), Universitetet i Oslo (UiO) og Norsk Polarinstitut med mellom 400 og 470 artikler. Universitetssenteret på Svalbard (UNIS) har vel 310 artikler, mens Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) har en betydelig mindre produksjon enn de andre breddeuniversitetene, vel 190 artikler. De øvrige enhetene i universitets- og høyskolesektoren hadde mindre enn 80 artikler og er ikke spesifisert i tabellen. I instituttsektoren er, nest etter Norsk Polarinstitut, Havforskningsinstituttet største bidragsyter med nesten 210 artikler, deretter følger Norsk institutt for luftforskning (NILU) og Norsk institutt for naturforskning (NINA) og Uni Research med mellom 100 og 130 polarforskningsartikler. Det er imidlertid et betydelig antall artikler fra andre institutter i instituttsektoren, disse bidro totalt med over 480 artikler. Publiseringen i sistnevnte kategori er spredt på et stort antall institutter hvor Norges geologiske undersøkelse, Nansen senter for miljø og fjernmåling og Meteorologisk institutt er de største i publiseringsvolum. Fra næringslivet er det registrert knapt 201 artikler i perioden. Her er Akvaplan-niva og Statoil viktigste bidragsytere.

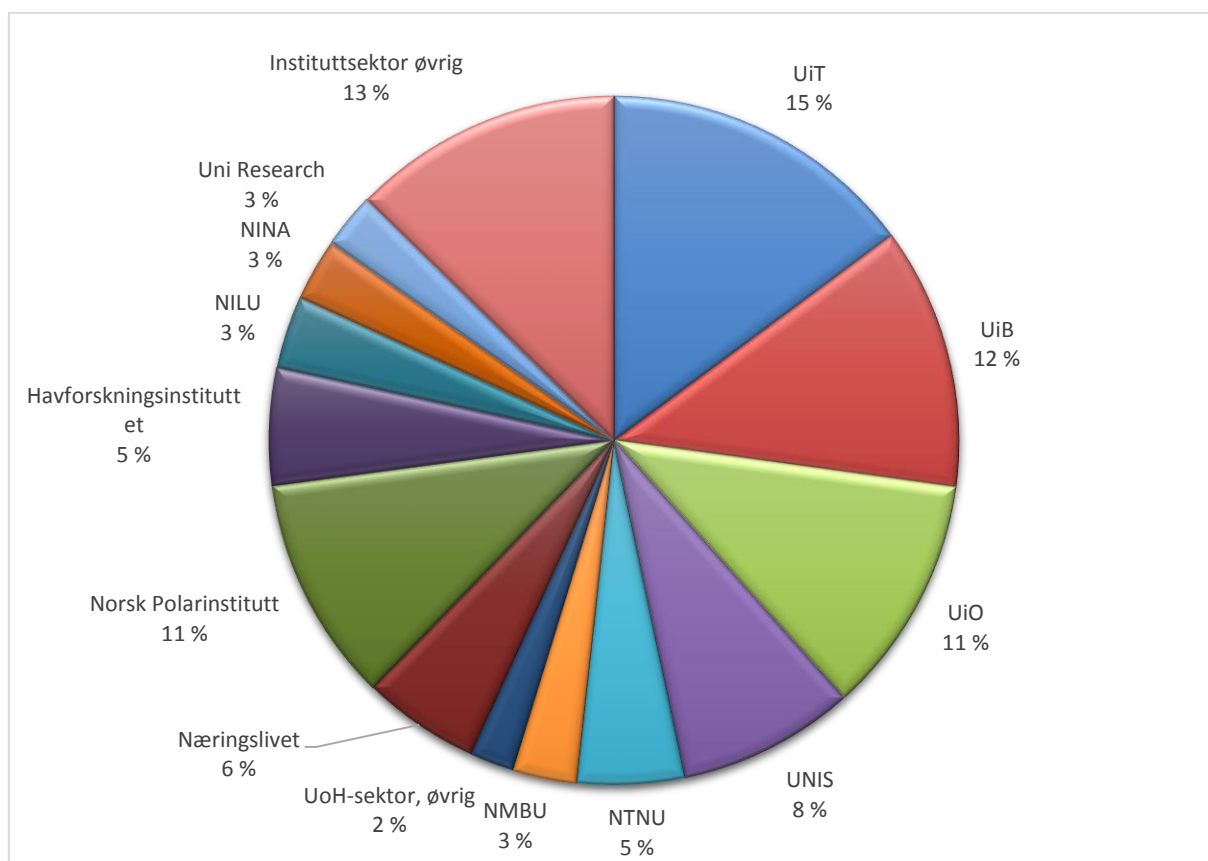
Tabell 5.3 Norsk vitenskapelig publisering innen polarforskning 2010-2014 – fordeling etter forskningsutførende institusjon/institutt/ sektor*, antall artikler.

Institusjon/ sektor	Antall	Institutt/ sektor	Antall
UiT	565	Norsk Polarinstitut	403
UiB	468	Havforskningsinstituttet	208
UiO	427	NILU	130
UNIS	316	NINA	111
NTNU	191	Uni Research	99
NMBU	114	Instituttsektor øvrig	482
UoH-sektor, øvrig	79	Andre	94
Næringslivet	209	Totalt	2 340

*) Bare enheter med mer enn 90 artikler er vist separat i tabellen. Artikler med bidragsytere fra flere institusjoner/institutter vil inngå i mer enn én kategori. I tallene i rapporten er organisasjonsstrukturen i 2014 gitt tilbakevirkende kraft slik at Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU) også inkluderer Norges veterinærhøgskole og UiT Norges arktiske universitet også Høgskolen i Finnmark.

Kilde: NIFU/Web of Science.

Figur 5.4 viser hvordan artikkelproduksjonen i perioden 2010-2014 fordeler seg prosentvis per institusjon/institutt/ sektor.



Figur 5.4 Norsk vitenskapelig publisering innen polarforskning 2010-2014 – fordeling etter forskningsutførende institusjon/institutt/sector, prosentandel.

Kilde: NIFU/Web of Science.

Det kan være interessant å sammenligne ressursinnsatsen målt som forskerårsverk med resultatene i form av vitenskapelig publisering. Mens universitets- og høgskolesektoren stod for 55 prosent av den totale nasjonale vitenskapelige publiseringen, var andelen bare 41 prosent når det gjaldt årsverksinnsatsen (se kapittel 4). Med sitt anvendte fokus har instituttsektoren generelt et publiseringsmønster med et lavere innslag av publisering i vitenskapelige tidsskrifter enn universitets- og høgskolesektoren. Her er blant annet rapporter, som ikke omfattes av undersøkelsen, en viktig kanal for formidling av forskningsresultater. Det er derfor ikke overraskende at sektorenes andeler av den vitenskapelige publiseringen avviker en del fra ressursinnsatsfordelingen. For næringslivet er publiseringandelen kun halvparten av det den er for ressursinnsatsen (henholdsvis 5 og 10 prosent). Generelt er det kun en liten andel av næringslivets FoU som resulterer i vitenskapelige publikasjoner, blant annet som følge av at det kan være kommersielle interesser knyttet til forskningsresultatene som gjør at de ofte ikke kan publiseres/offentliggjøres.

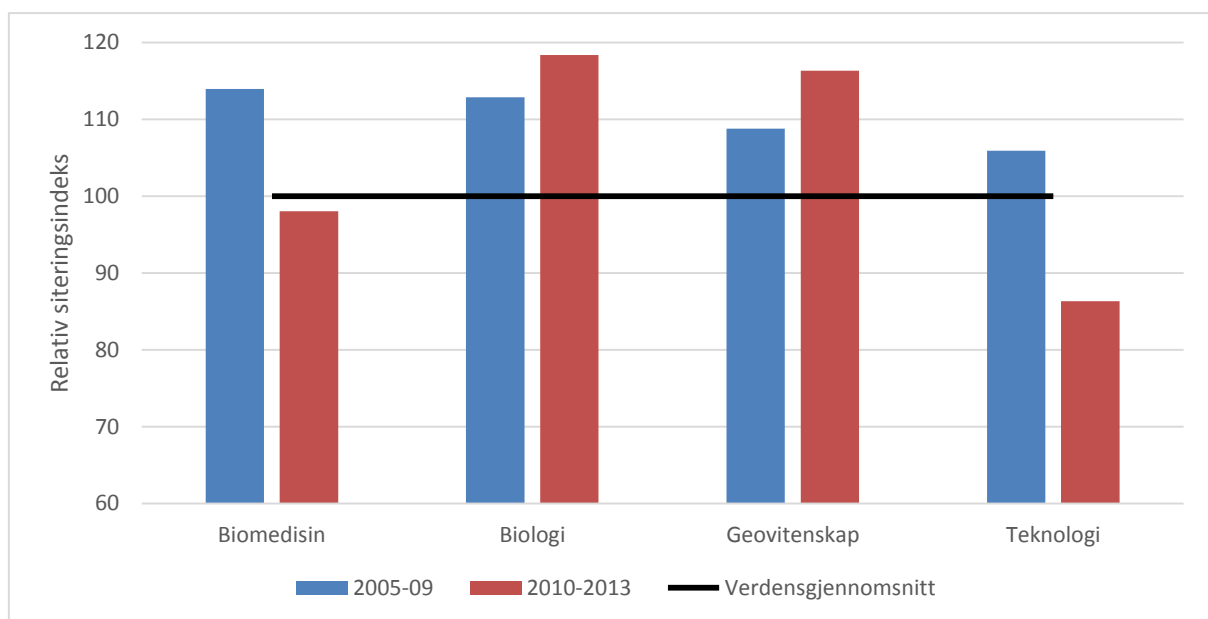
På institusjons- og instituttnivå er det også en del forskjeller. Vi ser blant annet at Universitetet i Bergen og Universitetet i Oslo har høyere publiseringandeler enn årsverksandeler (differanse på 4-5 prosentpoeng). For det andre lærestedene er det stor grad av samsvar, bortsett fra Norges miljø- og biovitenskapelige universitet som har en publikasjonsandel på 3 prosent, men har svært få årsverk rapportert. For instituttene i instituttsektoren ligger altså publiseringandelene gjennomgående lavere enn årsverksandelene. Det gjelder også for de største instituttene, Norsk Polarinstitutt, Havforskningsinstituttet og i særlig grad SINTEF.

Ved denne type sammenligning bør det imidlertid påpekes at de to kartleggingene dekker forskjellige tidsperioder, og tallene det refereres til ovenfor er basert på tall fra 2014 (årsverk) og 2012-2014 (publisering). Tallene er derfor ikke direkte sammenlignbare. Siden det er en forsinkelse fra

forskningen utføres til resultatene foreligger som publikasjoner (gjerne 1-2 år eller mer), er det altså forskning utført flere år før 2014 som reflekteres gjennom publiseringstallene.

5.2 Siteringshyppighet

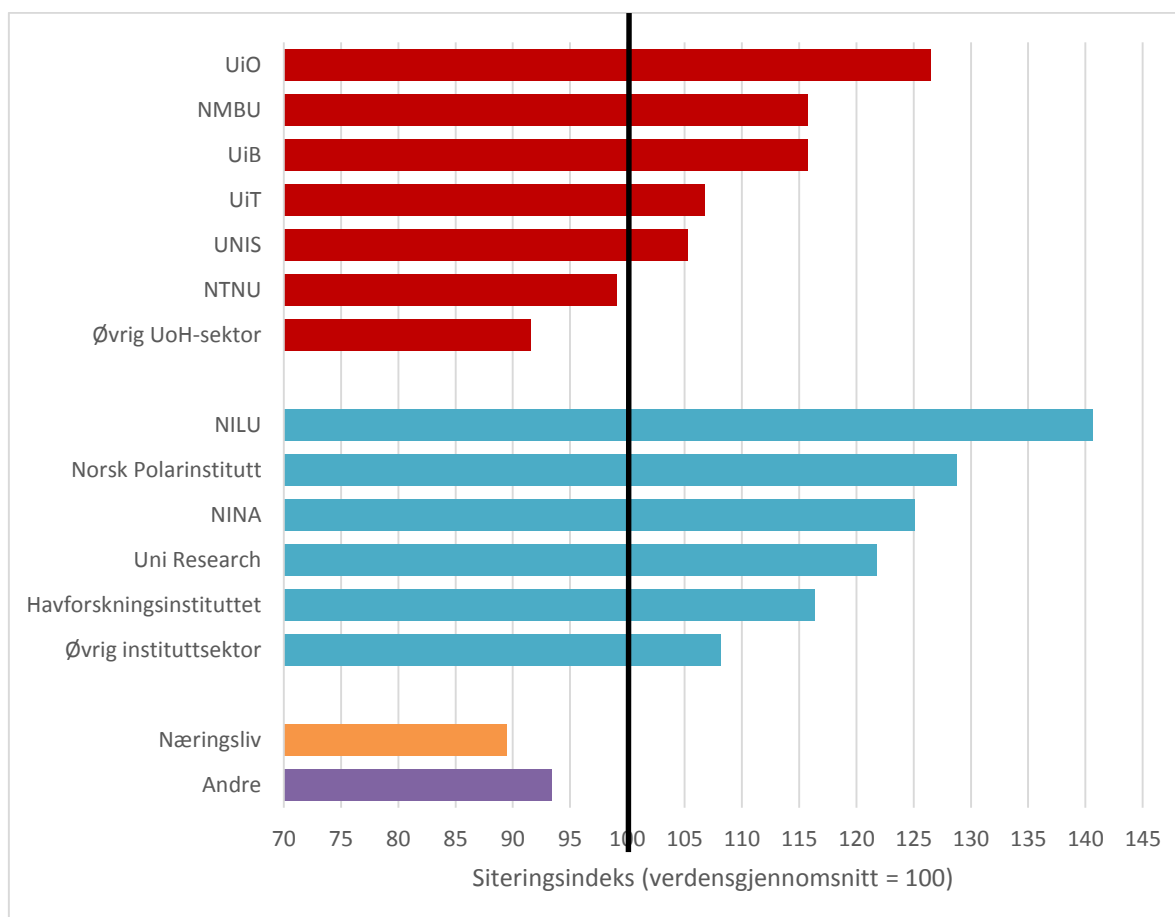
Vi har også beregnet hvor mye de norske polarforskningsartiklene er sitert. I figur 5.5 har vi vist den relative siteringsindeksen for utvalgte fagområder for periodene 2005-2009 og 2010-2013 (de fagområdene hvor det var mulig å fremskaffe sammenlignbare tall for de to periodene). Indeksen er basert på publikasjonene som ble publisert i de to respektive periodene. I siste periode (2010-2013) ligger siteringsindeksen over verdensgjennomsnittet for geovitenskap og biologi, indeksverdien er her hhv. 116 og 118. Dette er også de to fagområdene som er klart størst i form av antall artikler. Teknologi har lavest siteringsindeks med 86. Også biomedisin ligger under verdensgjennomsnittet med en indeksverdi på 98. I de to fagområdene har siteringshyppigheten også gått ned sammenlignet med perioden før (2005-2009). Fagområdene er imidlertid relativt små i form av antall artikler. Siteringsindeksen har derimot økt noe for biologi og geovitenskap.



Figur 5.5 Relativ siteringsindeks for norsk polarforskning i ulike fagfelt basert på artiklene fra perioden 2005-2009 og 2010-2013.

Kilde: NIFU/Web of Science.

Figur 5.6 viser siteringsindeksen for de største norske institusjonene og instituttene innen norsk polarforskning (dvs. de som har flest artikler i løpet av perioden 2010-2014). Av universitetene kommer UiO best ut med en siteringsindeks på 126. Av instituttene i instituttsektoren har NILU høyest siteringshyppighet med 141, fulgt av Norsk Polarinstitut med 129. Publikasjonene fra næringslivet har lavest siteringsrate med indeksverdi på 89, med andre ord litt under verdensgjennomsnittet.



Figur 5.6 Relativ siteringsindeks per institusjon/institutt/sector*, basert på polarforskningsartiklene fra perioden 2010-2013.

*) Bare enheter med mer enn 90 artikler i perioden 2010-2014 er vist separat i figuren.

Kilde: NIFU/Web of Science.

5.3 Internasjonalt samarbeid

Norske polarforskere samarbeider mye med forskere fra andre land. I tabell 5.4 har vi vist omfanget av samforfatterskap for de landene norske forskere samarbeider hyppigst med, basert på tall for perioden 2009-2011 og 2012-2014. Flest artikler involverte samarbeid med amerikanske forskere, i overkant av 310 artikler i siste periode. Det vil si at om lag hver femte norske polarforskningsartikkel også hadde medforfattere fra USA. Storbritannia var nesten like betydningsfull i forhold til internasjonalt samarbeid, knapt 290 artikler, eller 19 prosent av den norske artikkelproduksjonen involverte samarbeid med britiske forskere i perioden 2012-2014. Deretter fulgte Tyskland, Danmark Canada, Frankrike og Sverige.

Sammenlignet med perioden 2009-2011 har omfanget av internasjonalt samarbeid målt som samforfatterskap økt med alle land. De fleste av landene har også økt andelen artikler samforfattet med norske forskere. For Norge har det vært et mål å forbedre samarbeidet med Russland i nordområdene. Som det framgikk av kapittel 3.3, har Russland generelt mindre internasjonalt samarbeid enn de fleste andre land. Landet er Norges åttende viktigste samarbeidspartner innen arktisk polarforskning. Antallet samarbeidsartikler per år har variert mellom 20 og 30 i perioden 2005 til 2011, mens det økte til mellom 30 og 40 i perioden 2012 til 2014. Målsetningen om å forbedre samarbeidet synes således å ha en viss suksess om en ser på volumet av samforfattede publikasjoner. Dette reflekteres også gjennom at 7,9 prosent av de «norske» publikasjonene også hadde medforfattere fra Russland i perioden 2012-2014, mens tilsvarende andel for perioden 2009-

2011 var 5,5 prosent. Det er imidlertid flere andre land som har hatt en enda sterkere økning i samarbeidet med Norge både i absolutte og relative tall.

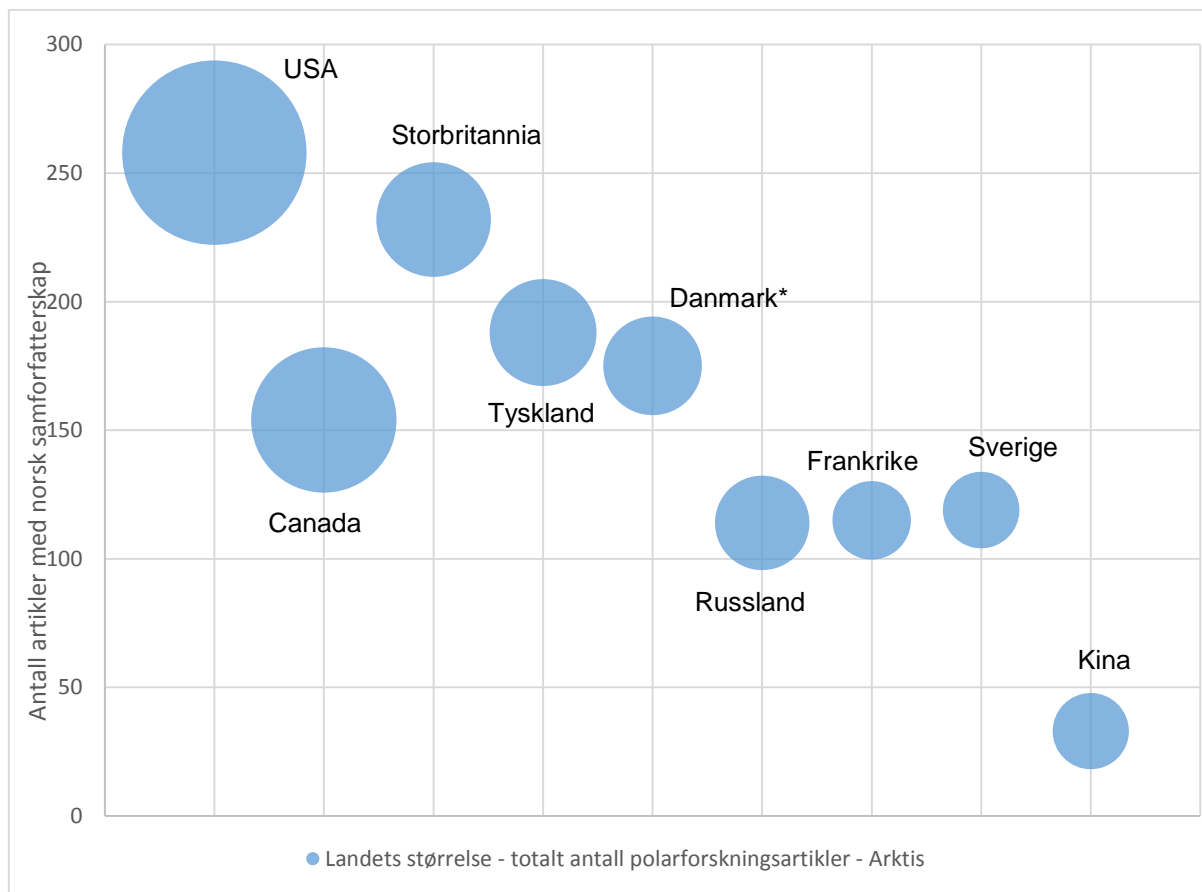
Tabell 5.4 Internasjonalt samforfatterskap med Norge, 2009-2011 og 2012-2014, antall polarforskningsartikler og andel av norsk artikkelproduksjon.

Land	2009-2011		2012-2014	
	Antall	Andel	Antall	Andel
USA	207	18,5 %	315	21,4 %
Storbritannia	195	17,4 %	283	19,2 %
Tyskland	142	12,7 %	224	15,2 %
Danmark*	118	10,5 %	183	12,4 %
Canada	129	11,5 %	160	10,8 %
Frankrike	71	6,3 %	136	9,2 %
Sverige	93	8,3 %	134	9,1 %
Russland	62	5,5 %	116	7,9 %
Nederland	41	3,7 %	87	5,9 %
Australia	23	2,1 %	83	5,6 %
Finland	54	4,8 %	78	5,3 %
Japan	33	2,9 %	64	4,3 %
Spania	24	2,1 %	57	3,9 %
Sveits	30	2,7 %	56	3,8 %
Italia	27	2,4 %	54	3,7 %
Polen	28	2,5 %	50	3,4 %
Belgia	21	1,9 %	42	2,8 %
Østerrike	15	1,3 %	42	2,8 %
Island	26	2,3 %	39	2,6 %
Kina	15	1,3 %	38	2,6 %
Sør-Afrika	14	1,3 %	32	2,2 %
New Zealand	14	1,3 %	25	1,7 %
Irland	9	0,8 %	14	0,9 %
Tsjekkia	7	0,6 %	13	0,9 %
Estland	3	0,3 %	12	0,8 %
Chile	4	0,4 %	11	0,7 %
Portugal	6	0,5 %	11	0,7 %
Andre land	31	2,8 %	122	8,3 %
Totalt	760	67,9 %	1 074	73,0 %

*) Inkluderer Grønland.

Kilde: NIFU/Web of Science.

I figur 5.7 har vi illustrert norsk-utenlandsk samarbeid innen arktisk polarforskning for de største norske samarbeidspartnerne (2012-2014). Her er sirklenes areal proporsjonal med landenes størrelse, dvs. deres totale antall arktiske polarforskningsartikler, som i en viss forstand kan sies å representere landenes potensial for samarbeid. Canada er f.eks. mer enn to ganger så stor som Danmark som arktisk polarforskningsnasjon, mens antall samarbeidsartikler med norske forskere likevel var høyere for Danmark.



Figur 5.7 Internasjonalt samarbeid med Norge innen arktisk polarforskning. Antall samarbeidsartikler 2012-2014 som landet er representert i og landets størrelse (totalt antall polarforskningsartikler - Arktis).

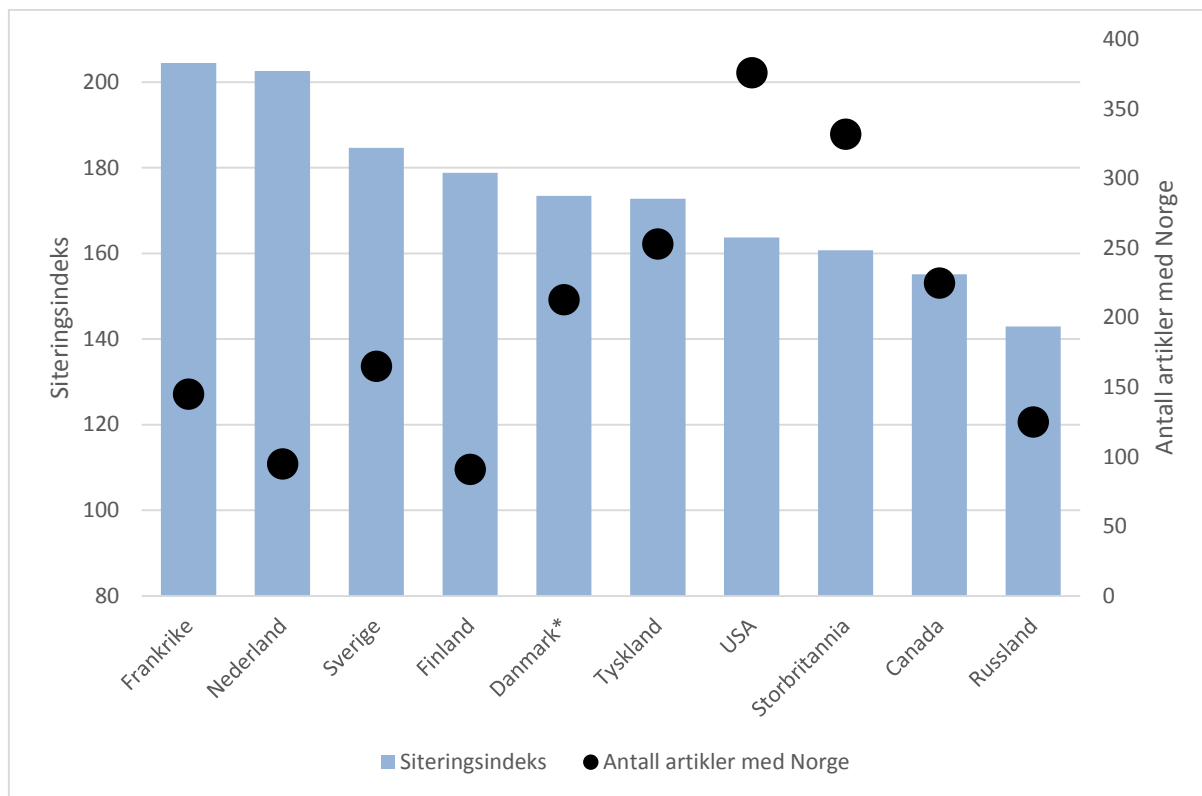
*) Inkluderer Grønland.

Kilde: NIFU/Web of Science.

Vi har også analysert siteringshyppigheten til de norske samarbeidspublikasjonene per land (figur 5.8). Internasjonalt samforfattede publikasjoner har høyere siteringshyppighet enn publikasjoner som bare er forfattet av forskere fra ett enkelt land. Dette er et generelt fenomen som en også ser innenfor polarforskning. Vi finner således at artiklene norske forskere har samforfattet med utenlandske forskere blir markert høyere sitert enn artiklene som bare har norske bidragsytere.

Siteringshyppigheten til sistnevnte gruppe artikler ligger under verdensgjennomsnittet. Med andre ord kan det observeres en positiv sammenheng mellom internasjonalt samarbeid og siteringshyppighet. Når forskningen involverer internasjonalt samarbeid, blir den vitenskapelige innflytelsen større, og tallene tyder på at norsk forskning drar stor nytte av å delta i slike samarbeidsprosjekter. Samtidig er dette som nevnt et generelt fenomen som en finner for alle land, ikke bare Norge. Internasjonalt samarbeid fører til økt synlighet og høyere siteringsinnflytelse, og noen store multinasjonale forskningsprosjekter kan oppnå svært høye siteringstall.

Analysen viser at det var artiklene norske forskere samforfattet med franske og nederlandske forskere, som oppnådde høyest siteringshyppighet. Disse ble sitert hhv. 104 og 103 prosent mer enn verdensgjennomsnittet (siteringsindeks 204 og 203). Lavest siteringshyppighet blant de største norske samarbeidsnasjonene oppnådde artiklene som involverte norsk-russisk samarbeid, men også disse ble sitert klart mer enn verdensgjennomsnittet (siteringsindeks 143). Antallet artikler med de ulike landene varierer imidlertid betydelig (svart prikk i figuren).



Figur 5.8 Relativ siteringsindeks for artikler med norsk-utenlandsk samforfatterskap per land, basert på artiklene fra perioden 2010-2013.

*) Inkludert Grønland.

Kilde: NIFU/Web of Science.

5.4 Nasjonalt samarbeid

I tillegg til det internasjonale samarbeidet, er det også et betydelig nasjonalt samarbeid innen polarforskning. Nedenfor presenteres en analyse av dette samarbeidet for de største institusjonene/instituttene. Analysen er basert på data over nasjonalt samforfatterskap i publikasjonene fra perioden 2012-2014.¹¹

Tabell 5.5 viser resultatet av analysen, her er det brukt en fargeskala for å illustrere intensiteten til samarbeidet. For eksempel ser vi at UiT Norges arktiske universitet (venstre kolonne) hadde 355 artikler fra perioden 2012-2014 (N). Av disse hadde 19 prosent også medforfattere fra Norsk polarinstitutt (NP), og 17 prosent hadde medforfattere fra UNIS. Dette er UiTs to viktigste samarbeidspartnere målt gjennom samforfatterskap. Merk at noen av publikasjonene vil ha medforfattere fra mer enn én institusjon eller institutt og vil derfor kunne inngå flere steder. Tilsvarende ser vi at NP hadde 246 publikasjoner fra perioden, av disse involverte 27 prosent samforfatterskap med forskere fra UiT. At andelen blir lavere for UiT enn for NP skyldes at UiT har flest publikasjoner totalt (jf. N), mens antallet samarbeidspublikasjoner som andelen beregnes fra, er det samme. Videre hadde 15 prosent av NPs artikler medforfattere fra UiO, men tallet for NP og UiB bare var 4 prosent.

¹¹ Indikatoren er et uttrykk for samarbeidsintensiteten mellom institusjonene/instituttene. Det bør likevel bemerkes at personer med stillinger ved flere institutter (f.eks forsker/professor II) kan ha oppført to adresser på publikasjonene. Disse vil også registreres som samarbeidspublikasjoner i analysen.

Tabell 5.5 Nasjonalt samforfatterskap per institusjon/institutt 2012-2014. Andel av artiklene med samforfatterskap.*

Samarbeidende inst.	Institusjon/institutt													
	UiT	UiB	UiO	UNIS	NTNU	UMB	Øvrig UoH	NP	HI	NILU	NINA	UNI Research	Øvrig inst sektor	Næringsliv
UiT		5 %	5 %	31 %	15 %	20 %	19 %	27 %	13 %	15 %	31 %	7 %	12 %	28 %
UiB	5 %		14 %	17 %	11 %	11 %	12 %	4 %	30 %	1 %	1 %	82 %	22 %	15 %
UiO	4 %	13 %		20 %	10 %	17 %	0 %	15 %	17 %	15 %	6 %	11 %	18 %	14 %
UNIS	17 %	12 %	15 %		16 %	24 %	8 %	11 %	5 %	8 %	6 %	11 %	6 %	25 %
NTNU	5 %	4 %	4 %	9 %		12 %	6 %	10 %	5 %	13 %	24 %	1 %	8 %	10 %
UMB	4 %	3 %	5 %	9 %	8 %		10 %	8 %	1 %	10 %	10 %	3 %	4 %	2 %
Øvrig UoH	3 %	2 %	0 %	2 %	3 %	7 %		3 %	1 %	0 %	6 %	1 %	2 %	2 %
NP	19 %	3 %	13 %	13 %	20 %	26 %	13 %		9 %	16 %	31 %	4 %	9 %	22 %
HI	5 %	15 %	9 %	3 %	7 %	1 %	2 %	6 %		5 %	6 %	16 %	9 %	5 %
NILU	3 %	0 %	4 %	3 %	8 %	11 %	0 %	5 %	3 %		9 %	0 %	2 %	1 %
NINA	7 %	0 %	2 %	2 %	16 %	11 %	10 %	10 %	3 %	9 %		1 %	5 %	2 %
UNI Research	2 %	20 %	3 %	4 %	1 %	3 %	2 %	2 %	9 %	0 %	1 %		8 %	4 %
Øvrig inst sektor	10 %	22 %	20 %	8 %	19 %	17 %	12 %	11 %	18 %	9 %	21 %	30 %		20 %
Næringsliv	10 %	7 %	7 %	16 %	11 %	4 %	4 %	12 %	4 %	1 %	3 %	7 %	9 %	
N*	355	303	276	202	119	76	52	246	151	79	78	73	301	132

*) Totalt antall artikler (inkluderer publikasjoner både med og uten nasjonalt samarbeid).

Kilde: NIFU/Web of Science.

6 Forskning på Svalbard – innsats- og resultatindikatorer

6.1 Forskning på Svalbard – en introduksjon

Forskning på Svalbard har lange tradisjoner. En systematisk utforskning av Svalbard utviklet seg på 1800-tallet og fortsatte med uforminsket styrke etter århundreskiftet (Arlov 1996). Det er i dag betydelig forskningsaktivitet på Svalbard, og forskning representerer et stadig viktigere virkemiddel for å opprettholde permanent bosetning og aktivitet på øygruppen. Svalbard er verdens nordligste sted med moderne forskningsfasiliteter og infrastruktur og er gunstig lokalisert for forskning på ulike prosesser vedrørende Arktis. Tilstedeværelsen av forskere fra mange ulike land gir videre store muligheter for internasjonalt samarbeid.

Det er to hovedsentre for forskning på Svalbard: Longyearbyen og Ny-Ålesund, i tillegg drives mye forskning fra Barentsburg og Hornsund. Nedenfor følger en summarisk oversikt over noen sentrale institusjoner, forskningsinstallasjoner og stasjoner på Svalbard (se for øvrig kapittel 7 for mer utførlige beskrivelser). Informasjonen er primært basert på opplysninger lagt ut på internett, andre tilgjengelige rapporter og dokumenter (se litteraturliste).

6.1.1 Longyearbyen

Longyearbyen er den største bosetningen på Svalbard og er sentral også når det gjelder forskning på Svalbard. Flere forskningsinstallasjoner er lokalisert i nærheten av byen, og her ligger Universitetssenteret på Svalbard (UNIS), som er verdens nordligste institusjon for høyere utdanning. Svalbard forskningspark (Svalbard Science Center) samlokaliserer utdannings- og forskningsinstitusjonene i Longyearbyen, og huser også Svalbard museum og Sysselemannens kulturhistoriske magasin.

Universitetssenteret på Svalbard (UNIS) ble opprettet i Longyearbyen i 1994 (da med navnet Universitetsstudiene på Svalbard). I 2014 studerte om lag 600 personer ved UNIS. Studiene har en internasjonal profil, undervisningen skjer på engelsk, og det blir tatt sikte på at en stor del av studentene skal være utenlandske. UNIS har fire studieretninger: arktisk biologi, arktisk geologi, arktisk geofysikk og arktisk teknologi. UNIS har kontorlokaler og laboratorietilbud, leiligheter for besøkende forskere, lagringsplass for større utstyr og ulike instrumenter. Det vitenskapelige personalet består (per desember 2014) av 26 professorer i tillegg til stipendiater, postdoktorer og personer i prosjekt- og professor II stillinger. I tillegg kommer et teknisk-administrativt personale med 38 årsverk.

Norsk Polarinstitutt har en omfattende virksomhet på Svalbard med blant annet forskning, miljøovervåking, topografisk kartlegging, geologisk kartlegging, forsknings- og logistikkservice, drift av forskningsstasjoner, fyrettersyn og rådgivning i miljøspørsmål overfor sentrale og lokale forvaltningsorganer. I tillegg til lokaler i Longyearbyen har instituttet en forskningsstasjon i Ny-Ålesund og eier en luftmålestasjon på Zeppelinfjellet. Instituttets forskningsfartøy, *Lance*, er også regelmessig i bruk rundt Svalbard.

EISCAT-Svalbard Radaren ligger noen kilometer utenfor Longyearbyen og ble tatt i bruk i 1996. I 1999 ble ytterligere en antenne bygget. EISCAT (forkortelse for European Incoherent Scatter) er en internasjonal organisasjon og er finansiert og drevet av forskningsrådene i Norge, Sverige, Finland, Japan, Kina og Storbritannia. Ved hjelp av radarene studeres prosesser i atmosfæren, blant annet nordlys og ozonutvikling, og radarene brukes til å observere og beregne ulike fysiske parametere. Radaranlegget har også viktige praktiske bruksområder knyttet til navigering, satellittposisjonering, telesamband etc.

Sousy Svalbard Radar er et radarsystem for atmosfæreforskning for å studere vær, vind, bølger og turbulens i polarområdene. Anlegget ble etablert i 1998 av Max-Planck-Institut für Aeronomie, men drives nå av Tromsø geofysisk observatorium ved UiT Norges arktiske universitet. Anlegget er lokalisert i Adventdalen omtrent 10 kilometer fra Longyearbyen.

Kjell Henriksen observatoriet ble innviet i 2007 og er bygget på Breinosa, like over EISCAT-antennene ved Longyearbyen. Observatoriet erstatter den gamle Nordlysstasjonen i Adventdalen og fungerer som base for bakke-baserte observasjoner av dagtids- og nattidsnordlys i polarområdene. Observatoriet eies og drives av UNIS.

Svalbard Satellittstasjon (SvalSat) ble offisielt innviet i 1999 og ligger i nærheten av Longyearbyen. SvalSat nedleser data for sivile formål fra satellitter i polare baner og styrer også disse satellittene. Den nordlige beliggenheten gir SvalSat en unik stilling i så måte. Kongsberg Satellite Services AS eier infrastruktur og står for driften av SvalSat. Siden SvalSat primært drives for kommersielle formål, er stasjonen ikke inkludert i vår registrering av forskning på Svalbard.

6.1.2 Ny-Ålesund

Norske myndigheter har etablert Ny-Ålesund som en norsk base for internasjonalt forskningssamarbeid. Stedet byr på varierte terrestriske og marine miljøer og er gunstig lokalisert for å utføre forskning i mange disipliner. Det er i dag 14 institusjoner med faste stasjoner i Ny-Ålesund, disse kommer fra 10 forskjellige land: Norge, Tyskland, Storbritannia, Italia, Frankrike, Japan, Sør-Korea, Kina, Nederland og India. På denne måten representerer stedet en internasjonal "vitenskapelig landsby". Et marint laboratorium ble også åpnet i 2005 – Kings Bay Marine Laboratory. Det er regulære flygninger til Ny-Ålesund.

Kings Bay AS eier grunn og anlegg, og har ansvar for infrastrukturen på stedet. Kings Bay AS var tidligere et kullkompani, men er nå et statseid aksjeselskap. Vedtektene for Kings Bay slår fast at selskapets virksomhet særlig skal ha som mål å yte tjenester og fremme forskning og vitenskapelig virksomhet, og bidra til å utvikle Ny-Ålesund som internasjonal arktisk naturvitenskapelig forskningsstasjon. Kings Bay har 26 ansatte (desember 2014), men bemanningen er betydelig større i sommersesongen, og totalt ble det utført 34 årsverk i 2014.

Forskningen i Ny-Ålesund koordineres av Ny-Ålesund Science Managers Committee (NySMAC). Komiteen består av medlemmer fra institusjonene som har permanente forskningsaktiviteter/installasjoner i Ny-Ålesund. NySMAC gir råd til Norsk Polarinstitutt og Kings Bay om koordinering og administrasjon av forskningsaktivitetene. I tillegg fungerer Svalbard Science Forum (SSF) som et informasjons- og koordineringsorgan for hele Svalbard. Alle forskere som kommer til Ny-Ålesund eller Svalbard for øvrig, oppfordres til å registrere prosjektene sine i databasen RiS (Research in Svalbard) som drives av SSF.

Sverdrupstasjonen. Norsk Polarinstitutt opprettet i 1968 en helårsstasjon for sine forskningsaktiviteter i Ny-Ålesund. En ny forskningsstasjon, Sverdrupstasjonen, ble innviet i 1999. Stasjonen er på 800 kvm og inneholder kontorer, laboratorier og instrumenter, i tillegg til møterom og lagringsplass. Stasjonen har permanent bemanning med ingeniører og teknikere, og bemanningen økes om sommeren. Norsk Polarinstitutt tilbyr også logistisk service til norske forskere og til utenlandske forskere fra land uten «egen» stasjon i Ny-Ålesund.

Svalbard Rakettskytefelt. Andøya Space Center har etablert Svalbard Rakettskytefelt (SvalRak) i Ny-Ålesund. Anlegget stod ferdig i 1997. Formålet med SvalRak er oppskyting av forskningsraketter.

Det geodetiske observatoriet. Statens kartverk driver en geodetisk forskningsinstallasjon i Ny-Ålesund. Observatoriet inngår i globale nettverk av antenner og bidrar til studier av fenomener som kontinentaldrift og havnivåfluktuasjoner. Stasjonen har vært i drift siden 1993.

Zeppelinobservatoriet. På Zeppelifjellet ved Ny-Ålesund (475 m.o.h.) er det et observatorium for atmosfæreforskning. Norsk Polarinstitutt eier og driver stasjonen, men det er Norsk institutt for luftforskning (NILU) som har det vitenskapelige ansvaret for driften. Stasjonen ble satt i drift i 1989, men ble erstattet av en ny i år 2000.

Kings Bay Marinlaboratorium. Kings Bay har ansvar for driften av det marine laboratoriet i Ny-Ålesund som ble åpnet i 2005. Laboratoriet er tilrettelagt for eksperimentell forskning innen marin økologi, fysiologi, biokjemi samt noen geovitenskapelige disipliner som oseanografi, marin geologi og isfysikk.

Ut over dette har altså en rekke utenlandske institutter egne stasjoner i Ny-Ålesund.

6.1.3 Øvrige lokaliseringer

Den polske stasjonen i Hornsund. Institute of Geophysics ved Det polske vitenskapsakademi har etablert en forskningsbase i Hornsund som ligger sør på Spitsbergen. Stasjonens historie går tilbake til slutten av 1950-talet, og siden 1978 har det vært permanent bemanning ved stasjonen. I tillegg brukes stasjonen som base for gjesteforskere fra ulike, primært polske institusjoner. Ut over stasjonen i Hornsund, har Polen også etablert forskningsstasjoner i Petuniabukta og på Kaffiøya.

Russisk forskning drives primært med utgangspunkt i gruvesamfunnet i Barentsburg. Det har vært drevet forskning i Barentsburg siden 1962. Forskningen som utføres omfatter ulike disipliner, blant annet arkeologi, biologi, geologi, glasiologi, hydrologi, atmosfæreforskning, oseanografi og geofysikk. En rekke russiske institusjoner er involvert i forskning i Barentsburg.

SINTEFs feltlaboratorium i Svea. SINTEF etablerte et feltlaboratorium i Svea i 1984. Forskningen omfatter blant annet studier av oljesøl i arktiske miljøer.

Blant øvrige lokaliseringer bør det også nevnes at University of South Bohemia fra Tsjekkia har forskningsanlegg på Svalbard, som omfatter forskningsstasjon og laboratorier i Longyearbyen og en feltstasjon i Petuniabukta. Meteorologisk institutt har stasjoner på Hopen og Bjørnøya som primært benyttes til rutinemessige meteorologiske observasjoner.

Nedenfor gir vi en oversikt over forskning på Svalbard basert på ulike kvantitative indikatorer, primært forskerdøgn og publisering.

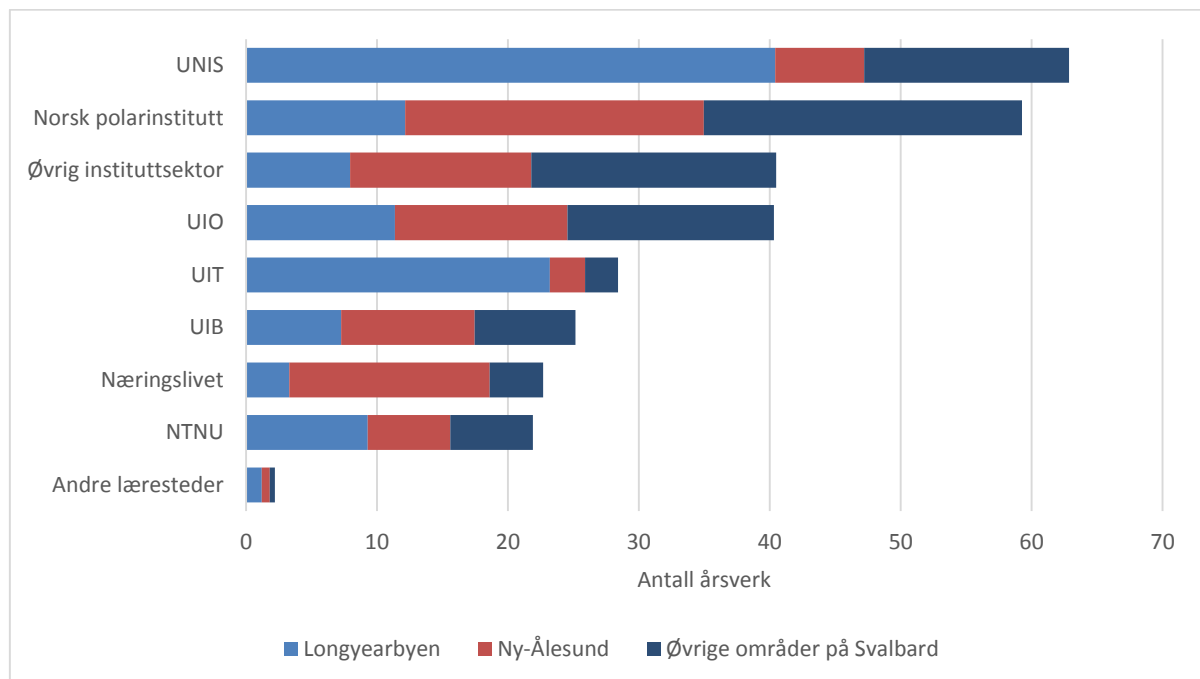
6.2 Norsk forskning på/relatert til Svalbard

I kapittel 3 ble den geografiske fordelingen til norsk polarforskning beskrevet. Her så vi at det totalt ble utført 303 årsverk polarforskning på/relatert til Svalbard i 2014. Dette representerte en betydelig økning i forhold til 2010, da det ble registrert 208 slike årsverk. I 2006 var antallet 133. Disse tallene omfatter årsverk utført på Svalbard samt årsverk utført på fastlands-Norge når denne forskningen er basert på materiale/data innhentet på Svalbard. De 303 årsverkene utgjør 85 prosent av polarforskningsårsverkene i Norge knyttet til landområder. Svalbard har med andre ord en

nøkkelposisjon når det gjelder norsk terrestrisk polarforskning, og i løpet av en periode på mindre enn 10 år er den norske forskningsinnsatsen relatert til øygruppen mer enn fordoblet (127 prosent økning).

For å kunne si noe om hvor mye polarforskningsinnsatsen utgjør i kroner, ble det for hvert institutt laget et estimat, basert på instituttets andel årsverk knyttet til Svalbard og instituttets totale FoU-utgifter til polarforskning. På denne måten kunnet beregne at det til sammen ble brukt anslagsvis 535 millioner kroner på forskning på/relatert til Svalbard i 2014.

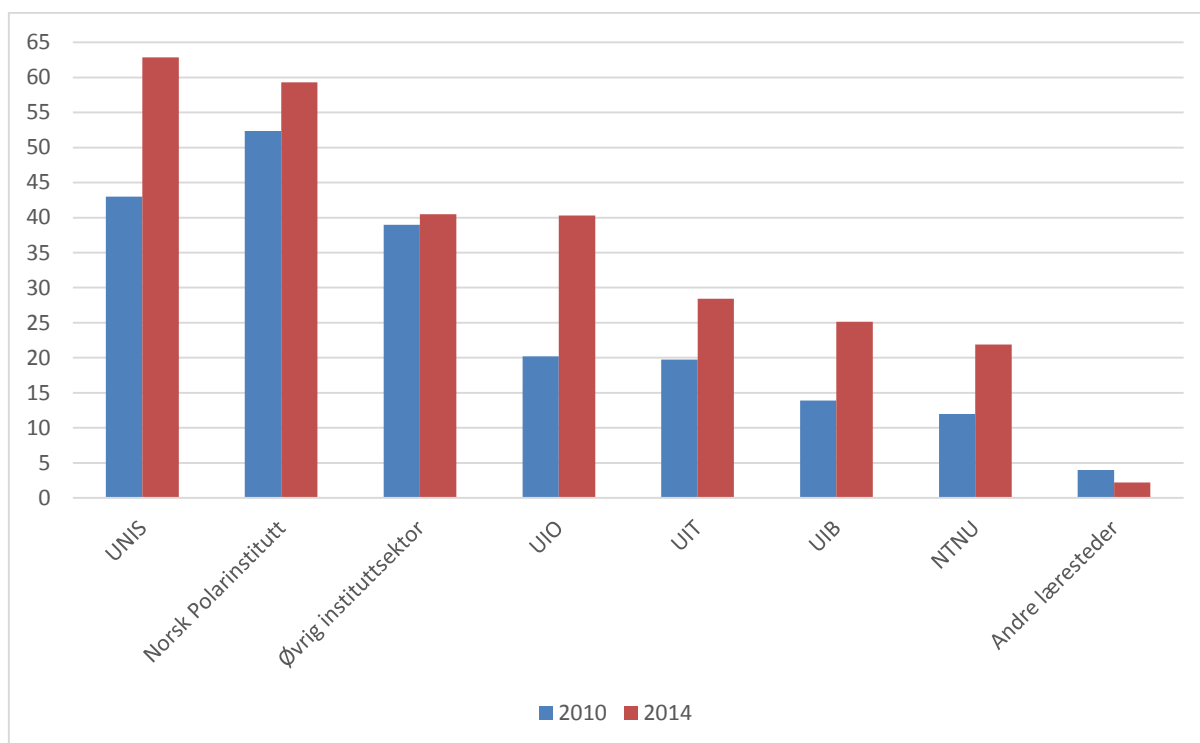
Figur 6.1 viser fordelingen av årsverkene på ulike institusjoner/sectorer. Her er det også vist hvilke geografiske områder på Svalbard innsatsen var knyttet til. UNIS er den største enkeltstående institusjonen med i overkant av 60 årsverk forskning knyttet til Svalbard. Deretter følger Norsk Polarinstitutt med litt under 60 årsverk. Universitetet i Oslo er det største av breddeuniversitetene fulgt av UiT Norges arktiske universitet. Næringslivet står for vel 22 årsverk, her inngår blant annet Statens kartverk (stasjon i Ny-Ålesund) og Akvaplan-niva.



Figur 6.1 Norsk forskning på/relatert til Svalbard 2014. Antall forskningsårsverk etter geografisk område og institusjon/sector.

Kilde: NIFU.

Figur 6.2 viser utviklingen i antall polarforskningsårsverk på Svalbard fra 2010 til 2014 for ulike institusjoner/sectorer. Vi ser at det er en økning for de fleste, men veksten er særlig stor ved UNIS og UiO.



Figur 6.2 Norsk forskning på/relatert til Svalbard i 2010 og 2014. Antall forskningsårsverk etter institusjon/sektor.

Kilde: NIFU.

6.3 Forskerdøgn

For å kunne gi et kvantitativt mål på omfanget av de ulike lands forskningsaktivitet på øygruppen, er forskerdøgn benyttet som indikator (se kapittel 2). Indikatoren omfatter antall døgn som forskere tilbringer på Svalbard for å utføre forskning (forskerdøgn omfatter i denne sammenheng også teknikere, vitenskapelig assistenter, stipendiater etc., men ikke studenter). Teller man opp hvor mange døgn forskere fra ulike land har tilbrakt på øygruppen, kan dette gi en god pekepinn på omfanget av landenes forskningsinnsats.

Indikatoren reflekterer fysisk tilstedeværelse på Svalbard, men ikke omfanget av «svalbardforskning» som utføres ved hjemminstitusjonene i de ulike land. For Norges del har vi imidlertid tall også for sistnevnte aktivitet, og i kapittel 6.2 ovenfor inngår tall for summen av forskningen som utføres på Svalbard og den som er utført på fastlandet. Når vi nedenfor presenterer data over forskerdøgn, er det viktig å presisere at dette kun omfatter døgn tilbragt på Svalbard.

6.3.1 Totaltall

Det ble registrert at norske og utenlandske forskere stod for i overkant av 61 000 forskerdøgn på Svalbard i 2014. Omregner vi det totale antallet forskerdøgn (norske og utenlandske) til årsverk (1 årsverk = 240 døgn) tilsvarer dette om lag 255 forskerårsverk. Dette tallet inkluderer altså døgn som forskere tilbringer på Svalbard for å utføre forskning/vitenskapelig arbeid, korrigert for undervisning og annen virksomhet som faller utenfor forskningen (dvs. at f.eks. UNIS' undervisningsaktivitet ikke er inkludert). I stor grad vil forskningsoppholdene gi data og observasjoner som videre bearbeides ved hjemminstitusjonene, slik at den samlede forskningen med tilknytning til Svalbard er lagt høyere. Blant annet vil hel- eller halvautomatiske målestasjoner kunne gi store datamengder og således være grunnlag for mye forskning, men gi få forskerdøgn. For Norge har vi beregnet at antallet norske forskerdøgn på Svalbard omregnet til årsverk ville utgjøre rundt 136, dvs. 45 prosent av den totale "svalbardforskningen" (303 årsverk). Tilsvarende forhold vil trolig i enda større grad gjelde for de

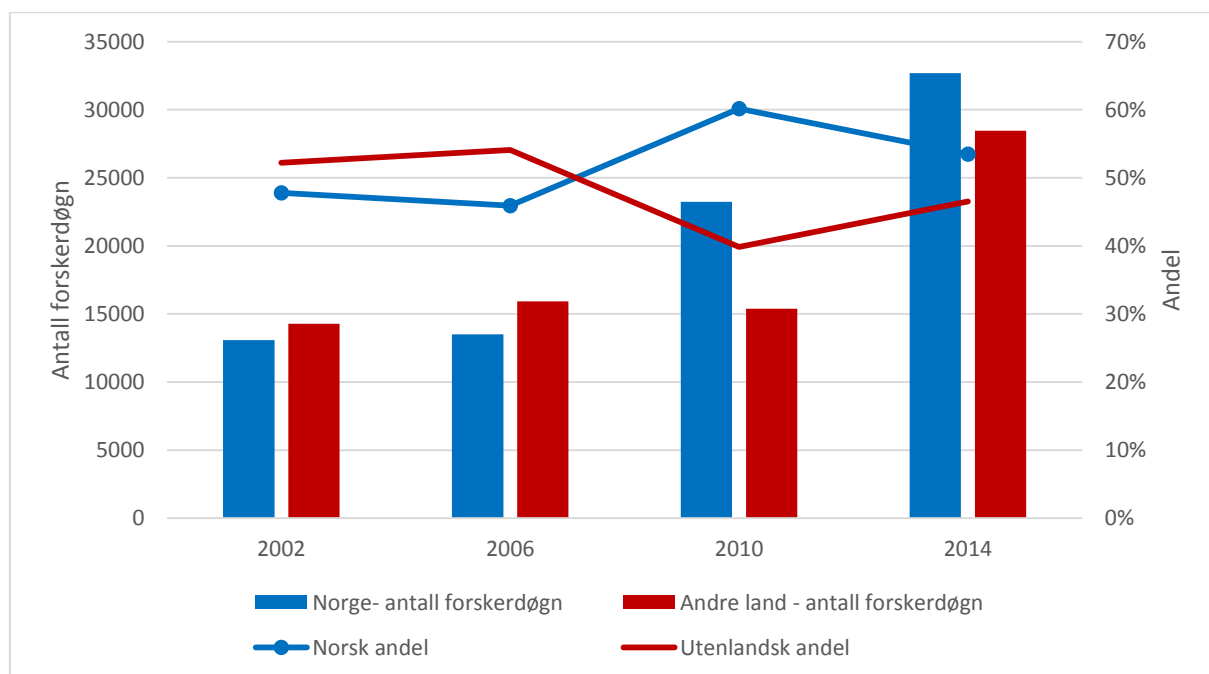
utenlandske miljøene, og vi ser også den norske andelen går betydelig ned om den beregnes ut fra publiseringstall (se neste kapittel).

Personale fra norske institusjoner stod for 53 prosent av forskerdøgnene, mens utenlandske forskere stod for resterende 47 prosent. I tallene inngår UNIS for Norge, både feltaktivitet og tilstedeværelse på kontorene i Longyearbyen (korrigert for undervisningsaktivitet). Dersom bare UNIS' feltaktivitet hadde blitt inkludert, hadde det norske andelen gått ned til 45 prosent (denne faktoren er nærmere diskutert nedenfor).

I 2010 utgjorde antallet norske forskerdøgn 23 300, og antallet økte med vel 9 000 til 32 700 døgn i 2014. Til tross for at Norge har hatt en betydelig økning i antall forskerdøgn og forskning relatert til Svalbard fra 2010 til 2014, har den utenlandske aktiviteten økt enda mer. Den norske andelen av forskerdøgnene har derfor gått ned med syv prosentpoeng fra 2010 til 2014. Det må likevel påpekes at 2010-kartleggingen var ufullstendig når det gjelder den utenlandske aktiviteten på grunn av manglende svar fra de russiske miljøene i Barentsburg. Nedgangen er dermed reelt trolig betydelig mindre.

Figur 6.3 viser økningen for perioden 2002-2014, det vil si at tall presenteres fra alle de fire kartleggingene som NIFU har gjennomført. Som det fremgår, har det vært en betydelig økning både for norsk og utenlandsk forskning. Det er imidlertid trolig at dekningen også i de to første kartleggingene (2002 og 2006) var noe dårligere enn for 2014-kartleggingen, slik at litt av veksten kan tilskrives dette forhold.

Sammenlignet med 2002 er antallet norske forskerdøgn steget med 148 prosent. Det har ikke minst vært en markert økning i antall årsverk polarforskning utført ved UNIS. For Norge var det kun en mindre økning fra 2002 til 2006. Utviklingen må sees i lys av at Det internasjonale polaråret ble arrangert i 2007-2008, noe som innebar en stor satsing på norsk og internasjonal polarforskning. Denne satsingen er nå avsluttet, men det har i Norge vært en ekstra satsing på polarforskning også i de påfølgende år. Vi ser således at forskningsinnsatsen på Svalbard har fortsatt fortsatt å vokse.



Figur 6.3 Forskerdøgn på Svalbard 2002-2014, Norge og andre land.*

*) Pga. manglende svar fra de russiske miljøene i Barentsburg, er volumet av den utenlandske forskningsaktiviteten i 2010 underestimert. I tallene inngår UNIS for Norge, korrigert for tid til undervisning, se for øvrig kommentarer lenger nede.

Kilde: NIFU.

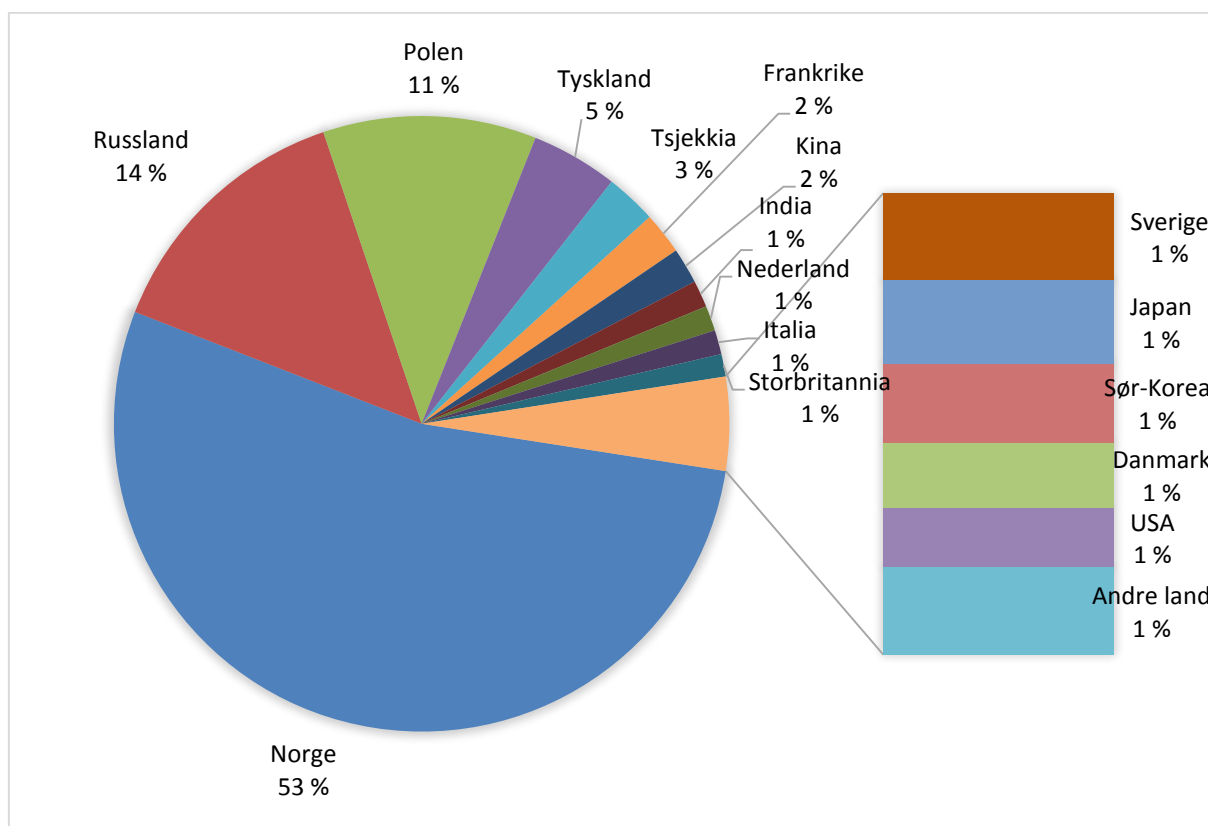
Tallene ovenfor representerer det direkte omfanget av forskningsaktiviteten på Svalbard målt gjennom forskerdøgn. Forskningsaktivitetene krever i tillegg et relativt omfattende støtteapparat. For eksempel ble det utført ca. 34 årsverk av ansatte i Kings Bay i 2010 for å drifte forskningen i Ny-Ålesund. På samme måte vil forskningen i andre deler av Svalbard kreve støtteapparat av administrativ art, tjenesteyting, service osv. Dette representerer et betydelig antall årsverk. Ved UNIS var det i 2014 38 årsverk utført av personer i teknisk/administrative stillinger, i tillegg til et vitenskapelige personale på 35, 28 stipendiater og 5 personer i prosjektstillinger. I 2014 tok 600 studenter eksamener tilsvarende 190 studieår. I tillegg til den rent forskningsmessige aktiviteten, har Norsk Polarinstitutt tilstøtende aktiviteter (administrasjon og logistikkservice, miljøovervåkning, topografisk kartlegging, fartøy etc.). Hos sysselmannen utføres forvaltningsfunksjoner og administrasjon knyttet til forskningen på Svalbard, og også i Barentsburg er det støttefunksjoner knyttet til forskningsaktiviteten. Som et grovt estimat er det rimelig å anta at forskningssektoren i vid forstand, dvs. inkludert undervisning, studieårsverk og støttefunksjoner, står for mellom 550 og 600 årsverk på Svalbard. I tillegg kommer sekundære sysselsettingseffekter denne aktiviteten genererer, knyttet til for eksempel offentlige tjenester, handel og næringsliv. Forskning og utdanning representerer således en sentral del av aktiviteten på Svalbard.

Forskningsaktiviteten målt i forskerdøgn er ikke jevnt fordelt gjennom året. Sommersesongen er den mest intensive, men det er også mye aktivitet gjennom våren og høsten. I mørketiden er det lite aktivitet, og mange stasjoner er stengt eller har minimal bemanning. Bortsett fra noe forskning som drives i denne perioden, slik som nordlysforskning, er aktiviteten begrenset til gjennomføring av kontinuerlige måle- og monitoreringsprogrammer. I tillegg kommer naturlig nok UNIS hvor forskerne er permanent basert i Longyearbyen gjennom hele året.

6.3.2 Fordeling per land

Personer fra norske institusjoner stod altså for 53 prosent av forskerdøgnene i 2014, se figur 6.4. Nest største nasjon utgjorde russiske forskere med 14 prosent, fulgt av polske forskere med 11 prosent. Det meste av den russiske forskningen skjer i Barentsburg, mens polakkene har hovedbase i Hornsund. Til sammen stod forskere fra disse tre landene for mer enn tre fjerdedeler av forskningsinnsatsen på Svalbard målt i forskerdøgn.

Tyske forskere driver også mye forskning på Svalbard, med en andel på 5 prosent av forskerdøgnene i 2014. I all hovedsak var denne innsatsen knyttet til den fransk-tyske AWIPEV-stasjonen i Ny-Ålesund. Det er imidlertid forskere fra en rekke land som har vært involvert i forskningsaktivitet på øygruppen i 2014. Etter det vi har registrert dreier det seg om forskere fra til sammen nærmere 30 forskjellige land.



Figur 6.4 Forskerdøgn på Svalbard 2014, andeler per land.

Kilde: NIFU.

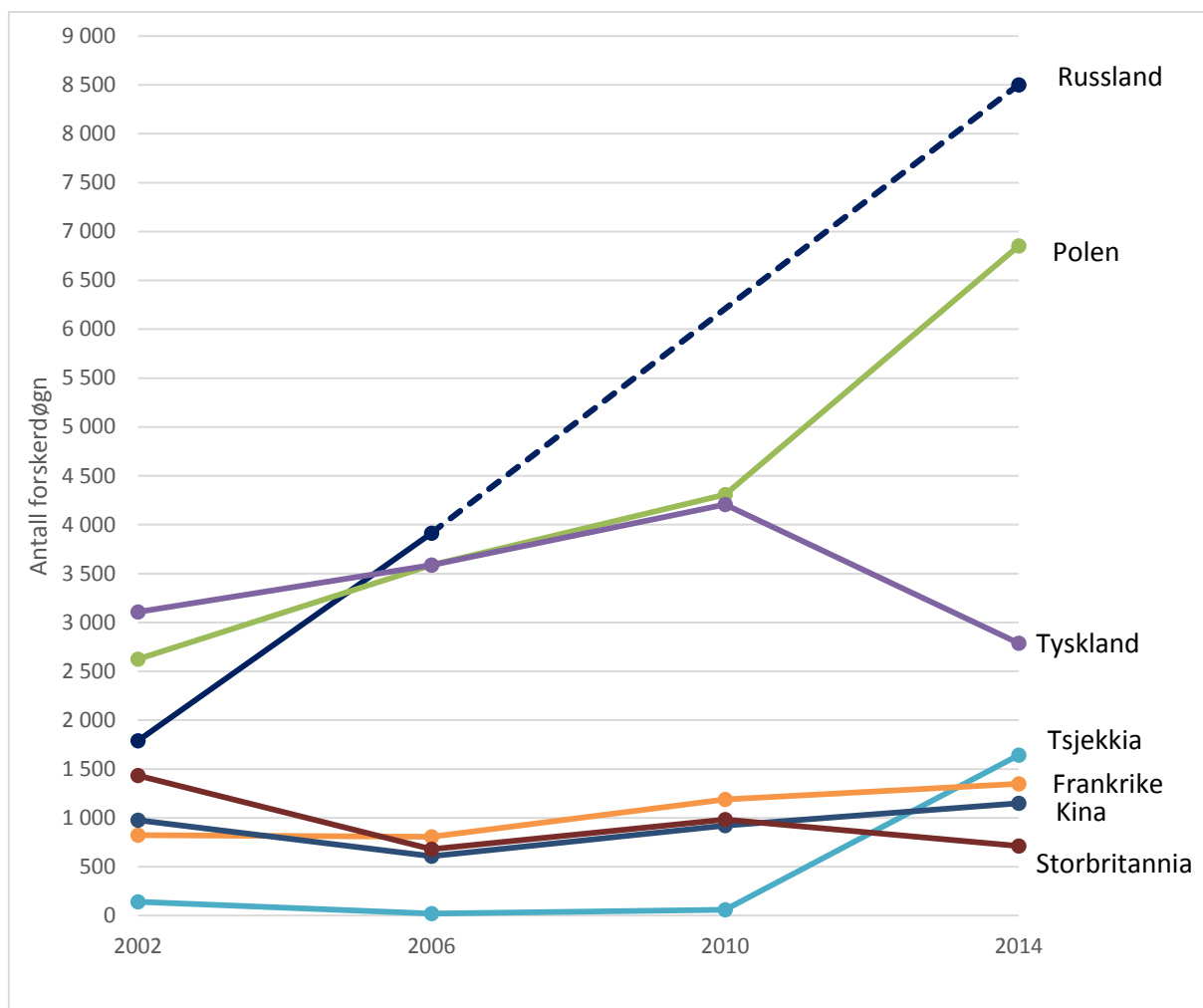
At den norske andelen var så høy, kan synes overraskende. Et forhold som må tas i betraktning er imidlertid at Norge har relativt mange forskere som er bofaste på Svalbard, og dette genererer mange døgn, mens utenlandske forskere i større grad er på øygruppen i kortere perioder og hvor bearbeidingen av forskningsmaterialet skjer ved hjeminstitusjonene. For Norge trekker særlig UNIS antall forskningsdøgn betydelig opp. UNIS stod for om lag halvparten av de norske forskerdøgnene i 2014.¹² Fra UNIS har vi også mottatt tall for omfanget av feltaktiviteten målt i forskerdøgn. Dersom bare denne aktiviteten inkluderes for UNIS, ville den samlede norske andelen av forskerdøgnene på Svalbard gått ned fra 53 prosent til 45 prosent. Sistnevnte tall er trolig et bedre estimat for hvor mye av forskningen knyttet til Svalbard som norske miljøer stod for, mens førstnevnte tall reflekterer tilstedeværelse på Svalbard i forskningssammenheng.

I tillegg til UNIS, er Norsk Polarinstitutt en nøkkelaktør når det gjelder forskning på Svalbard. De andre norske aktørene som gjør seg gjeldende på Svalbard, er stort sett universitetene samt en del forskningsinstitutter (i tillegg til NP), slik som SINTEF. Næringslivets aktivitet på Svalbard i 2014 utgjorde om lag 1 800 forskerdøgn, altså knapt 6 prosent av den totale norske aktiviteten. Her er Statens kartverk klart størst, som i FoU-statistikk sammenheng er klassifisert under næringslivet, samt Akvaplan-niva.

Utviklingen for perioden 2002-2014 for de ulike land er vist i figurene nedenfor (6.5a-b). Som det fremgår har det vært en svært sterk økning for russisk forskning. Også volumet av forskningen til polske forskere har hatt en betydelig vekst målt i forskerdøgn. Antall døgn fra forskere fra Tsjekkia har en stor økning fra 2010 til 2014, og det er også opprettet en ny stasjon i Longyearbyen. Det er imidlertid noe usikkerhet knyttet til tallene for tsjekkiske forskere for perioden 2002-2010 og det er mulig at ikke all aktiviteten ble fanget opp i disse kartleggingene. Tallene for forskere fra øvrige land

¹² Det bør likevel presiseres at UNIS-ansatte og andre personer bosatt på Svalbard ikke får godskrevet 365 dager. Et arbeidsår er satt til 240 dager, av disse dagene er det videre beregnet en andel som går til forskning.

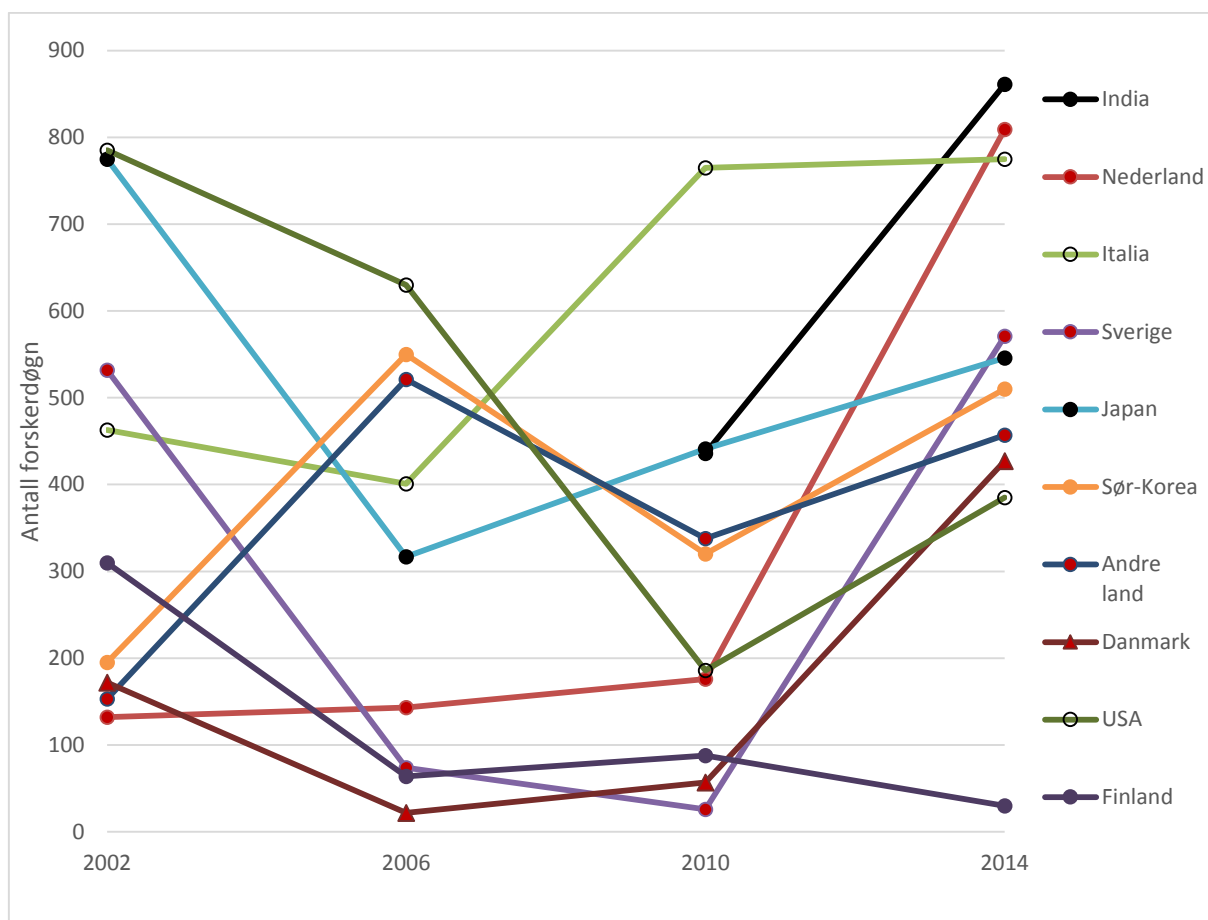
varierer en del. Selv om de fleste land har hatt en økning, er det også noen land hvor det er en nedgang fra 2002 til 2014, dette gjelder blant annet Tyskland, Storbritannia og USA.



Figur 6.5a Antall forskerdøgn på Svalbard 2002-2014 per land.*

*) Pga. manglende svar fra de russiske miljøene i Barentsburg, er tall for Russland i 2010 ikke vist i figuren.

Kilde: NIFU.



Figur 6.5b Antall forskerdøgn på Svalbard 2002-2014 per land.

Kilde: NIFU.

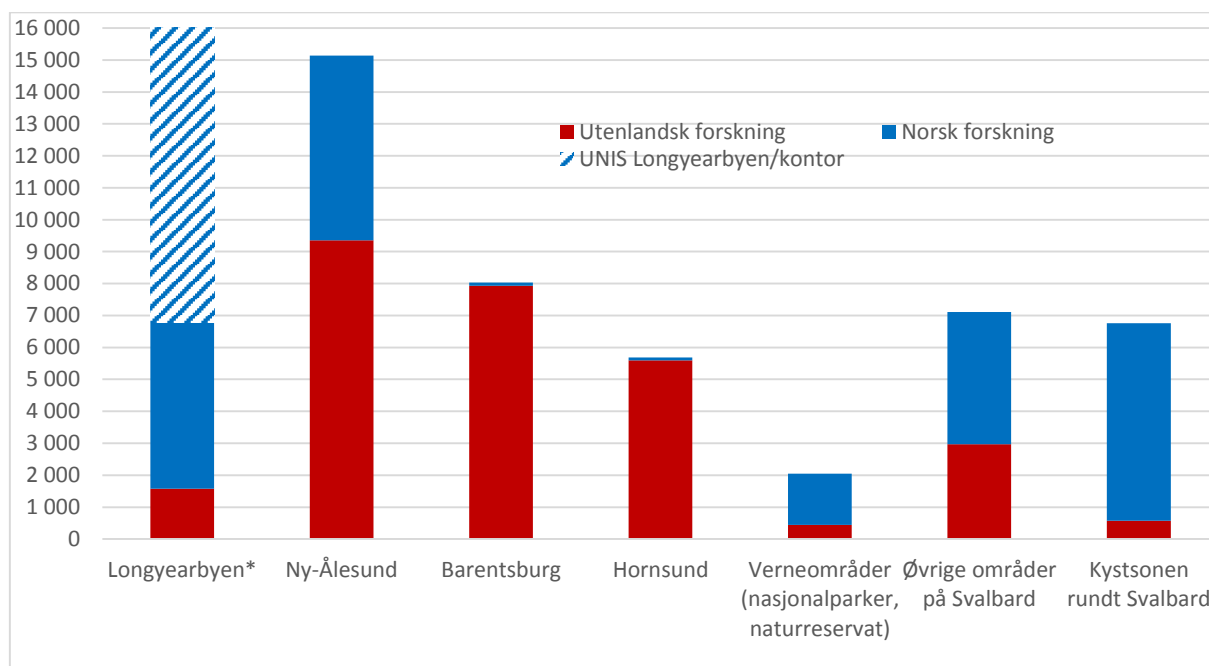
6.3.3 Geografisk fordeling

Vi har også laget en oversikt over den geografiske fordelingen av forskerdøgnene, resultatet er vist i figur 6.6. Longyearbyen var i 2014 størst når det gjaldt totalt antall forskerdøgn og stod for 26 prosent av forskningen på Svalbard målt i forskerdøgn. En viktig faktor her er at UNIS er lokalisert i Longyearbyen. Dersom UNIS' forskerdøgn i kontorene i Longyearbyen (markert med skravert farge) tas ut, synker andelen betydelig.

Forskningsaktiviteten i Ny-Ålesund utgjorde vel 15 000 døgn eller 25 prosent av den totale aktiviteten på Svalbard dette året. Barentsburg hadde vel 8 000 forskerdøgn og Hornsund 5 700. Vel 6 700 døgn skjedde i kystsonen rundt Svalbard dvs. fra forskningsfartøy. Det er videre egne kategorier for verneområdene på Svalbard samt øvrige områder på Svalbard. Her inngår forskning ved øvrige forskningsstasjoner slik som i Petuniabukta samt forskning hvor overnatting har skjedd i telt eller hytter i områder utenfor bosetningene. Om lag 2 000 forskerdøgn ble registrert i verneområdene (naturresevat, nasjonalparker etc.), dette tallet er imidlertid underestimert siden Norsk Polarinstitut ikke har vært i stand til å levere data for dette. Det ble registrert rundt 7 100 forskerdøgn i øvrige områder på Svalbard (det vil si områder som ikke inngår i de øvrige kategoriene).

Det ble også innhentet informasjon om hvor mange av forskerdøgnene i 2014 som var i felt, dvs. ikke basert ved bosetningene og ved permanente stasjoner/installasjoner. Til sammen ble det rapportert om lag 15 000 forskerdøgn i felt, dvs. 24 prosent av det totale antallet forskerdøgn på Svalbard. På dette spørsmålet fikk vi imidlertid ikke gode data, og noen enheter besvarte ikke spørsmålet. Tallene over feltdøgn er derfor underestimert.

Norsk forskning dominerer i Longyearbyen, mens størstedelen av den utenlandske forskningen skjer i Ny-Ålesund og de andre områdene på Svalbard, se figur 6.6. Den utenlandske forskningen i kategorien for øvrige områder på Svalbard omfatter blant annet forskning ved de polske og tsjekkiske stasjonene i Petuniabukta og Kaffiøyra.



Figur 6.6 Forskerdøgn på Svalbard 2014, etter geografisk område, norsk vs. utenlandsk forskning.

*) UNIS' forskerdøgn i Longyearbyen som ikke er feltbasert, er vist med skravert farge.

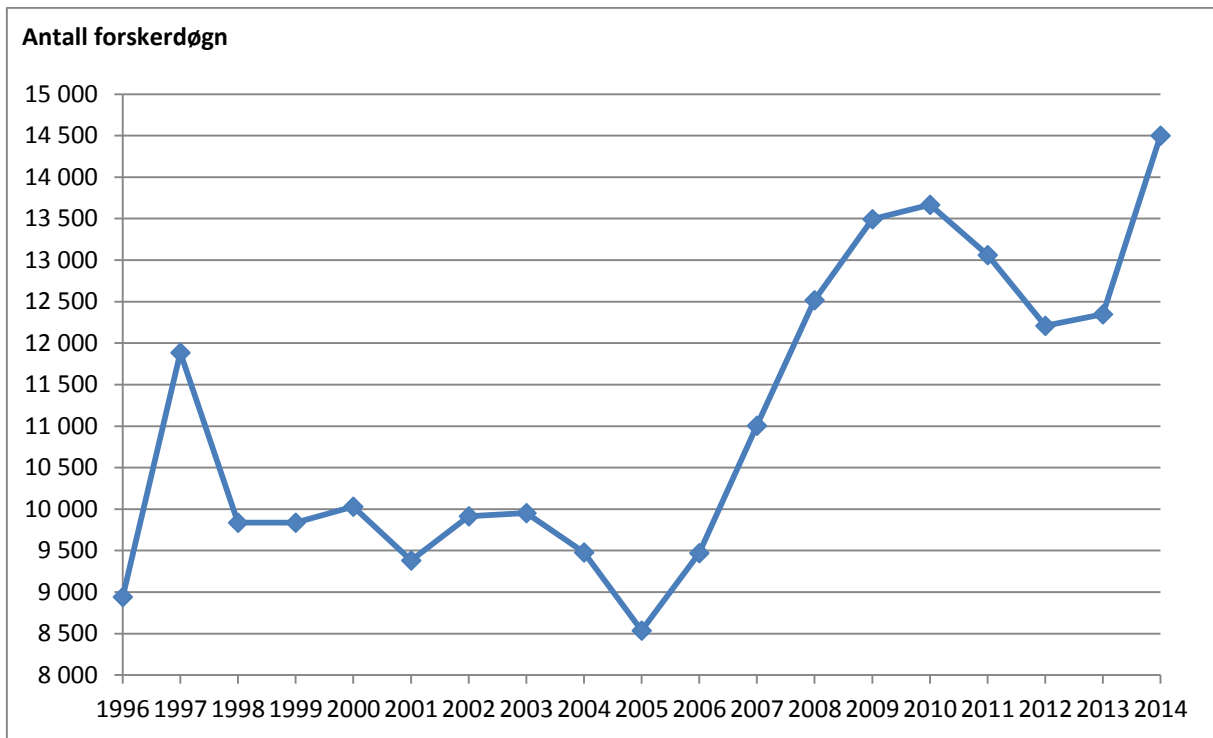
Kilde: NIFU.

6.3.4 Ny-Ålesund

I 2014 ble det ved Kings Bay registrert 28 043 overnattingsdøgn i Ny-Ålesund. Av disse var 14 501 forskerdøgn. I tillegg var det noen hundre forskerdøgn som ikke innebar overnatting i landsbyen. Det innebærer at ca. 25 prosent av forskningsinnsatsen på Svalbard har sin tilknytning til Ny-Ålesund.

Antallet forskerdøgn i Ny-Ålesund har gradvis økt, men med årlige variasjoner (se figur 6.7). På slutten av 1990-tallet og begynnelsen av 2000-tallet lå antallet mellom 9 000 og 10 000 (med unntak av 1997 med spesielt høy aktivitet). Etter 2005 har antallet steget betydelig med en topp på vel 13 600 i 2010. Deretter sank volumet noe, men fra 2013 til 2014 var det igjen en markert vekst. Sammenlignet med 2013 økte antallet forskerdøgn i 2014 med 2 100 eller 4,8 prosent. 2014 er det høyeste tallet som noen gang er registrert.

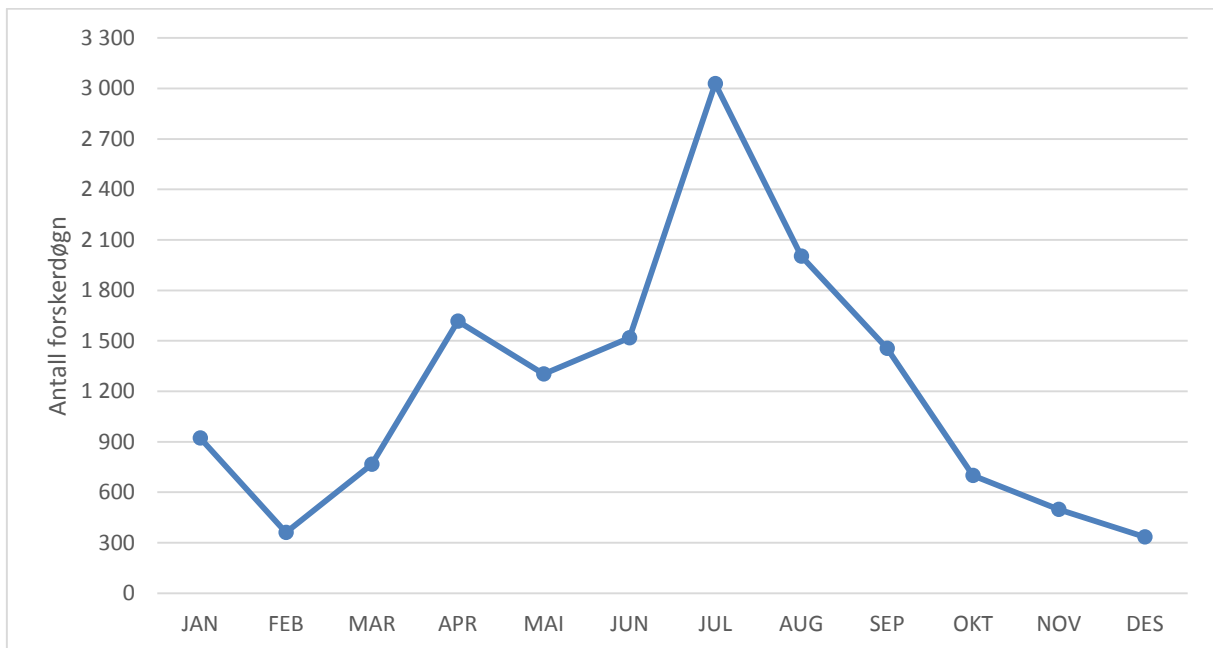
AWIPEV-stasjonen hadde den største aktiviteten i 2014 med vel 4 200 forskerdøgn. Sverdrupstasjonen til Norsk Polarinstitutt stod for knapt 3 500 av døgnene, og var dermed nest største forskningsstasjonen i Ny-Ålesund i 2014. Til sammen stod disse stasjonene for drøyt halvparten av forskerdøgnene.



Figur 6.7 Antall forskerdøgn i Ny-Ålesund 1996-2014.

Kilde: Kings Bay AS.

Figur 6.8 viser hvordan forskningsaktiviteten i 2014 fordeler seg gjennom året. Antallet forskerdøgn er klart høyest i sommersesongen (juni-august), og spesielt i juli er antallet høyt. Nesten halvparten (45 prosent) av forskerdøgnene kom i løpet av disse tre sommermånedene. Det er relativt lite aktivitet gjennom vinteren, men i januar genererte et marinbiologisk prosjekt («Marine Night») økt aktivitet. Ny-Ålesund brukes likevel nå gjennomgående mer til forskning gjennom hele året en tilfellet var tidligere.



Figur 6.8 Antall forskerdøgn i Ny-Ålesund 2014 per måned.

Kilde: Kings Bay AS.

Norge er den største enkeltstående forskningsnasjonen også når det gjelder forskning i Ny-Ålesund. I 2014 var 5 600 eller 39 prosent av forskerdøgnene knyttet til de norske stasjonene. Andelen er likevel reelt noe lavere enn dette siden Sverdrupstasjonen også benyttes av utenlandske forskere (om lag 470 av forskerdøgnene ved Sverdrupstasjonen i 2014). Holdes disse utenfor blir den norske andelen 35 prosent i 2014.

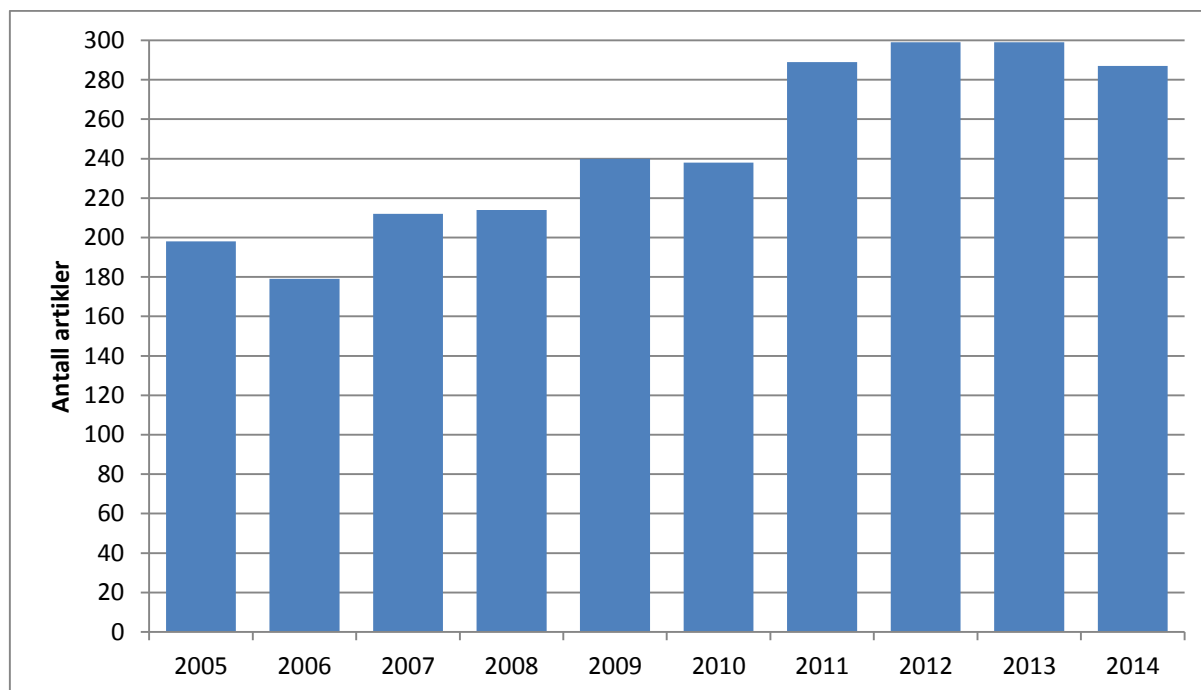
Omfanget av forskerdøgn ved de norske stasjonene lå på rundt 5 000 per år i perioden 1996-2000. I år 2000 var antallet døgn i underkant av 5 400. I 2006 var antallet bare knapt 3 700 forskerdøgn, mens antallet i 2010 var økt til vel 4 600. Samtidig har antallet forskerdøgn ved de utenlandske stasjonene i Ny-Ålesund økt. Det innebærer at den norske andelen har gått ned. I perioden 1996-2000 lå den norske andelen av forskerdøgnene i Ny-Ålesund på over 50 prosent, mens den i 2002 utgjorde 37 prosent, i 2006 39 prosent og i 2010 34 prosent. I 2014 var andelen som nevnt ovenfor 39 prosent (siden data ikke foreligger inkluderer alle tallene utenlandske forskere ved Sverdrupstasjonen slik at de reelle norske andelen vil ligge noen prosentpoeng lavere).

De siste 10 årene er det investert betydelige midler knyttet til infrastruktur i Ny-Ålesund. Det statlige tilskuddet over statsbudsjettet til drift og investeringer i 2014 var 19 millioner kroner, noe som var identisk med beløpet i 2013.

6.4 Publiseringsindikatorer

6.4.1 Svalbard publisering - utvikling og profil

For å få et kompletterende bilde av hvor mye forskning de ulike landene utfører med basis i forskning på Svalbard, har vi sett på omfanget av vitenskapelig publisering, se kapittel 2.3.3. Totalt identifiserte vi nærmere 2 500 artikler i internasjonale vitenskapelige tidsskrifter fra tiårsperioden 2005-2014. Det innebærer at 9,7 prosent av det totale antallet arktiske polarforskningsartikler fra perioden direkte eller indirekte var knyttet til Svalbard.



Figur 6.9 Antall "Svalbard-publikasjoner", 2005-2014.

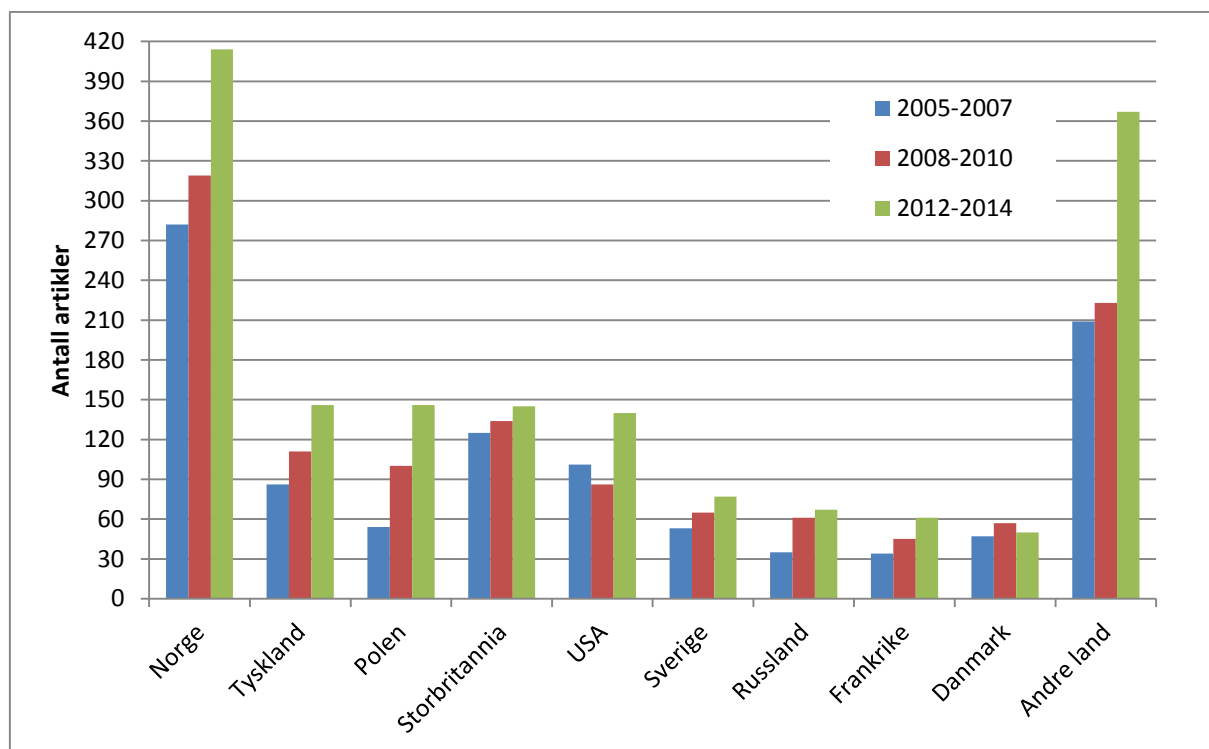
Kilde: NIFU/Web of Science.

I figur 6.9 har vi framstilt hvordan det totale artikkeltallet relatert til Svalbard har utviklet seg fra 2005 til 2014. I perioden har det vært en økning i artikkeltallet, selv om antallet har variert noe fra år til år. Fra 2010 til 2011 var det en kraftig vekst. De siste årene har antallet ligget mellom 280 og 300.

Norge er den klart største nasjonen også når det gjelder vitenskapelig publisering relatert til forskning på Svalbard. Figur 6.10 viser hvordan utviklingen i artikkelproduksjonen har vært for de største nasjonene i tre treårsperioder: 2005-2007, 2008-2010 og 2012-2014. Norge har økt artikkeltallet med 47 prosent fra første til siste periode, og antallet utgjorde drøyt 410 artikler i perioden 2012-2014. Tyskland, som er den nest største nasjonen med knapt 150 artikler i perioden 2012-2014, har hatt en enda sterkere relativ økning i publiseringen (69 prosent).

Polen hadde et likt antall artikler som Tyskland i 2012-2014, og har nesten tredoblet artikkeltallet fra første til siste periode. Dette har imidlertid dels en metodologisk forklaring. Tidsskriftet, *Polish Polar Research*, (hvor en stor majoritet er artikler fra polske forskere) ble fra og med 2008 indeksert i databasen som ligger til grunn for analysen. Med andre ord var dette tidsskriftet ikke inkludert i tallgrunnlaget i første periode. Av veksten på 46 artikler fra første til andre periode, var 32 artikler publisert i dette tidsskriftet.

Storbritannia og USA følger dernest med om lag 140 artikler i 2012-2014. Disse landene har hatt en lavere vekst i artikkeltallet, særlig gjelder dette Storbritannia. Sverige, Russland og Frankrike hadde 60 til 80 artikler i perioden 2012-2014. Figuren viser landene som hadde flest artikler, men det er også et betydelig antall artikler fra andre land, totalt over 360 i siste periode. De største nasjonene i denne gruppen er Kina, Canada, Japan og Nederland med mellom 40 og 50 artikler hver i 2012-2014.



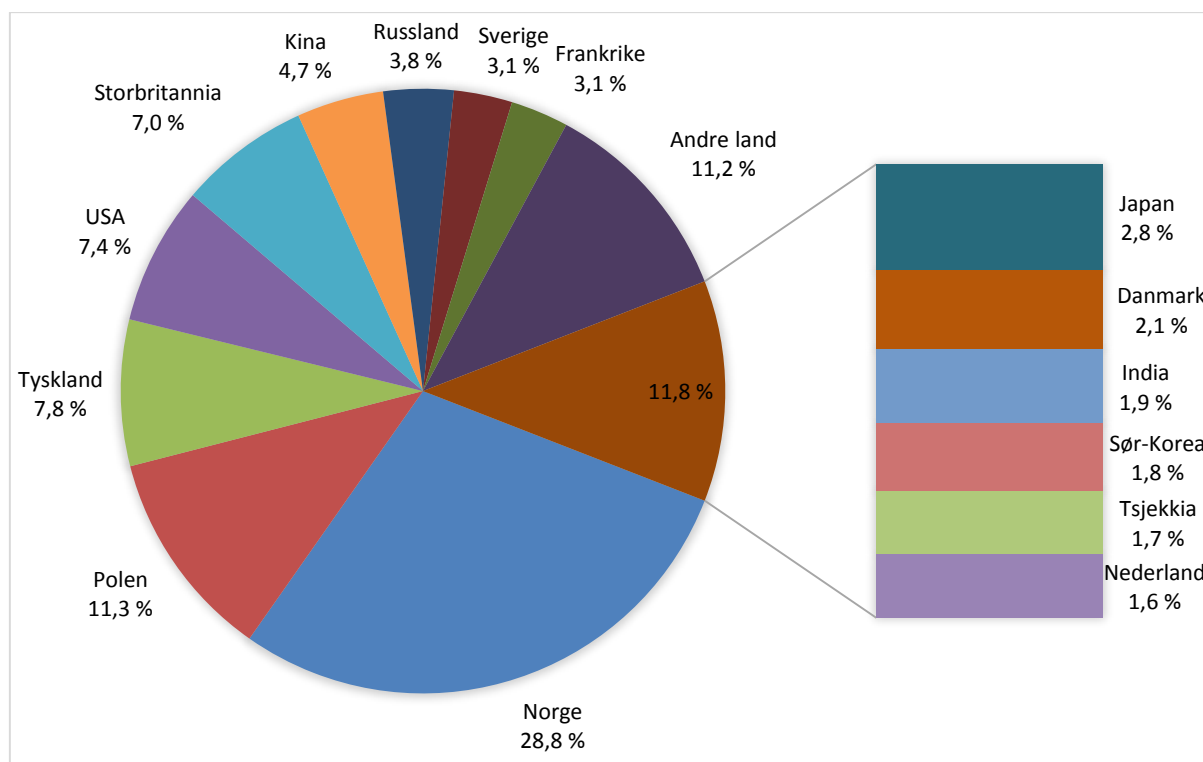
Figur 6.10 Antall "Svalbard-publikasjoner" per treårsperiode og land (2005-2007, 2008-2010 og 2012-2014).

Kilde: NIFU/Web of Science.

Ved fortolkningen av tallene er det viktig å understreke at Svalbard-forskningen ikke skjer i et «vakuum». Et ikke ubetydelig antall av artiklene har karakter av å være komparative studier eller studier som er basert på observasjoner/målinger foretatt flere ulike geografiske steder, hvor Svalbard er ett av dem. Som eksempel kan en norsk forsker og amerikansk forsker ha forfattet en artikkel sammen hvor den norske forskeren har bidratt med data fra Svalbard, mens den amerikanske forskeren har bidratt med data fra lokaliteter i Alaska. USA vil dermed få registrert en "Svalbard-publikasjon" selv om den amerikanske forskeren ikke har oppholdt seg på Svalbard. Betydningen av denne faktoren er diskutert nærmere i avsnitt 6.5.

I siste periode (2012-2014) var den norske andelen av artikkelproduksjonen relatert til Svalbard på 29 prosent, dette er det samme som i perioden 2008-2010, men en nedgang fra 31 prosent i perioden 2005-2007. Selv om antallet publikasjoner fra norske forskere har økt markert, har det vært en enda større vekst i den utenlandske publiseringen, slik at den norske andelen har gått noe ned fra 2005-2007.

Forskere fra Polen og Tyskland stod for hhv. 11 og 8 prosent av artiklene i 2012-2014, mens USA og Storbritannia hadde andeler på 7 prosent. Dernest fulgte Kina og Russland med 5 og 4 prosent, jf. figur 6.11. Beregningene her er basert på fraksjonaliserte artikkeltall (jf. kap 2.2). Størrelsesforholdet mellom nasjonene avviker dermed noe fra det som framgikk av figur 6.10. Artikler fra kinesiske og polske forskere har f.eks. relativt lite internasjonalt samforfatterskap, mens artiklene fra svenske forskere har et stort antall medforfattere fra andre land. Dermed er forskjellen mellom artikkeltallet beregnet som heltall og fraksjonaliserte tall betydelig større for Sverige enn for Polen og Kina.

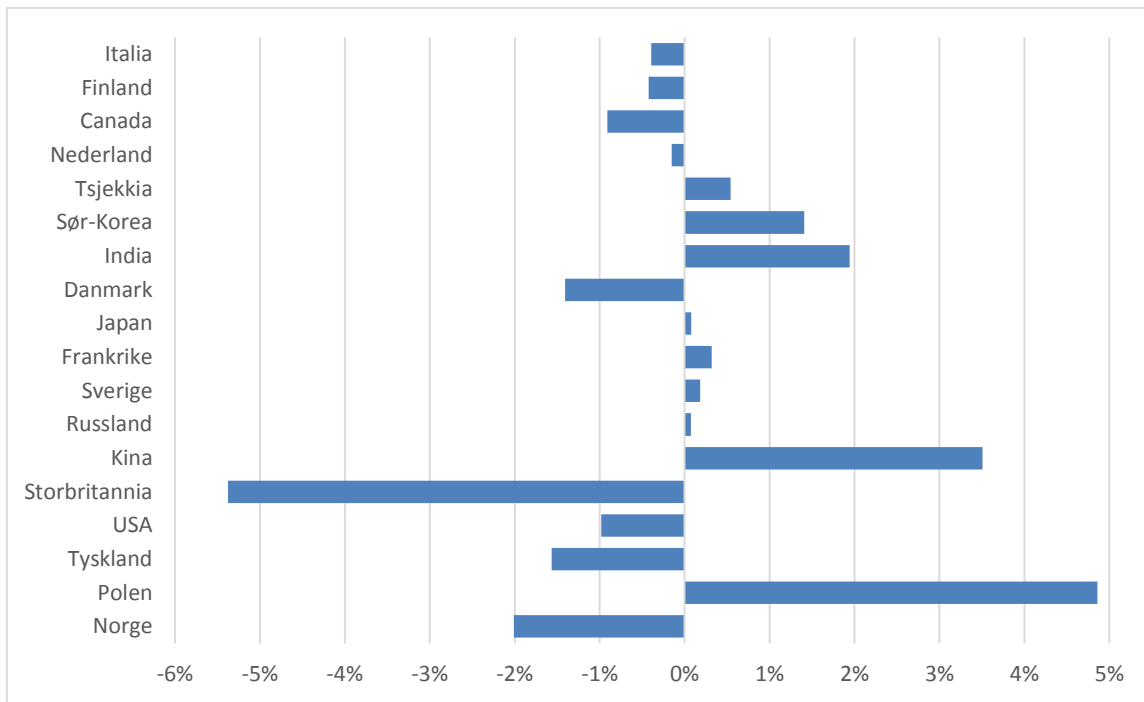


Figur 6.11 Vitenskapelig publisering 2012-2014. Andeler av "Svalbard-publikasjonene" per land (fraksjonalisert for samforfatterskap).

Kilde: NIFU/Web of Science.

Endringene i nasjonenes relative andeler fra 2005-2008 til 2012-2014 er vist i figur 6.12. Norge har hatt en nedgang på to prosentpoeng. Polen og Kina har økt andelen med hhv 4,9 og 3,5 prosentpoeng. Med andre ord har disse landene hatt en betydelig sterkere vekst i Svalbard-publiseringen enn de andre landene. Også India, Sør-Korea og Tsjekkia viser en klar fremgang i publiseringsvolumet relativt til de andre landene.

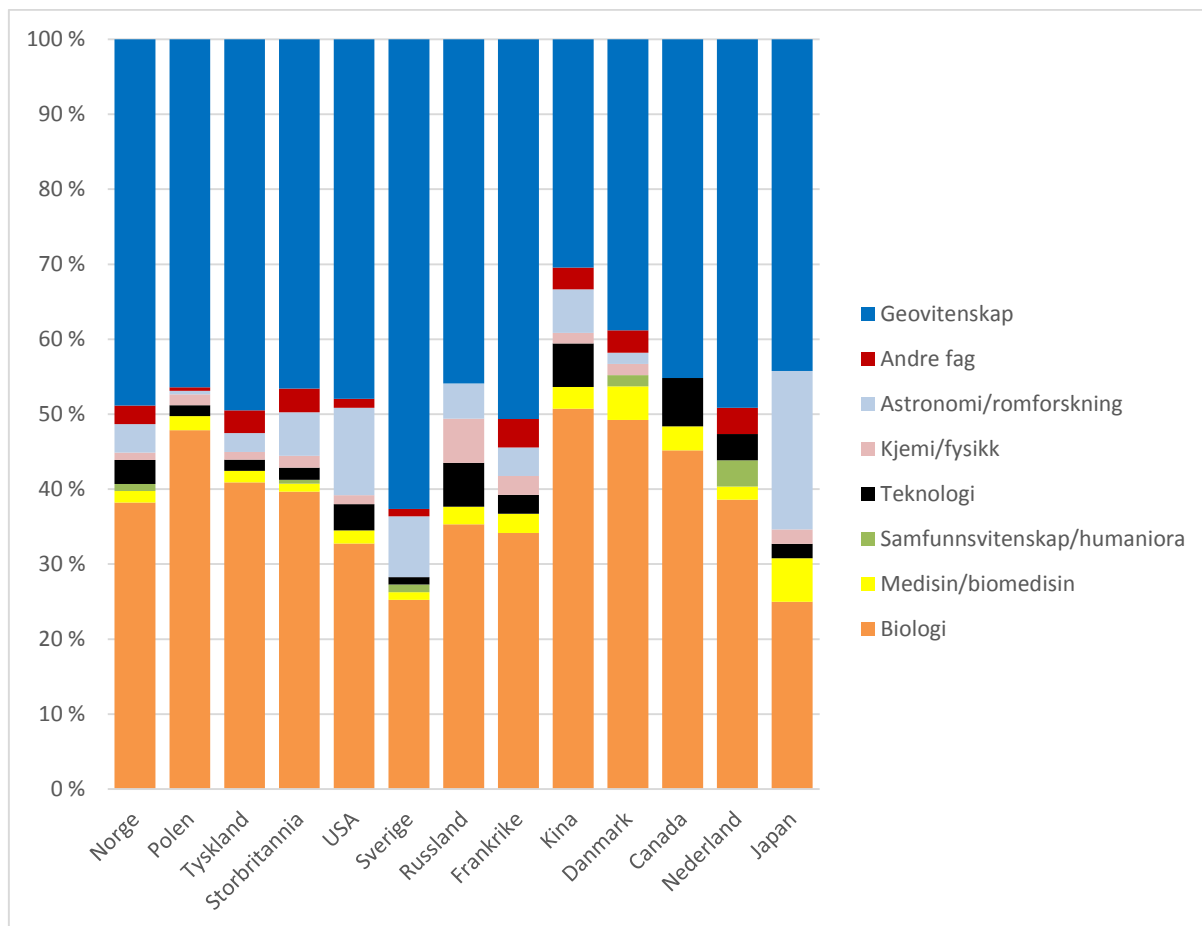
Til tross for vekst i absolutte tall, har mange nasjoner likevel en nedgang i de relative andelen. Dette gjelder som nevnt Norge, og i særlig grad Storbritannia med 5 prosentpoeng. Også Tyskland, Danmark, USA og Canada har svekket sine posisjoner. Bortsett fra Polen har alle de største forskningsnasjonene målt i publiseringsvolum en nedgang. Dette er en konsekvens av at stadig flere land bidrar med Svalbard-publikasjoner (kun de største landene er vist i figuren) og at flere av de mindre nasjonene har hatt en kraftig relativ vekst i publiseringstallet.



Figur 6.12 Endringer i landenes andeler av total Svalbard-forskning ("Svalbard-publikasjonene") fra 2005-2007 til 2012-2014 (fraksjonalisert for samforfatterskap).

Kilde: NIFU/Web of Science.

Figur 6.13 viser hvordan publikasjonene fordeler seg per fagfelt for de største nasjonene basert på publiseringstall for perioden 2012-2014. Alle landene har hovedtyngden av publiseringen innen geovitenskap og biologi. Norge har en noe høyere andel geovitenskapelige enn biologiske publikasjoner, henholdsvis 48 og 38 prosent. Polen og Kina er landene med høyest andel publikasjoner innen biologi, mens Sverige har høyest andel innen geovitenskap. Andelen av publikasjonene innen astronomi og romforskning varierer mye mellom landene. Her har Japan en spesielt høy andel (21 prosent). I absolutte tall blir naturlig nok bildet annerledes. Norge har for eksempel dobbelt så mange publikasjoner i sistnevnte fagfelt som Japan.



Figur 6.13 Relativ fordeling av "Svalbard-artikler" 2012-2014 per land (de største) etter fagfelt.

Kilde: NIFU/Web of Science.

I tabell 6.1 har vi vist hvordan de norske «Svalbard-publikasjonene» fordelte seg på forskningsutførende institusjoner, institutter og sektorer for 5-årsperioden 2010-2014. Flest publikasjoner kommer fra Universitetscenteret på Svalbard (UNIS), totalt 200. UiT Norges arktiske universitet og Norsk Polarinstitutt er imidlertid nesten like store med knapt 190 artikler. Også Universitetet i Oslo er en betydelig bidragsyter til Svalbard-publiseringen med om lag 170 artikler. De to andre breddeuniversitetene, Universitetet i Bergen (UiB) og Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU), har en betydelig mindre Svalbard-publisering, henholdsvis 95 og 63 artikler.

Nest etter Norsk Polarinstitutt er Norsk institutt for naturforskning (NINA) og Norsk institutt for luftforskning (NILU) de største enkeltstående bidragsytere i instituttsektoren, begge med om lag 40 artikler. I tillegg til instituttene som er listet separat i tabellen, var det også mange artikler fra andre institutter. Her finner vi blant annet SINTEF, Meteorologisk institutt, Norges geologiske undersøkelse (NGU), NORSAR, Norut og Nansen-senteret. Disse hadde imidlertid mindre enn 15 artikler hver.

Bedrifter i næringslivet hadde knapt 40 artikler. Her finner vi mange ulike foretak med Statoil som største bidragsyter. I tillegg kommer Akvaplan-niva som i FoU-statistikksammenheng er klassifisert i næringslivet med 32 artikler.

Tabell 6.1 Antall "Svalbard-publikasjoner" 2010-2014 per institusjon/institutt/sector,* Norge.

Institusjon/sector	Antall	Institutt/sector	Antall
UNIS	200	NP	188
UiT	185	NINA	42
UiO	171	NILU	38
UiB	95	Akvaplan-niva	32
NTNU	63	UNI	20
NMBU	41	HI	17
UoH-sector øvrig	17	NIVA	15
Andre	28	Instituttsector øvrig	76
		Næringsliv øvrig	36
		Totalt	675

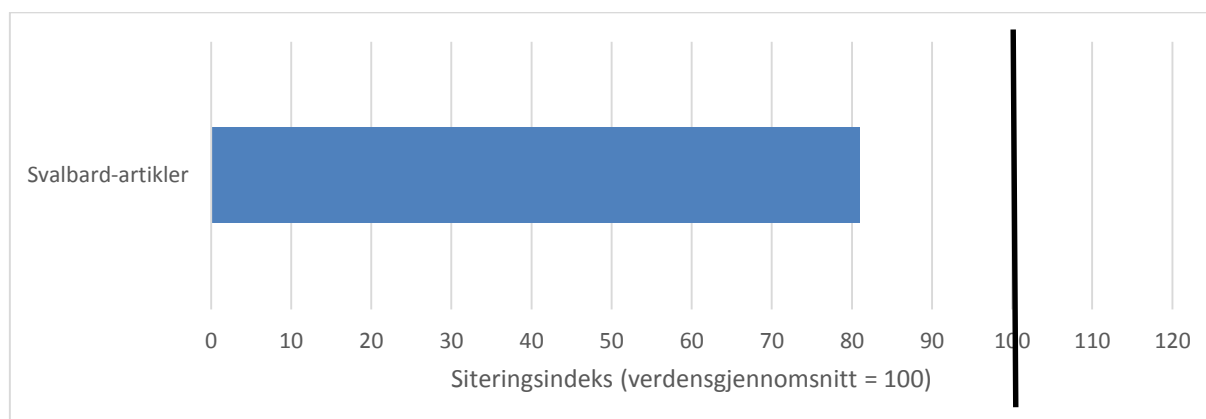
*) Bare enheter med mer enn 15 identifiserte artikler er vist separat i oversikten. Artikler med bidragsytere fra flere institusjoner/institutter vil inngå i mer enn én kategori.

Kilde: NIFU/Web of Science.

Sammenlignet med den forutgående 5-årsperioden (2005-2010), har det vært en vekst i antallet «Svalbard-artikler» for de fleste institusjonene og instituttene. Særlig har UNIS økt artikkeltallet betydelig, men det har også vært en stor vekst for UiT og UiB.

6.4.2 Siteringshyppighet

Vi har også beregnet hvor mye polarforskningsartiklene relatert til Svalbard er sitert. Generelt viser det seg at Svalbard-forskningen blir sitert mindre enn verdensgjennomsnittet for polarforskning. Dette var tilfellet i 2005-2009 og gjelder også for 2010-2013 publikasjonene. I sistnevnte periode oppnådde «Svalbard-artiklene» en siteringsindeks på 81, det vil si de ble sitert om lag 20 prosent mindre enn verdensgjennomsnittet, se figur 6.14. Dette tyder på at Svalbard-forskningen har mindre «impact» eller innflytelse enn øvrig polarforskning. Vi ser at dette gjelder for nesten alle land, dvs. Svalbard-artiklene blir mindre sitert enn deres øvrige polarforskningsartikler (se nedenfor). Hva som er forklaringen på dette, er vanskelig å si noe om og ligger utenfor rammen til denne rapporten.



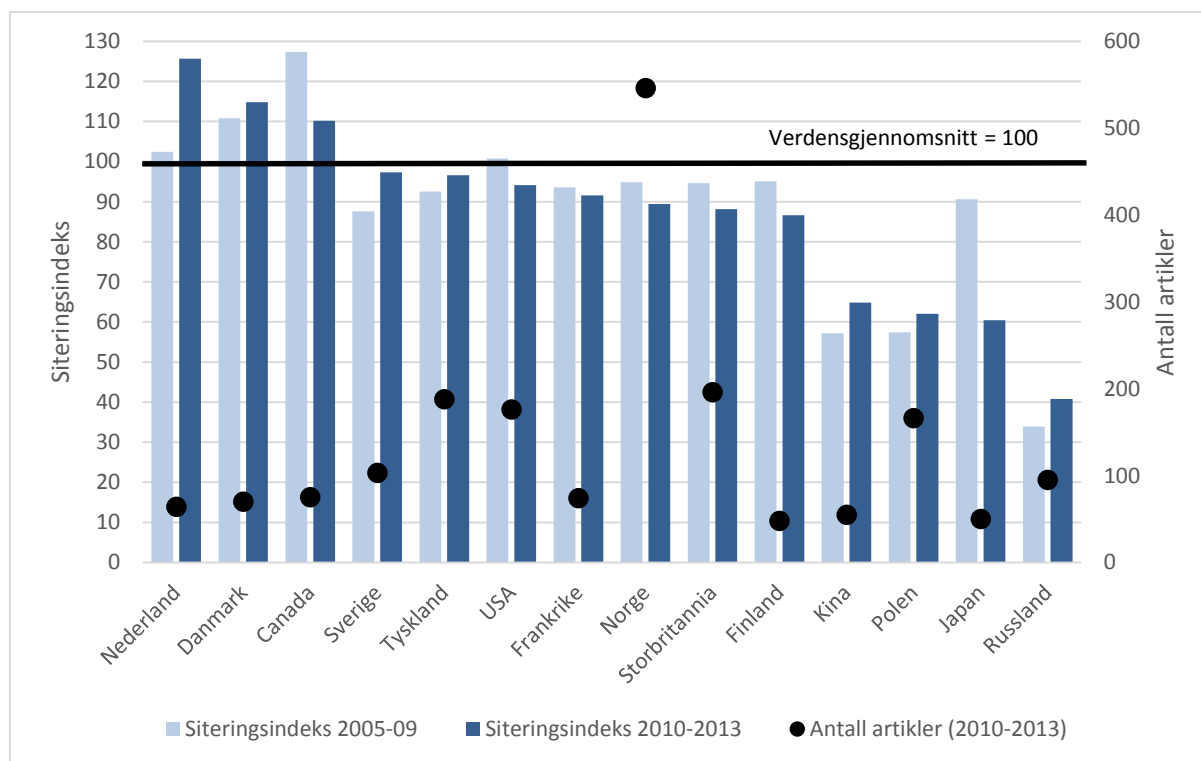
Figur 6.14 Relativ siteringsindeks for «Svalbard-artikler» basert på artiklene fra perioden 2010-2013.

Kilde: NIFU/Web of Science.

I figur 6.15 har vi vist den relative siteringshyppigheten for de største nasjonene for perioden 2010-2013, dvs. for publikasjonene som ble publisert i løpet av denne perioden. Siteringsindeksen varierer imidlertid mye mellom landene. Nederland er det landet som kommer best ut, med en siteringsindeks på 126, men dette landet er relativt lite i Svalbard-forskningssammenheng, og antall artikler som ligger til grunn for analysen er lavt. Med en siteringsindeks på 89, ble de norske Svalbard-artiklene sitert under verdensgjennomsnittet og mindre enn gjennomsnittet for øvrig norsk polarforskning (jf. kapittel

5). Russland, Japan, Polen og Kina scorer dårligst når det gjelder siteringshyppighet med indeksverdier på mellom 40 og 65.

Figuren viser også tilsvarende tall for 2005-2009 publikasjonene. Som vi ser har Norge hatt en liten nedgang i siteringsindeksen. For flertallet av landene er endringene relativt små.



Figur 6.15 Relativ siteringsindeks for de største forskningsnasjonene (antall «Svalbard-artikler») for artiklene fra periodene 2005-2009 og 2010-2013.

Kilde: NIFU/Web of Science.

Det ble også gjennomført en analyse av hvordan siteringsfrekvensen til «Svalbard-artiklene» er sammenlignet gjennomsnittet for polarforskning globalt, det vil si alle polarforskningsartikler, se tabell 3.2. I denne analysen ble de reelle siteringstallene brukt, det vil si antall siteringer per artikkel. Siden siteringsvinduet varierer og er lengst for de eldste artiklene, ble analysen gjennomført separat for tre år: 2010, 2011 og 2012. Selv om disse tallene ikke er fagfeltnormalisert, gir de likevel en indikasjon på hvorfor «Svalbard-artiklene» har lavere siteringsindeks enn verdensgjennomsnittet. Analysen viser at relativt få av disse artiklene oppnådde høye siteringstall, dvs. 20 siteringer eller mer innenfor tidsperioden som er analysert. For eksempel oppnådde 2 prosent av «Svalbard-artiklene fra 2012 mellom 21 og 50 siteringer. Tilsvarende andel for alle polarforskningsartikler var 7 prosent. Svalbard forskningen resulterer altså i mindre grad i publikasjoner som får stor betydning og blir hyppig referert i den påfølgende vitenskapelige litteraturen. Når det gjelder andelen av artiklene som er usitert eller lite sitert, er det mindre forskjeller. Men det er en noen høyere andel for «Svalbard-publikasjonene», spesielt i kategorien for 3-5 siteringer. Vi ser ellers at 2012 har høyest andel lite siterte artikler og lavest andel høyt siterte artikler. Det er som forventet siden disse artiklene har kunnet bli sitert i en kortere tidsperiode.

Tabell 6.2 Antall siteringer per artikkel for «Svalbard-artiklene» sammenlignet med verdensgjennomsnittet for polarforskning. Relativ fordeling av polarforskningsartiklene i siteringsintervaller for årene 2010, 2011 og 2012.

Antall siteringer	2010		2011		2012	
	Svalbard-artikler	Verdensgjennomsnitt	Svalbard-artikler	Verdensgjennomsnitt	Svalbard-artikler	Verdensgjennomsnitt
0-2	16 %	18 %	22 %	23 %	32 %	31 %
3-5	22 %	19 %	22 %	19 %	27 %	23 %
6-10	20 %	20 %	25 %	22 %	26 %	23 %
11-20	25 %	23 %	20 %	22 %	13 %	16 %
21-50	13 %	16 %	9 %	12 %	2 %	7 %
>50	4 %	4 %	1 %	3 %	0 %	1 %
N-ant.artikler	237	4026	289	4535	297	4799

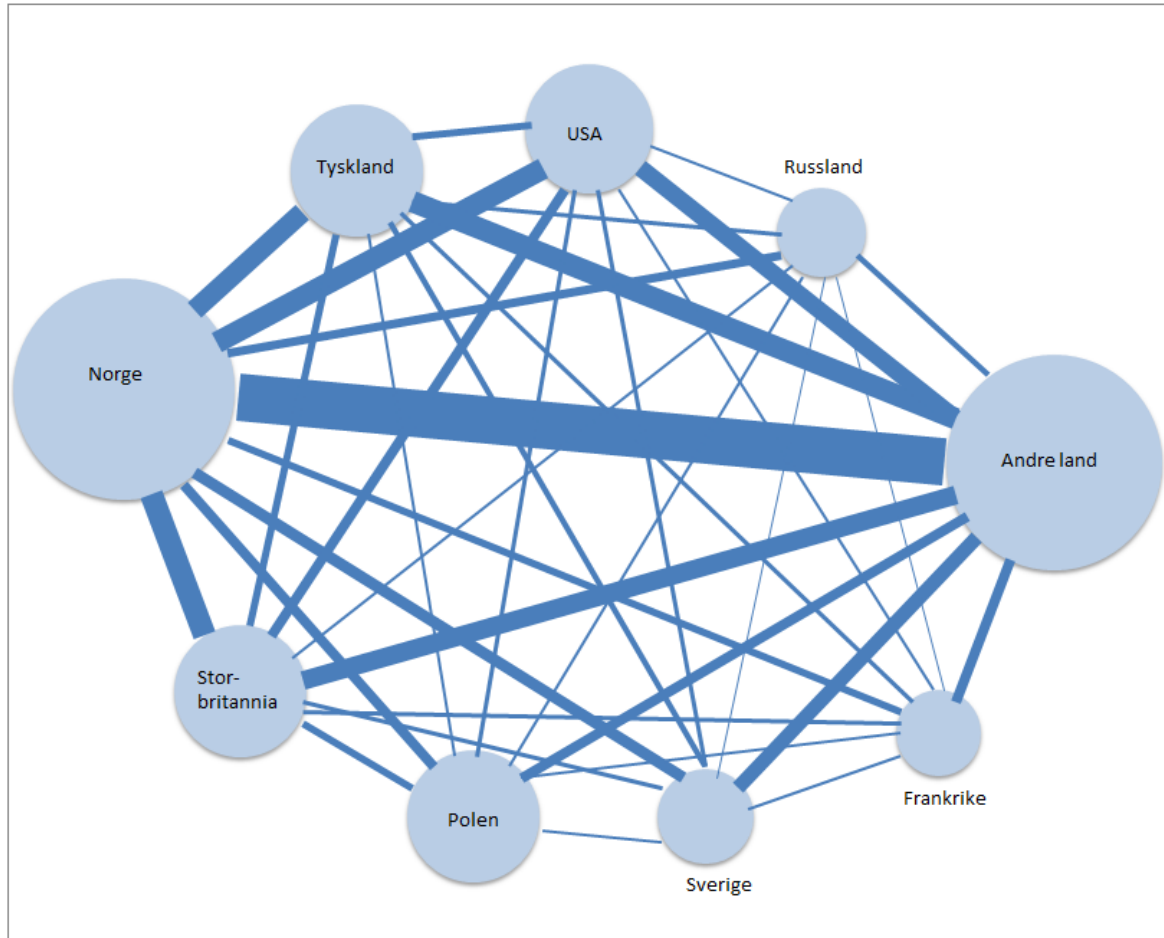
Kilde: NIFU/Web of Science.

Siteringshyppigheten til de norske «Svalbard-artiklene» ble også analysert på organisasjonsnivå. Analysen viser at alle de største norske institusjonene og instituttene oppnår relativt lave siteringsindekser, på linje med eller under verdensgjennomsnittet. Unntaket er spesielt NILU, med svært høy siteringsindeks. Av de store aktørene scorer UiB og UNIS lavest.

6.4.3 Internasjonalt samarbeid

Mange av Svalbard-artiklene hadde forfattere fra flere land. Av de drøyt 1 400 Svalbard-artiklene publisert i perioden 2010-2014 hadde 56 prosent forfattere fra mer enn ett land. Andelen er dermed klart høyere enn for polarforskning generelt (jf. kapittel 3.3), og dette indikerer at omfanget av internasjonalt samarbeid er betydelig på Svalbard.

Figur 6.16 gir en grafisk illustrasjon av samarbeidsmønstrene innen Svalbard-forskning basert på omfanget av internasjonalt samforfatterskap i perioden 2012-2014. Bare de største landene i form av antall Svalbard-artikler er vist separat i figuren. Her representerer størrelsen på sirklene de ulike nasjonenes størrelse i form av antall Svalbard-artikler, mens bredden på strekene representerer omfanget (antall artikler) med samarbeid mellom de respektive land. Norge er den viktigste samarbeidspartneren for alle landene i figuren, noe som ikke er overraskende tatt i betraktning Norges størrelse som forskningsnasjon på Svalbard.



Figur 6.16 Internasjonalt samarbeid innen Svalbard-forskning basert på samforfatterskap, 2012-2014*.

*) Arealet av sirklene er proporsjonalt med de ulike landes totale størrelse innen Svalbard-forskning (i form av antall publikasjoner), mens bredden på linjene er proporsjonalt med antall samarbeidspublikasjoner mellom landene.

Kilde: NIFU/Web of Science.

Den norske samarbeidsprofilen er nærmere spesifisert i tabell 6.3. Flest artikler involverte samarbeid med britiske og amerikanske forskere. Dernest fulgte Tyskland, Sverige, Polen og Danmark. Hele 70 prosent av de norske «Svalbard-artiklene» fra perioden hadde medforfattere fra andre land.

Tabellen viser også tall for perioden 2008-2010. Vi ser at særlig samarbeidet med tyske forskere har økt mye.

Tabell 6.3 Internasjonalt samarbeid med Norge, 2008-2010 og 2012-2014, antall samforfattede «Svalbard-artikler» og andel av norsk Svalbard-artikkelproduksjon.

Land	Antall 2012-2014	Andel 2012-2014	Antall 2008-2010	Andel 2008-2010
Storbritannia	71	17 %	55	17 %
USA	66	16 %	42	13 %
Tyskland	63	15 %	34	11 %
Sverige	37	9 %	31	10 %
Danmark	30	7 %	35	11 %
Polen	30	7 %	18	6 %
Russland	27	7 %	22	7 %
Nederland	26	6 %	13	4 %
Canada	25	6 %	30	9 %
Frankrike	24	6 %	14	4 %
Finland	18	4 %	22	7 %
Japan	18	4 %	13	4 %
Australia	16	4 %	1	0 %
Italia	13	3 %	7	2 %
Spania	13	3 %	5	2 %
Østerrike	11	3 %	2	1 %
Sveits	11	3 %	7	2 %
Island	7	2 %	8	3 %
Kina	7	2 %	2	1 %
Totalt	288	70 %	219	69 %

Kilde: NIFU/Web of Science.

6.5 Norsk og utenlandsk forskning på Svalbard – oppsummerende diskusjon

Analysene av forskning på Svalbard er basert på to datakilder: forskerdøgn og vitenskapelig publisering. Begge indikatorene viser at det har vært en sterk vekst i volumet av forskning på Svalbard de siste årene, dette gjelder både Norge og andre land.

De to datakildene gir likevel et litt forskjellig bilde av nasjonsfordelingen. Vi vil her påpeke at publiseringsindikatoren kan sees på som et mål på total forskning (både feltarbeid og bearbeiding av resultatene ved hjeminstusjonene), i motsetning til forskerdøgnene, som er et mål for tilstedeværelse eller omfanget av selve forskningen utført på Svalbard. I lys av "bosetningseffekten" beskrevet ovenfor, er dette trolig forklaringen på at Norge har en mye lavere publikasjonsandel enn forskerdøgnandel. For Norge vil det også være et moment at deler av forskningen på Svalbard er knyttet til forvaltningsrelaterte funksjoner og at denne forskningen trolig i mindre grad enn annen forskning gir grunnlag for vitenskapelig tidsskriftspubliserings.

For de fleste andre land er forholdet motsatt: publiseringsandelen er høyere enn forskerdøgnandelen. En faktor som spiller en rolle her, er at publiseringstallene vil fange opp en del forskning som bare mer indirekte er knyttet til Svalbard. Videre har et ikke ubetydelig antall av artiklene karakter av å være komparative studier med data fra ulike geografiske områder i Arktis og/eller Antarktis. Som eksempel kan en norsk forsker og amerikansk forsker ha forfattet en artikkel sammen hvor den norske forskeren har bidratt med data fra Svalbard, mens den amerikanske forskeren har bidratt med data fra lokaliteter i Alaska. USA vil dermed få registrert en "Svalbard-publikasjon" selv om den amerikanske forskeren ikke har oppholdt seg på Svalbard.¹³

¹³ Dette poenget kan illustreres med noen eksempler på artikkeltitler:

- Chlorinated hydrocarbon contaminants and metabolites in polar bears (*Ursus maritimus*) from Alaska, Canada, East Greenland, and Svalbard: 1996-2002.
- Geocryological processes linked to High Arctic proglacial stream suspended sediment dynamics: examples from Bylot Island, Nunavut, and Spitsbergen, Svalbard

I tillegg til Norge finnes det imidlertid også et par andre land som har en høyere forskerdøgnandel enn publiseringsandel, det er Russland og Tsjekia. Mens den russiske andelen av forskerdøgnene var 14 prosent i 2014 var den bare 4 prosent for publiseringen (2012-2014). Tilsvarende tall for Tsjekia var henholdsvis 3 og 2 prosent. Ut fra dette kan det konkluderes at disse landenes tilstedeværelse på Svalbard i mye mindre grad enn for de andre landene resulterer i forskning som publiseres i internasjonale tidsskrifter. En del av forklaringen kan være at russiske forskere publiserer mye i russiskspråklige og andre tidsskrifter som ikke er indeksert i databasen. Også andre land publiserer naturlig nok i tidsskrifter som ikke er indeksert i databasen, men det er mulig denne faktoren er av relativt større betydning for Russland. For Tsjekia kan det spesielt nevnes at tidsskriftet *Czech Polar Reports*, hvor landets polarforskere publiserer mye, ikke er indeksert i databasen. Ut over dette reiser misforholdet spørsmål om antall forskerdøgn for disse landene kan ha blitt overestimert. Dette er det imidlertid vanskelig å gi en sikker vurdering av.

Både indikatorene over forskerdøgn og vitenskapelig publisering viser at Norge er den klart største aktøren når det gjelder forskning på Svalbard. Etableringen av UNIS har innebåret en vesentlig styrking av den norske forskningsaktiviteten på øygruppen. Til tross for at den utenlandske forskningsaktiviteten også har økt mye de siste tiårene, ser vi at den norske andelen er høyere i dag enn den var tidlig på 1990-tallet. I St.meld. nr. 42 (1992-93), Norsk polarforskning, ble det anslått at den norske andelen av forskningen på Svalbard bare utgjorde 30 prosent i 1990. I Norges forskningsråds rapport om organisering av forskningen på Svalbard (1997) ble det imidlertid anslått at Norge stod "for over halvparten" av forskerårsverkene utført på Svalbard i 1996 – noe som må sees i sammenheng med at UNIS og Norsk Polarinstitutt's svalbardavdeling var opprettet i løpet av perioden¹⁴. Våre tall for forskerdøgn (andel på 48 prosent i 2002, 47 prosent i 2006, 60 prosent i 2010 og 53 prosent i 2014) viser at Norge har opprettholdt en posisjon som den dominerende aktør når det gjelder forskning på Svalbard og ikke har sakkert akterut i forhold til den utenlandske innsatsen i perioden.

Fra treårsperioden 2005-2007 til 2012-2014 økte den norske vitenskapelige publiseringen relatert til Svalbard med knapt 50 prosent. Til tross for den sterke veksten har Norges andel av publiseringen knyttet til Svalbard gått ned med to prosentpoeng (fra 31 til 29 prosent) i løpet av perioden, men det er likevel grunnlag for å si at Norge har klart å opprettholde sin dominerende posisjon også når det gjelder resultater av forskning i form av publikasjoner.

I tillegg til å være den klart største forskningsnasjonen på Svalbard, har Norge også en viktig rolle som tilrettelegger overfor nasjonal og internasjonal forskning. Både UNIS i Longyearbyen, Kings Bay i Ny-Ålesund og Norsk Polarinstitutt har sentrale funksjoner i denne sammenheng. I Ny-Ålesund omfatter denne forskningsservicen et bredt spekter av tilbud fra losji, kantine, lokaler, logistikk og utstyr. Den norske tilretteleggingen for forskning på Svalbard har utvilsomt bidratt til å øke den utenlandske interessen for Svalbard i forskningssammenheng. Med gode og regulære flyforbindelser til fastlandet er det videre ingen andre steder i verden på en så høy breddegrad som er så lett tilgjengelig som Svalbard. På grunn av vanskeligere tilgjengelighet er det for eksempel generelt svært mye dyrere å drive forskning i Antarktis enn på Svalbard – selv om all polarforskning i seg selv er ressurskrevende. I tillegg er det spesielle forhold ved atmosfære, natur, miljø og beliggenhet som gjør Svalbard spesielt attraktiv for arktisk forskning. Til sammen bidrar disse faktorene til at interessen for Svalbard i forskningssammenheng neppe vil avta i årene som kommer.

- Deployment of a Tethered-Balloon System for Microphysics and Radiative Measurements in Mixed-Phase Clouds at Ny-Alesund and South Pole

¹⁴ I 1993 besluttet Stortinget at Norsk Polarinstitutt skulle etablere egen avdeling på Svalbard, og det ble fra 1994 opprettet 15 nye stillinger ved Svalbardavdelingen og tilsatt avdelingsdirektør.

7 Forskningsstasjoner og installasjoner på Svalbard

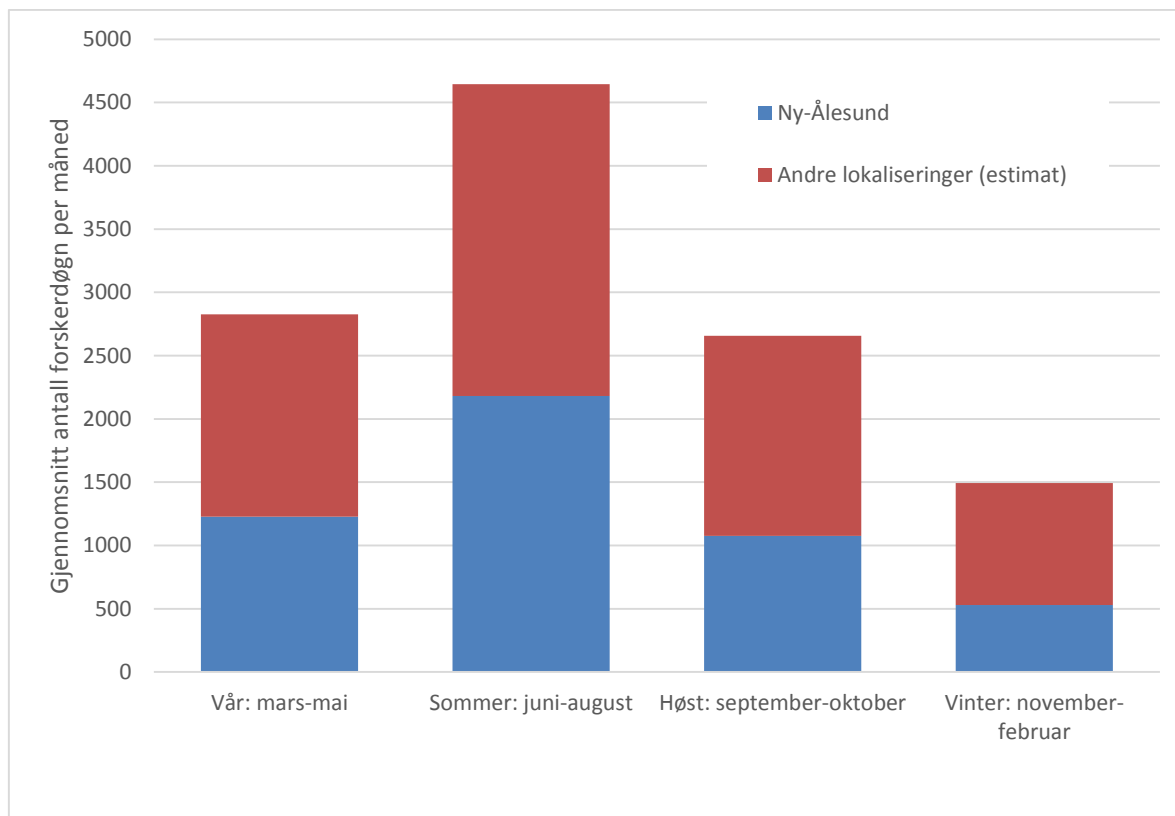
Som en del av kartleggingen ble det gjennomført en egen undersøkelse av norske og utenlandske forskningsinstallasjoner på Svalbard. En spørreundersøkelse ble sendt til eierne av de ulike stasjonene og forskningsinstallasjonene som finnes på øygruppen. Målsetningen med denne undersøkelsen var blant annet å få nærmere informasjon om forskningen som utføres, kapasitet, bemanning og videre planer (se vedlegg til rapporten). Undersøkelsen representerer en supplering til kartleggingen Riksrevisjonen nylig gjennomførte om utnyttelsen av norsk infrastruktur til forskning i Arktis. I kapittel 7.1 og 7.7 beskrives resultatene av undersøkelsen. Fremstillingen er rent deskriptiv og gjengir i hovedsak informasjonen vi mottok gjennom spørreundersøkelsen. Som en del av undersøkelsen ble respondentene bedt om å liste de viktigste datasettene som genereres ved stasjonene/installasjonene. En oversikt over disse kan finnes i rapportens vedlegg.

Data fra spørreundersøkelsen inngår også i tallene over forskerdøgn i kapittel 6. Innledningsvis presenteres en oversikt over hvordan forskerdøgnene fordelte seg per årstid. Kun forskningsstasjonene og installasjonene som er lokalisert på Svalbard og som er inkludert i oversikten i dette kapittelet, er med i denne analysen. Totalt står disse stasjonene og installasjonene for om lag 35 000 døgn, det vil si knapt 60 prosent av det totale antallet forskerdøgn på Svalbard i 2014. Figur 7.1 viser hvordan disse døgnene fordelte seg per årstid, basert på statistikk fra Kings Bay og estimerte tall for de øvrige stasjoner (data over utnyttelsesgrad per årstid). I figuren er stasjonene i Ny-Ålesund vist separat.

Som figuren viser, er det store forskjeller mellom årstidene. Mens det i 2014 var vel 4 600 forskerdøgn ved stasjonene per måned i sommersesongen (juni-august), var det bare om lag 1 500 per måned i vintersesongen (november-februar). Vårsesongen og høstsesongen er i en mellomposisjon med henholdsvis 2 800 og 2 700 forskerdøgn per måned. Årstidsmønsteret er relativt samsvarende for Ny-Ålesund og de øvrige lokaliseringene. Det foreligger ikke data per årstid for den øvrige forskningen på Svalbard. Men siden det er lite forskning i felt om vinteren, ville skjevfordelingen mellom vintersesongen og de øvrige årstidene blitt enda mer skjevfordelt om denne forskningen hadde blitt inkludert.

Det ble også innhentet informasjon om antall publikasjoner i 2014 basert på data eller forskning gjennomført ved stasjonene/installasjonene. Totalt ble det rapportert om lag 140 artikler i internasjonalt vitenskapelige tidsskrifter (i tillegg kommer andre typer publikasjoner), men for enkelte stasjoner var rapporteringen mangelfull. Til sammenligning ble det identifisert knapt 290 artikler totalt for Svalbard (jf. kapittel 6).

Ut over dette hadde det meste av den øvrig informasjonen som ble innhentet, en deskriptiv karakter og det er ikke laget ytterligere kvantitative analyser.



Figur 7.1 Antall forskerdøgn per måned i 2014 ved forskningsstasjonene og -installasjonene* på Svalbard etter årstid.

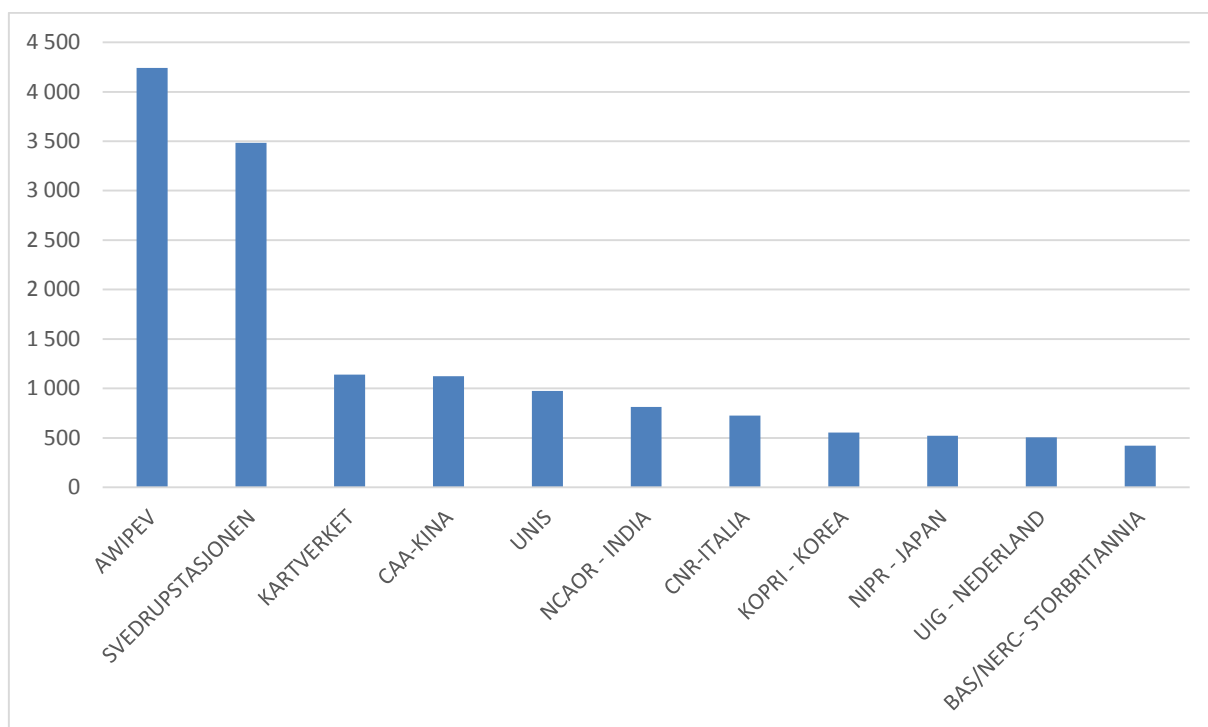
*) Omfatter kun forskningsstasjonene og -installasjonene som er lokalisert på Svalbard og som er inkludert i oversikten i dette kapittelet. Fartøy er ikke inkludert. UNIS er ikke regnet som forskningsstasjon i denne sammenheng og for UNIS inngår kun forskerdøgn som involverer bruk av øvrige stasjoner slik som i Ny-Ålesund eller Kjell Henriksen observatoriet. Data for andre lokaliseringer representerer estimater basert på innrapporterte data over årstidsfordeling,

Kilde: NIFU/Kings Bay.

7.1 Norske stasjoner/installasjoner

7.1.1 Ny-Ålesund

I kapittel 7.1.1 og 7.2.1 beskrives de ulike stasjonene som er lokalisert i Ny-Ålesund. Innledningsvis presenterer vi i figur 7.2 en oversikt over hvordan forskerdøgnene i 2014 fordelte seg per stasjon (se kapittel 6 for øvrige kommentarer).



Figur 7.2 Antall forskerdøgn i Ny-Ålesund 2014 per stasjon.

Kilde: Kings Bay AS.

Sverdrupstasjonen

Sverdrupstasjonen er Norsk Polarinstituttets (NP) forskningsstasjon i Ny-Ålesund. NP etablerte helårsstasjon på stedet i 1968, og nåværende stasjonsbygning ble tatt i bruk i 1999. Stasjonen fungerer som kontorbygg og forsknings- og overvåkningsbase for NPs egne forskere og andre forskere. Den inneholder kontorer for egne og besøkende forskere, logistikklager, klargjøringsplattform, forelesningsrom og observasjonsplattform. Observasjonene og forskningen som utføres ved stasjonen, omfatter klima- og atmosfæreforskning, biologisk forskning (både terrestrisk og marin), samt glasiologisk og oseanografisk forskning.

NPs personell i Ny-Ålesund utfører teknisk tilsyn av instrumenter som er stasjonert i Sverdrupstasjonen og Zeppelinobservatoriet. Videre tar de imot og tilbyr logistiktjenester til øvrige norske forskere, samt forskere fra land uten institusjon med «egen stasjon» i Ny-Ålesund. Sentrale arbeidsoppgaver omfatter rutinemålinger på Sverdrupstasjonen, Zeppelinstasjonen og i områdene rundt Ny-Ålesund samt i sjøen/Kongsfjorden.

Infrastruktur/instrumenter og data

NP utfører teknisk tilsyn av permanente instrumenter, totalt over 100. I tillegg leier de ut kontorplasser og tilbyr tilgang til et enkelt mekanisk og elektrisk verksted. NP tilbyr også logistiktjenester med tanke på feltutstyr og båt- og skutertransport/utleie, materialleie etc.

Basert på målingene som utføres, foreligger over 100 tidsserier med data, de lengste går tilbake til 1950 og -60 tallet. Tidsseriene omfatter en rekke ulike parametere fra atmosfære og terrestriske og marine områder. Noen av målingene er sesongbaserte.

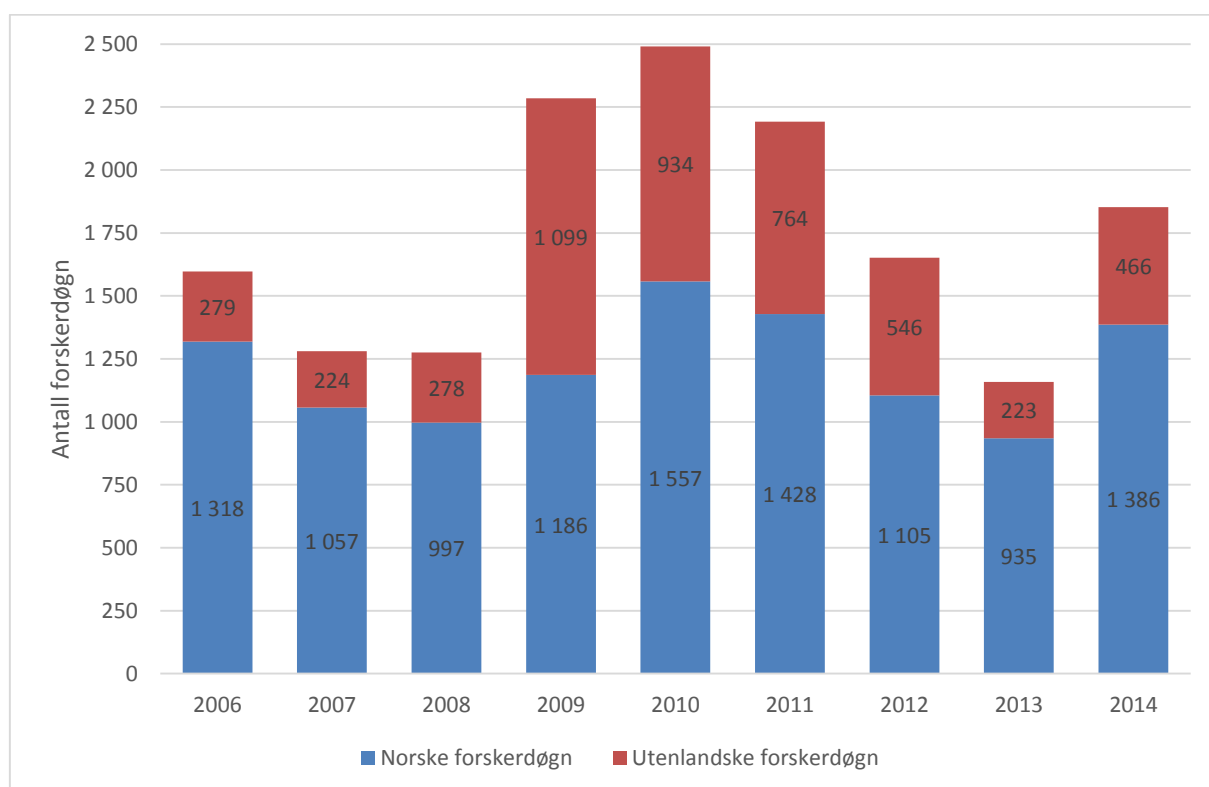
Bemanning og utnyttelse

Sverdrupstasjonen bemannes av et teknisk personell på 6 personer som til sammen utførte 4,3 årsverk i 2014. Dette utgjorde 1 631 døgn ved Sverdrupstasjonen i 2014. I tillegg er det en faglig koordinator i Tromsø med 0,6 årsverk.

Ut over dette kommer forskere som besøker stasjonen. Dette utgjorde 1 852 forskerdøgn i 2014, ifølge NPs egen statistikk. Tallet omfatter både NPs forskere, andre norske forskere og utenlandske forskere fra land uten «egen stasjon» i Ny-Ålesund. I tallene inngår også forskerdøgn knyttet til Zeppelinstasjonen.

Til sammen stod Sverdrupstasjonen (når den faste tekniske bemanningen inkluderes) for 24 prosent av forskerdøgnene i Ny-Ålesund og 6 prosent av det totale antallet forskerdøgn på Svalbard i 2014.

Bruken av Sverdrupstasjonen har variert en del de siste årene, både med hensyn til antall forskere, overnatningsdøgn og antall prosjekter. Figur 7.3 viser fordelingen av norske og utenlandske forskerdøgn ved Sverdrupstasjonen i perioden 2006-2014 (her er NPs faste tekniske personale holdt utenfor). Særlig i perioden 2009-2011 hadde stasjonen høyt belegg, blant annet som følge av IPY-satsingen. I 2013 var antallet forskerdøgn kun vel 1 150, det laveste i hele perioden, men antallet steg med 700 i 2014.



Figur 7.3 Bruk av Sverdrupstasjonen i perioden 2006-2014, antall norske og utenlandske forskerdøgn.*

*) Tallene inkluderer også forskere tilknyttet Zeppelinstasjonen. Det faste tekniske personalet ved Sverdrupstasjonen inngår ikke i tallene.

Kilde: Norsk Polarinstitutt.

Antallet norske forskerdøgn har variert mellom knapt 1 000 i 2008 og 2013 til vel 1 500 i 2010. Målt som andel av det totale antallet forskerdøgn hadde Norge en andel på 74 prosent i 2014. Denne andelen har variert mellom 52 prosent (2009) til 83 prosent (2006 og 2007). Om det tekniske personalet hadde blitt inkludert hadde imidlertid den norske andelen blitt vesentlig høyere. Teknisk tilsyn av instrumenter er en økende aktivitet for NPs personell i Ny-Ålesund. Stadig flere grupper og institusjoner ønsker å plassere instrumenter med NPs tilsyn på Zeppelinobservatoriet.

Bruk av stasjonen varierer betydelig gjennom året, noe som skyldes at feltaktiviteten er sesongbetont. Det meste av aktiviteten skjer i sommersesongen, og knapt to tredjedeler av forskerdøgnene i 2014 kom i perioden juni-august. I denne perioden rapporterer NP at stasjonen har fullt belegg. I

vårperioden mars til mai benyttes stasjonen også relativt hyppig, dette er hovedsesong for forskning på bre, sjøis og snø. Til sammen 22 prosent av forskerdøgnene kom i denne perioden i 2014. Om høsten og vinteren er det lite aktivitet. Bare 15 prosent av forskerdøgnene i 2014 kom i disse sesongene, som til sammen utgjør en periode på et halvt år. NP opplever at kapasiteten i sommerperioden er sprengt både når det gjelder fly/overnatting/bespisningskapasitet (fra Kings Bay), og også fra deres egen side til å ta imot forskerne og gi dem tilfredsstillende logistiktjenester.

Når det gjelder den permanente bemanningen, rapporteres det at oppgavene knyttet til teknisk tilsyn av instrumenter, som NPs ingeniører utfører, er konstant gjennom året. Med dagens bemanning er utnyttelsen av dette personalet opp mot 100 prosent. Lavsasjonen brukes av materialforvalteren til vedlikehold av logistikkutstyr med mer.

Planer

Det foreligger planer for videreutvikling av Sverdrupstasjonen. NP har ambisjoner om å øke aktiviteten både på Sverdrupstasjonen og på Zeppelinobservatoriet. De vil særlig prøve å legge til rette for at den samlede norske aktiviteten skal øke. Planene omfatter blant annet å legge til rette for smartere utnyttelse av begge infrastrukturene ved bruk av ny teknologi og fjernmåling. Dette vil øke aktiviteten uten at antall forskningsdøgn stiger nevneverdig.

Publikasjoner

Det rapporteres at NP har publisert 13 artikler i vitenskapelige tidsskrifter i 2014 med basis i forskning i Ny-Ålesund.

Zeppelinobservatoriet

Zeppelinobservatoriet ligger på Zeppelifjellet, 475 meter over havet i Ny-Ålesund. Stasjonen ble offisielt åpnet i 1990, men ble erstattet av en ny i år 2000. Zeppelinobservatoriet er eiet og drevet av Norsk Polarinstitutt, men Norsk institutt for luftforskning (NILU) har det vitenskapelige ansvaret for stasjonen. Zeppelinobservatoriet er sentral i overvåkingen av det globale atmosfæriske miljøet. Data fra stasjonen spiller en viktig nasjonal og internasjonal rolle for kartleggingen av klimaendringer; stratosfæreozon- og UV-endringer; miljøgifter (persistente organiske forurensninger som PCB, tungmetaller som kvikksølv); og langtransporterte luftforurensninger (sur nedbør, partikler, overgjødning, bakkenær ozon).

Infrastruktur/instrumenter og data

Ifølge Riksrevisjonens rapport var det i august 2013 totalt 39 instrumenter ved stasjonen. Av disse var 20 eid av NILU, fire av NILU og utenlandske miljøer i samarbeid, mens 14 var eid av utenlandske forskningsinstitusjoner. Instrumentparken omfatter måleinstrumenter som kjøres permanent eller på kampanjebasis. Flere av instrumentene involverer fjernmåling hvor overvåking og styring kan skje via internett fra hjemmeinstitusjonene.

Zeppelinobservatoriet er en av flere viktige globale observatorier for atmosfæriske målinger, og observatoriet inngår i overvåkningsnettverk som WMO/GAW (Global Atmosphere Watch), EMEP (The European Monitoring and Evaluation Programme), AMAP (Arctic Monitoring and Assessment Program), AGAGE (Advanced Global Atmospheric Gases Experiment).

Bemanning og utnyttelse

Observatoriet betjenes av en stasjonsleder og tre ingeniører fra NP/ Sverdrupstasjonen som gjennomfører daglig ettersyn og drift av rutinemålinger samt drifter taubanen til observatoriet. Utover dette besøkes stasjonen av forskere. Det finnes imidlertid ikke egne statistikker for omfanget av sistnevnte aktivitet siden disse besøkene registreres under Sverdrupstasjonen (se ovenfor). De største brukerne av Zeppelinobservatoriet er foruten NP, NILU og Stockholms Universitet.

Utnyttelsesgraden av observatoriet har vært stabil og høy. Ifølge Riksrevisjonens rapport mottar NP et økende antall forespørsler om tilrettelegging av målinger, og stasjonen vil sannsynligvis ha nådd sin maksimumskapasitet om noen år.

Planer

NP har sammen med NILU og Stockholms Universitet utarbeidet en strategisk plan for Zeppelinstasjonen for perioden 2014-2019. Her beskrives blant annet planer for økt samarbeid om bruken av dataene og sampublisering.

Publikasjoner

NP rapporterer at det foreligger 5 artikler i vitenskapelige tidsskifter i 2014 med basis i forskning og målinger ved Zeppelinstasjonen. Oversikten er imidlertid ikke komplett.

Marint laboratorium

Kings Bay har ansvar for driften av det marine laboratoriet i Ny-Ålesund, som ble åpnet i 2005. Laboratoriet er tilrettelagt for eksperimentell forskning innen marin økologi, fysiologi, biokjemi samt noen geovitenskapelige disipliner som oseanografi, marin geologi og is-fysikk. Laboratoriet har utrustning for ulike typer av forskning, blant annet er det installert kontrollsystemer for forsøk med variable temperaturer og lysforhold, og det finnes en egen dykkerlab.

Kings Bay har egen statistikk over bruken i form av antall forskerdøgn. Antall forskerdøgn har steget gradvis siden oppstarten, men med årlige variasjoner. Antallet brukerdøgn utgjorde 1861 i 2006, mens tallet var 3112 døgn i 2014, en økning på 1159 døgn sammenlignet med 2013.

Bruken av laboratoriet er konsentrert i sommerhalvåret (mai-september), og det er ubenyttet deler av vintersesongen. Dette skyldes at mye av forskningen er sesongbasert, og arbeidet må av denne årsak utføres i sommermånedene. Bruken av laboratoriet er imidlertid økt i vintersesongen de siste årene som følge av flere eksperimenter som er uavhengig av sesongforhold. Alfred Wegener Institute har vært den mest aktive brukeren av laboratoriet. I 2014 var UNIS den nest største brukeren.

Kings Bay har ikke respondert på NIFUs spørreundersøkelse, og det foreligger ikke ytterligere informasjon om forskningsaktiviteten ved laboratoriet.

Det geodetiske observatoriet

Statens kartverks geodetiske observatorium i Ny-Ålesund kartlegger bevegelser i jordoverflaten, jordens rotasjon og nøyaktige plassering i verdensrommet. Hovedinstallasjonen på stasjonen er VLBI-antennen (Very Long Baseline Interferometry) som har vært i drift siden 1993. Den inngår i et verdensomspennende nettverk som er avgjørende for at alle typer satellitter skal fungere med tilstrekkelig presisjon. Observatoriet i Ny-Ålesund er det nordligste i det internasjonale VLBI-samarbeidet og det eneste som ligger nord for 60 grader nord. Kartverket drifter observatoriet, og i retur mottas presise satellittnavigasjoner og mulighet for deltagelse i geodetisk grunnforskning.

Infrastruktur/instrumenter og data

VLBI antennen benytter kvasarer (fjerne himmellegemer) som målepunkter, flere globalt plasserte VLBI antenner måler samtidig mot kildene (kvasarene). Rådata fra observasjonene oversendes så felles datasentral som sammenstiller data. Dette gjør det mulig å kartlegge bevegelser i jordoverflaten, hvor fort jorden roterer og jordens nøyaktige plassering i verdensrommet.

Det er i tillegg installert annen type instrumentering ved observatoriet. Her inngår blant annet GNSS mottakere som observerer satellittdata og gir kontinuerlig observasjon av jordskorpens bevegelse, superledende gravimeter som måler endringer i jordens tyngdekraft og bidrar til å bestemme havnivåendring og tyngde samt tide- og vannstandsmåler (én av 24 faste tide- og vannstandsmålingsinstallasjoner i Norge).

Noen utenlandske institusjoner har utplassert instrumenter ved observatoriet, blant annet scintillasjonsmottagere.

Bemanning og utnyttelse

Observatoriet har en fast bemanning på 4 personer som til sammen utfører 3 årsverk. Personellet har som primær arbeidsoppgave å drifte infrastruktur, bygningsmasse og instrumenter. Ifølge statistikk fra Kings Bay ble det rapportert totalt 1140 forskerdøgn ved Kartverkets stasjon i Ny-Ålesund i 2014. Dette utgjorde 8 prosent av forskerdøgnene i Ny-Ålesund og knapt 2 prosent av det totale antallet forskerdøgn på Svalbard i 2014.

Observatoriet har en utnyttelse på 100 prosent av kapasiteten i den forstand at det deltar på maksimalt antall mulige VLBI-målinger ut fra det som er mulig med nåværende installert teknologi. For øvrige geodetiske instrumenter så er de statiske (kontinuerlige).

Planer

Det pågår et prosjekt for oppgradering av observatoriet. Det vil da få to raskere VLBI-antennene kontra dagens ene. Etter oppgraderingen vil det være mulig å kjøre fullfrekvensmålinger kontinuerlig (2020-). Videre installeres flere GNSS-mottakere, og det er planlagt anskaffelse av Satellite Laser Ranging (SLR) samt flytting av det franske instrumentet DORIS. Sammen utgjør disse de fire primærteknikkene som utgjør en geodetisk fundamentalstasjon.

FNs generalforsamling vedtok nylig en resolusjon om geodesi. Her oppfordres det til økt samarbeid om nøyaktig jordobservasjon gjennom et nettverk av stasjoner som overvåker endringer i jordens størrelse, rotasjon og overflate. Det geodetiske jordobservatoriet i Ny-Ålesund er en del av dette nettverket. En FN-arbeidsgruppe ledet av Norge og Australia jobber nå med planen for hvordan samarbeidet skal styrkes; gjennom globalt samarbeid og teknisk assistanse, deling av data, forbedring og gjennomgang av infrastruktur samt mangler på infrastruktur, og utvikling av kommunikasjonsprogrammer.

Publikasjoner

Målingene fra observatoriet inngår som en av mange tilsvarende datakilder som dermed danner grunnlaget for mye av den globale forskningen på jordens bevegelser, havnivå og landheving. Det er imidlertid ikke mulig å identifisere publikasjonene spesifikt eller å fastslå hvor mange publikasjoner det er snakk om.

SvalRak

SvalRak drives av Andøya Space Center og er en oppskytningsbase for forskningsraketter i Ny-Ålesund. Installasjonen har en unik lokalisering for studier av spesielle fenomener i jordens atmosfære og ionosfære, romvær (*space weather*) og sol-jord fenomener. Det er bare fra Svalbard på den nordlige halvkule man kan gjøre in-situ målinger ved å skyte instrumenterte raketter opp langs jordens magnetfeltlinjer og opp i "polarkløften".

Infrastruktur/instrumenter og data

Installasjonen i Ny-Ålesund består av en utskytingsrampe for vitenskapelige raketter, klargjøringshall for raketter og nyttelaster samt andre fasiliteter og systemer som muliggjør oppskyting av raketter.

Bemanning og utnyttelse

Andøya Space Center har ikke permanent personell i Ny-Ålesund. Installasjonene bemannes kun i forbindelse med gjennomføring av rakettkampanjer. Siste kampanje var i desember 2011. Neste er planlagt i desember 2016. Det var således ingen forskerdøgn registrert ved SvalRak i 2014. Under kampanjene er det til stede 10-15 personer fra Andøya Space Center samt et tilsvarende antall ingeniører og forskere fra deltagende forskningsinstitusjoner. Typisk varighet for rakettkampanjer er ca. 1 måned.

Andøya Space Center rapporterer at utnyttelsesgraden/bruken av SvalRak er lav. Det er langt større kostnader med å gjennomføre rakettoppskytinger fra Svalbard enn for eksempel fra Andøya. Derfor gjennomføres kun oppskytinger som må gjøres fra Svalbard for å tilfredsstille vitenskapelige målsetninger med prosjektene. I tillegg har Andøya Space Center bare en oppskytingsrampe i Ny-

Ålesund. Dette begrenser sterkt muligheten for å skyte opp flere raketter i samme kampanje. Summen av dette er at forskerne har store utfordringer med finansiering av prosjektene. Flere raketter i samme kampanje reduserer sårbarhet, gir mye mer data og hever dermed vesentlig det vitenskapelige utbyttet i forhold til kostnadene.

Planer

Det har tidligere vært vurdert å installere en ekstra utskytingsrampe for å øke kapasiteten og attraktivitet til installasjonen. Forprosjekt for bygging av en ny rampe, samt nødvendig planarbeid i Ny-Ålesund er gjennomført. Bygging av infrastruktur på Svalbard er kapitalkrevende, og prosjektet er beregnet til å koste om lag 25 millioner kroner. Andøya Space Center har hittil ikke vært i stand til å forsvare en så stor investering. I 2016 planlegges det likevel mindre oppgraderinger og installering av ny vindmålermast.

7.1.2 Longyearbyen

EISCAT Svalbard radar

EISCAT Svalbard radaren ligger noen kilometer utenfor Longyearbyen og ble tatt i bruk i 1996. I 1999 ble ytterligere en antenne bygget. EISCAT (forkortelse for European Incoherent Scatter) er en internasjonal organisasjon og er finansiert av forskningsrådene i Norge, Sverige, Finland, Japan, Kina og Storbritannia. EISCAT har også antenner lokalisert i Tromsø, Kiruna i Sverige og Sodankylä i Finland.

Ved hjelp av radarene studeres prosesser i atmosfæren, blant annet nordlys og ozonutvikling, og radarene brukes til å observere og beregne ulike fysiske parametere. Særlig er nordlys et tema for mange av forskningsprosjektene knyttet til EISCAT Svalbard radaren. Radaranlegget har også viktige praktiske bruksområder knyttet til navigering, satellittposisjonering, telesamband etc.

Det foreligger en avtale mellom de ulike partene i EISCAT-samarbeidet som spesifiserer hvor mye de kan benytte radarene. Tildelingen av landenes årlige observasjonstid er ifølge Riksrevisjonens rapport basert på størrelsen på medlemsbidragene.¹⁵ I tillegg betaler noen ikke-medlemsland for observasjonstid.

Infrastruktur/instrumenter

EISCAT Svalbard radaren opererer ved 500 MHz. Antennesystemet består av en fullt styrbar 32 meter antenne og en ikke bevegelig 42 meter antenne.

Data

Radaren har de siste årene blitt operert rundt 1000 timer årlig. Det er to typer observasjoner. Den ene typen er regulære målinger som gjøres hvert år for å få en god database med tidsserier med ionosfæriske data. Data fra Svalbard radaren er tilgjengelig fra 1996. Dataene er lagret ved EISCATs hovedkvarter i Kiruna og er tilgjengelige for forskere fra hele verden.

Den andre typen er spesialkjøringer for spesifikke programmer for forskere ved de ulike medlemslandene. Her inngår studier av spesielle fenomener som er av interesse for de ulike forskerne. Forskerne «eier» dataene i ett år, deretter overføres de til EISCATs åpne database.

Bemanning og utnyttelse

EISCAT Svalbard anlegget er bemannet av et teknisk-personell på tre personer på permanent basis, to personer fra Norge og en fra Sverige. Det er svært få forskedøgn i tillegg til dette (62 i 2014). Årsaken er at forskerne ikke trenger å være til stede under kjøringene. I stedet utarbeider forskerne spesifikasjoner for målingene, og mannskapet ved EISCAT foretar selve kjøringene. Til sammen stod

¹⁵ Jf. følgende avsnitt fra Riksrevisjonens rapport (s. 64): «Norge har bidratt med 151 mill. svenske kroner til EISCAT siden starten i 1976. Kun Storbritannia har bidratt med større beløp. Ifølge Forskningsrådet har Norges kontingent ligget fast siden 2007 (da avtalen ble oppdatert), bare med inflasjonsjustering for enkelte år.»

EISCAT, når det tekniske personalet inkluderes, for vel 2 prosent av forskerdøgnene som ble registrert på Svalbard i 2014.

Det rapporteres at etter det internasjonale polaråret (IPY) har bruken av EISCAT Svalbard radaren minket. I IPY-årene 2007 og 2008 var det henholdsvis om lag 5700 og 2600 timer med kjøring. I 2007 ble det gjennomført kontinuerlige kjøring hele året som et ledd i IPY-satsingen.

I de påfølgende årene har antallet ligget i størrelsesorden 1000 timer. I 2014 hadde Svalbard-radaren 100 prosent brukstid/utnyttelsesgrad i vintersesongen (november- februar), 50 prosent i høstsesongen (september-oktober), 20 prosent i vårsesongen (mars-mai) og 0 prosent i sommersesongen (juni-august). Årsaken til disse variasjonene er at bruken av radaren er årstidsbetinget. Norske forskningsmiljøer stod for 16 prosent av bruken i 2013 (114 timer). Norge har ifølge Riksrevisjonens rapport vært den største brukeren av radaren etter 2010. Frem til 2009 var Storbritannia den største brukeren av EISCAT-anlegget.

Riksrevisjonen skriver i sin rapport at nedgangen etter 2007 skyldes mindre interesse for å bruke Svalbard-radaren enn tidligere, til tross for at det er rimeligere å foreta kjøring der enn ved radarene på fastlandet.

Planer

Det foreligger for øyeblikket ingen planer for videreutvikling av Svalbard-anlegget eller for å øke utnyttelsesgraden. EISCAT har imidlertid planlagt en helt ny radarinstallasjon i det nordlige Skandinavia.

Publikasjoner

Det rapporteres at det fra 2014 foreligger 3 artikler i internasjonale vitenskapelige tidsskrifter basert direkte på EISCAT Svalbard-radaren. I tillegg kommer artikler som også er basert på målinger ved EISCATs øvrige antenneanlegg.

Kjell Henriksen observatoriet

Kjell Henriksen-observatoriet (KHO) eies og drives av Universitetssenteret på Svalbard (UNIS) og benyttes til nordlysforskning. Observatoriet ble innviet i 2007 og er bygget på Breinosa, like over EISCAT-antennene ved Longyearbyen. Stasjonen erstattet den gamle Nordlysstasjonen i Adventdalen. KHO fungerer som base for bakke-baserte observasjoner av dagtid- og nattid-nordlys i polarområdene. De to månedene med astronomisk mørke på Svalbard, gjør at stasjonen er ideelt plassert i forhold til observasjoner av dagtid-nordlys. Data og forskning ved KHO gir blant annet kunnskap om hvordan solvinden spiller sammen med jordens magnetiske felt og hva dette kan medføre for klimaet på jorden. KHO fungerer også som laboratorium for opplæring og undervisning av studenter i romfysikk ved UNIS. Det er for øyeblikket 4 UNIS kurs hvor KHO brukes i dette øyemed.

Infrastruktur/instrumenter og data

Observatoriet inneholder ulike typer optiske instrumenter og radioinstrumentering. Det er i 2014 installert 27 optiske instrumenter som kjøres kontinuerlig 24 timer i døgnet gjennom vintersesongen fra november til slutten av februar. Det er i tillegg 10 ikke-optiske instrumenter som kjøres kontinuerlig gjennom hele året. Instrumentene er eid av en rekke ulike institusjoner, hvor UNIS har klart flest, til sammen 14, noen av dem sammen med University of Alaska Fairbanks. Det er fem instrumenter fra andre norske institusjoner. Norske forskningsmiljøer står dermed for ca. halvparten av bruken av observatoriet. Mannskapet ved KHO assisterer med innstallering, kalibrering og drift av de ulike instrumentene basert på forespørsler fra eierne. Instrumentene er helautomatiske slik at data kontinuerlig kan overføres til eierinstitusjonene.

KHO har tidsserier for en rekke ulike parametere relatert til nordlys, de lengste tidsseriene går tilbake til 1978.

Bemanning og utnyttelse

KHO ledes av en UNIS-ansatt professor som bruker 40 prosent av sin stilling ved observatoriet. I tillegg ble en tekniker nyansatt i 2015. Disse to står for den daglige driften av observatoriet. Det er for tiden en forskningsgruppe på 9 personer ved UNIS som er tilknyttet KHO, bestående av vitenskapelig ansatte og doktorgradsstudenter.

I tillegg besøkes observatoriet jevnlig av eksterne forskere, dette er personell fra institusjonene som har instrumenter ved KHO og øvrige forskere. KHO estimerer at det totale antallet forskerdøgn for denne gruppen utgjorde 294 i 2014. Årsaken til at det ikke er høyere er at instrumentene kan avleses online gjennom hele året over internett, og fysisk tilstedeværelse er gjerne bare påkrevd ved oppstarten av observasjonssesongen eller ved rakettkampanjer. Til sammen 238 av forskerdøgnene kom fra personer ved utenlandske institusjoner (blant annet fra USA, Japan og Storbritannia). KHO rapporterer at forskere fra 20 ulike institusjoner i 9 ulike land er til stede ved KHO.

Til sammen stod KHO for vel 2 prosent av forskerdøgnene på Svalbard i 2014. Dette er basert på tall hvor hele UNIS' forskningsgruppe (korrigert for forskningstid) og gjesteforskere ved KHO inkluderes.

KHO rapporterer at i vintersesongen er 100 prosent av kapasiteten ved observatoriet belagt (november –februar). I vårsesongen (mars-mai) og i høstsesongen (september-oktober) er 50 prosent av kapasiteten belagt, mens tilsvarende tall for sommersesongen (juni-august) er 27 prosent. Tallene er basert på antallet instrumenter som er i drift. I nordlyssesongen er alle instrumenter i drift kontinuerlig. Målingene avsluttes når solen blir for lys for optiske målinger. I sommersesongen kjøres bare de 10 ikke-optiske instrumentene. Utnyttelsesgraden øker til 50 prosent vår og høst som følge av avslutning/forberedelse til nordlyssesongen.

KHO rapporterer at kapasitetsutnyttelsen ved observatoriet har økt gjennom de siste årene. Dette er en følge av økt aktivitet ved Birkeland Centre for Space Science (BCSS), i tillegg til økt bruk av observatoriet i undervisningssammenheng.

Det er i dag bare 4 ledige domener for nye instrumenter ved KHO. Det vil si at 90 prosent av tilgjengelig instrumentkapasitet er utnyttet. Observatoriets hovedformål har vært å bidra til optiske observasjoner gjennom den mørkeste perioden (desember-januar). Denne instrumenteringen er ikke aktuell å bruke utenfor nordlyssesongen, derfor er det også en tilsynelatende lav utnyttelsesgrad i de øvrige deler av året. Det er imidlertid planer om å øke utnyttelsesgraden ved å anvende ny teknologi slik at observasjoner også blir mulig i måneskinn, skumring og under dagslysbetingelser. Dette vil øke den sesongmessige utnyttelsen av observatoriet. I tillegg kan de ledige domenene fylles med nye observasjonsmoduler. En ny såkalt «SuperDarn» radar vil kjøres kontinuerlig gjennom hele året og vil øke aktiviteten betydelig.

Planer

Det foreligger planer om å installere flere nye instrumenter ved KHO. I tillegg til SuperDarn-radaren nevnt ovenfor omfatter dette blant annet EMCCD og CMOS detektorer som er mindre følsomme for lysforurensninger.

Publikasjoner

Det rapporteres 14 artikler i internasjonale tidsskrifter i 2014 med basis i forskning som gjøres ved KHO.

NORSARs seismiske målestasjoner

NORSAR har to installasjoner på Svalbard: en seismisk stasjon på Janssonhaugen i Adventdalen ved Longyearbyen og en radionukleideinstallasjon på Platåberget ved Longyearbyen. Stasjonene er i permanent drift, og hovedformålet er å avdekke eventuelle prøvesprengninger med atomvåpen. Målingene ved stasjonene kan også brukes til å registrere andre typer rystelser i jorden, og rystelser over hele kloden kan fanges opp. Stasjonene er ikke spesifikt forskningsinstallasjoner, men dataene herfra kan også brukes i forskningssammenheng.

Infrastruktur/instrumenter og data

Stasjonene inneholder seismometre og radionukleidemåler. De seismiske dataene brukes innenfor kartlegging av jordskjelv, sprengninger, skjelv i iskappen mm. Dataene fra stasjonen blir overført i sanntid til NORSARs driftssenter på Kjeller, og blir derfra videredistribuert til internasjonale seismologiske datasentre i Europa og USA. Dataene er fritt tilgjengelige for det norske og internasjonale seismologiske forskningsmiljøet. Radionukleideinstallasjonen har som hovedformål å detektere prøvesprengninger av atomvåpen i atmosfæren. Dataene brukes til å se radioaktiv forurensning i luften og kartlegge store værsystemer.

Bemanning og utnyttelse

Stasjonene driftes av en person i kvart stilling innleid fra Kongsberg Satellite Services. Stasjonene er helautomatisert og ubemannet, men besøkes sporadisk av personell for prosjektarbeid og drift, mest om sommeren og høsten. Antallet døgn utgjør 10-20. Man kan ikke overnatte på regulær basis på stasjonene. Siden anlegget er i permanent drift er det ingen ledig kapasitet.

Planer

Stasjonene er en del av et internasjonalt nettverk for overvåkning av kjernefysiske prøvesprengninger. Driften er basert på en internasjonal avtale der Norge er forpliktet til å drive sine stasjoner – varigheten er i prinsippet til alle atomvåpen er destruert. NORSAR rapporterer at de har planer om å anvende dataene også knyttet til andre problemstillinger. Dette omfatter blant annet bruk av infralyd til å kartlegge den delen av atmosfæren som ligger mellom måleområdene til satellitt og værballoonene, et område det kun ekstrapoleres i nå. Videre er seismologiske data brukt til å kartlegge bevegelser i iskapper og store breer. Satt sammen med andre data vil dette gi bidrag til økt forståelse av isutviklingen i polare strøk.

Tromsø Geofysiske Observatoriums installasjoner

Tromsø Geofysiske Observatorium ved UiT Norges arktiske universitet har installasjoner og gjør magnetfeltmålinger på fire steder på Svalbard; Bjørnøya, Hopen, Longyearbyen og Ny-Ålesund. Vertskap for installasjonene på Bjørnøya og Hopen er Meteorologisk Institutt, mens UNIS og Norsk Polarinstittutt har denne funksjonen for installasjonene i henholdsvis Longyearbyen og Ny-Ålesund.

Den vitenskapelige målsetningen for målingene er tredelt: langsiktige målinger for å studere jordas magnetfelts endring over desennier, studier av korte (sekunder – dager) variasjoner i jordas magnetfelt forårsaket av vekselvirkningen mellom solvinden og magnetosfæren og slike endringers påvirkning på moderne infrastruktur (romvær).

Instrumentet på Bjørnøya har status som magnetisk observatorium og inngår i et verdensomspennende nettverk for bestemmelse av modeller av jordas magnetfelt som blant annet brukes i produksjon av kartografiske data. Ny-Ålesund hadde tilsvarende status frem til 2005, men ble degradert på grunn av støy og sviktende datakvalitet.

Infrastruktur/instrumenter og data

Installasjonene omfatter Flux-gate magnetometer med tilhørende data-logger (PC) plassert på stasjonene drevet av Norsk Meteorologisk Institutt (Hopen, Bjørnøya), UNIS (Longyearbyen) og Norsk Polarinstittutt (Ny-Ålesund). På Hopen og Bjørnøya deler Tromsø Geofysiske Observatorium og Norsk Meteorologisk Institutt internettforbindelse for sanntidsoverføring av data.

Bemanning og utnyttelse

Tromsø Geofysiske Observatorium rapporterer at det er 3 personer i vitenskapelige stillinger og to personer i tekniske stillinger som er involvert i driften av installasjonene, disse utførte til sammen 1 årsverk i 2014. Antall forskerdøgn på Svalbard rapporteres til 50 i 2014. Blant annet foretas årlige besøk til Bjørnøya for kalibreringsmålinger.

Bruken av installasjonene har vært konstant over tid. Installasjonen ved Longyearbyen har blitt oppgradert i perioden 2010-2014. Utnyttelsesgrad er ikke relevant å vurdere for denne type instrumentering.

Planer

I Ny-Ålesund planlegges det oppgradering av instrumentet til «observatoriestatus». Dette involverer oppsetting av egen, ny bygning for sensor og instrument. Videre vurderes muligheten for hyppigere kalibreringsmålinger for Bjørnøya og Ny-Ålesund.

Publikasjoner

Tromsø Geofysiske Observatorium fører ikke oversikt over publikasjoner hvor deres data inngår, men det anslås at det kan dreie seg om 10 vitenskapelige artikler i 2014 hvor data fra de nordlige magnetometrene brukes. Det rapporteres videre at observatoriets dataportal er en av de mest trafikkerte ved UiT Norges arktiske universitet med ca. 1 million treff per uke.

Sousy Svalbard Radar

Sousy Svalbard radaren drives av Tromsø Geofysiske Observatorium ved UiT Norges arktiske universitet. Det er en såkalt "mesosfære-stratosfære-troposfære" (MST) radar, som er lokalisert i Adventdalen omtrent 10 kilometer fra Longyearbyen.

Infrastruktur/instrumenter og data

Installasjonen består av tre containere og uteareal som utgjør selve feltstasjonen og er beregnet på opphold på dagtid. Her er det plass til gjesteinstrumenter. Det gjøres forskjellige radarobservasjoner av troposfæren og mesosfæren. Videre monitoreres kosmisk støy, det foretas GPS scintillasjonsmålinger og målinger med magnetometer.

Bemannings og utnyttelse

Tromsø geofysiske observatorium rapporterer at det er to personer i vitenskapelige stillinger og tre personer i tekniske stillinger som er involvert i driften av installasjonen, disse utførte til sammen 1 årsverk i 2014. Antall forskerdøgn på Svalbard rapporteres til 20 i 2014. I tillegg til Tromsø geofysiske observatorium foretas målinger av institusjoner i Japan, Italia og Ukraina.

Det rapporteres at installasjonen har en utnyttelsesgrad på om lag 35 prosent i sommer- og høstsesongen, 25 prosent i vårsesongen og 5 prosent i vintersesongen. Imidlertid er det veldig lite ledig plass (fysisk plass innendørs). Det er utplassert flere gjesteinstrumenter i løpet av de siste årene.

Planer

Utviklingen fremover avhenger av bedre plass, og det er søkt om midler fra SIOS til opprustning.

Publikasjoner

Tromsø geofysiske observatorium rapporterer at det foreligger én vitenskapelig tidsskriftspublikasjon fra 2014 med basis i målingene som foretas ved radaren.

7.1.3 Øvrige lokaliseringer

SINTEFs feltlaboratorium

SINTEF har siden 1984 drevet forskning fra feltlaboratorium i Svea og Van Mijen-fjorden. Mye av forskningen har omfattet studier av oljesøl i arktiske miljøer med myndigheter og oljeselskaper som oppdragsgivere. De senere år er også arktisk teknologi blitt et betydelig forskningsområde. Feltlaboratoriet benyttes også av UNIS som de senere år har flyttet feltaktivitet fra Isfjorden og Kongsfjorden til Van Mijen-fjorden på grunn av isforholdene.

Infrastruktur/instrumenter og data

Svea er et feltlaboratorium med logistikkstøtte og muligheter for bespisning og overnatting ved Store Norskes anlegg. Av utstyr finnes blant annet en enkel borerigg som brukes til å ta prøver av

grunnforhold. For øvrig bringes utstyr og instrumenter opp fra fastlandet eller inn fra Longyearbyen på prosjektbasis.

SINTEFs forskning genererer ikke tidsserier av data, men følgende forskning gjøres ved feltlaboratoriet av SINTEF eller andre institutter:

- Studier av effekter av oljesøl, olje i is, teknologiutvikling for oljevernberedskap (SINTEF)
- Arktisk teknologi inkludert geoteknikk, erosjonssikring, ismekanikk, konstruksjoner i is og permafrost, geofysiske studier (SINTEF og UNIS)
- Bergmekanikk relatert til gruvedrift, HMS i gruvene (NTNU)
- Biologiske studier i Van Mijen-fjorden (Akvaplan-niva)
- Seismikk i is – Van Mijen-fjorden (UiB)
- Kvartærgeologi (NGU)

Bemanning og utnyttelse

Feltlaboratoriet har ingen fast bemanning, og det er Store Norske som er tjenesteyter for logistikk, bespising og overnatting. SINTEF hadde om lag 1700 forskerdøgn på Svalbard i 2014, av disse var ca. 500 i Svea. Ifølge SINTEFs rapport hadde UNIS opp mot 1000 overnattinger i Svea, men mange av disse var studenter. Andre institusjoner sto til sammen for mellom 100 og 200 forskerdøgn i Svea.

Benyttelsen av feltlaboratoriet varierer en del fra år til år, men viser en stigende trend. Spesielt har UNIS økt bruken av Svea til forsknings- og undervisningsformål. Det er i praksis ingen begrensninger når det gjelder kapasitet.

Planer

SINTEF, UNIS, Store Norske og SIVA planlegger et laboratoriebygg i Svea som back up for feltaktiviteten. Et tilstøtende bygg vil huse kontor og logistikkfunksjoner. Bygget er ferdig prosjektert. Byggestart avventer avklaringer om hvilke støttestrukturer som forblir i Svea.

Publikasjoner

Det foreligger ikke oversikt over publikasjoner med basis i forskningen ved feltlaboratoriet.

Meteorologisk institutts stasjoner

Det er meteorologiske stasjoner på Bjørnøya og Hopen (og på Jan Mayen). Stasjonene foretar primært regulære meteorologiske målinger og er ikke forskningsstasjoner. Det er således ikke vitenskapelig personell ved stasjonene. Bjørnøya Meteorologiske Stasjon har for eksempel et mannskap på 9 personer som arbeider på 6-måneders kontrakt. Flere eksterne institusjoner har imidlertid vitenskapelig utstyr plassert på stasjonene. Meteorologisk institutt har teknisk ansvar for dette utstyret, samt elektronikk og sensorer. Utstyr er tilgjengelig online via satellitt-link. Stasjonene besøkes sporadisk av personell fra institusjonene for ettersyn og ny-montering av utstyr. I tillegg besøkes stasjonene av institusjoner som driver feltarbeid. Dette resulterer bare i et fåtall overnattinger på selve stasjonene, men noen av disse institusjonene har forskere på øyene over lengre tid hver sommer. Meteorologisk institutt yter logistikkassistanse for de fleste som ankommer i forskningsøyemed. For Bjørnøya rapporteres det at følgende institusjoner er representert: Norsk Polarinstitut, Akvaplan-niva, UiT Norges arktiske universitet/Nordlysobservatoriet, Universitetet i Bergen/Institut for geovitenskap, Statens Strålevern, Statens kartverk samt Høgskolen i Telemark.

7.2 Utenlandske stasjoner/installasjoner

7.2.1 Ny-Ålesund

AWIPEV-stasjonen

Det tyske Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research (AWI) og det franske French Polar Institute Paul Emile Victor (IPEV) driver en felles forskningsstasjon i Ny-Ålesund. Stasjonen fungerer som base for tyske og franske forskere samt forskere fra samarbeidende nasjoner. Den såkalte AWIPEV-stasjonen omfatter Koldewey stasjonsbygningen, Rabotstasjonen og den franske Corbel-campen, 5 kilometer øst for Ny-Ålesund. AWI opprettet Koldewey stasjonen i 1991, og IPEV har hatt fast base på Rabotstasjonen siden 1991. Siden 2003 har AWI og IPEV samarbeidet om operasjoner, logistikk og administrasjon.

Forskningen omfatter blant annet biologi, kjemi, geologi, klimaforskning og atmosfærefysikk.

Infrastruktur/instrumenter og data

AWIPEV-basen har plass til opptil 16 gjester og inkluderer kontorer og ulike laboratorier. Det er tilgjengelig båter, snø-scootere, biler og sykler for transport. Foruten stasjonsbygningene omfatter stasjonen et atmosfærisk observatorium og et ballonghus som benyttes til slipp av blant annet meteorologiballonger. Det er lagt mye arbeid ned i etablering og drift av tre observatorier for langvarige klimastudier knyttet til atmosfære, permafrost i bakken og et undervannsobservatorium i Kongsfjorden. I tillegg foretas blant annet langsiktige glasiologiske observasjoner ved Lovenbreen.

Det drives forskning og observasjoner innen terrestrisk biologi, ornitologi og av det marine økosystemet i Kongsfjorden. Klimaforskningen omfatter studier og monitorering av viktige parametere på overflaten, i bakken og i atmosfæren, samt i isbreer rundt Ny-Ålesund.

Gjennom målingene og observasjonene som foretas ved AWIPEV-basen foreligger det tidsserier for en rekke ulike parametere fra atmosfæren, landjorden og sjøen rundt Ny-Ålesund. De lengste tidsseriene går tilbake til begynnelsen av 1990-tallet.

Bemanning og utnyttelse

AWIPEV basen har en permanent bemanning på tre personer i tekniske stillinger, disse er til stede gjennom hele året. Personellet drifter infrastruktur og gjennomfører målingene samt gir logistisk støtte til besøkende forskere. Ut over dette er det personell ved hjeminstitusjonene i Tyskland og Frankrike som er involvert i driften av stasjonen på deltid eller fulltid. Disse besøker imidlertid bare stasjonen noen dager hvert år. Det rapporteres at det i 2014 var 18 personer i teknisk-administrative stillinger og 12 personer i vitenskapelige stillinger som var involvert i driften av stasjonen. Personellet utførte henholdsvis 12 og 6 årsverk.

AWIPEV hadde totalt 4 241 forskerdøgn i 2014. Dette utgjorde knapt 30 prosent av forskerdøgnene i Ny-Ålesund og 7 prosent av det totale antallet forskerdøgn på Svalbard i 2014. AWIPEV er således den aktøren med flest forskerdøgn i Ny-Ålesund. Personer fra Tyskland stod for 62 prosent av disse døgnene, mens Frankrike hadde en andel på 29 prosent. Resterende 9 prosent kom fra andre land (blant annet Nederland, Østerrike, Spania og Polen).

Forskerdøgnene omfatter både den permanente tekniske bemanningen, gjesteforskere samt andre som besøker stasjonen. Om lag 2 700 av døgnene var rene «forskerdøgn».

Stasjonen har forlegningskapasitet for 16 personer. I vår- og sommersesongen (mars-august) i 2014 hadde stasjonen fullt belegg, og om sommeren var det i tillegg behov for ekstra rom fra Kings Bay. I høstsesongen (september-oktober) ble 69 prosent av kapasiteten utnyttet, mens det om vinteren var få besøkende forskere, og belegningsgraden utgjorde bare 21 prosent (permanent bemanning).

Stasjonen har hatt høy utnyttelsesgrad gjennom mange år. Reelt er det bare ledig kapasitet i mørketiden. Det opplyses at det er økende interesse for biologiske studier i mørketiden, og det forventes at den ledige kapasiteten vil kunne reduseres noe fremover.

Planer

I 2014 ble NWO (The Netherlands Organisation for Scientific Research) fra Nederland med som ny aktør. AWI, IPEV og NWO planlegger sammen med Kings Bay å bygge en ny stasjonsbygning i Ny-Ålesund. Sammenlignet med dagens stasjon vil denne få økt kapasitet og ha modernisert laboratorieutrustning.

Publikasjoner

Det rapporteres at det foreligger 24 vitenskapelige tidsskriftsartikler fra 2014 med basis i forskning som foretas ved stasjonen.

Den britiske stasjonen (UK Arctic Research Station)

Den britiske stasjonen i Ny-Ålesund opereres av British Antarctic Survey og er finansiert av Natural Research Council. Stasjonen som er lokalisert i Harlandhuset, har vært i drift siden 1991 og driver forskning innen terrestrisk økologi, glasiologi, biologi, marin forskning samt atmosfæreforskning.

Infrastruktur/instrumenter og data

Stasjonen inneholder blant annet egne laboratorie- og datarom. Laboratoriet er utstyrt med apparatur slik som mikroskoper, vekter, sentrifuger, pH-meter, kjøleskap og fryserer. Det er videre tilgjengelig diverse utstyr for feltarbeid, slik som båter og utstyr for glasiologisk forskning.

Bemannings og utnyttelse

Stasjonen har en bemanning på én person og besøkes av forskere for kortere eller lengre opphold. Ifølge statistikk fra Kings Bay ble det rapportert totalt 420 forskerdøgn ved stasjonen i 2014. Dette utgjorde knapt 3 prosent av forskerdøgnene i Ny-Ålesund i 2014. Av forskerdøgnene utgjorde britiske forskere 345, mens øvrige forskere kom fra Norge, Østerrike og Tyskland.

I 2014 ble stasjonen benyttet i perioden april-september. Den er stengt i vintersesongen. Ut fra stasjonens forlegningskapasitet, hadde den en utnyttelsesgrad på om lag 50 prosent i vår og sommersesongen. Det opplyses at benyttelsen av stasjonen i 2014 var den sjette laveste siden den åpnet i 1991. I de siste årene har bruken av stasjonen vært lavere enn tidligere. Dette er et resultat av at finanskrisen har ført til innstramminger i muligheten til å få forskningsfinansiering. Det er etterspørsel etter å benytte stasjonen, men ofte blir ikke prosjektene gjennomført på grunn av manglende finansiering.

Planer

Det foreligger ingen planer for videreutvikling av stasjonen.

Publikasjoner

Det rapporteres at det foreligger syv artikler i internasjonale vitenskapelige tidsskrifter fra 2014 med basis i forskning som foretas ved stasjonen.

Den japanske stasjonen (Rabben station)

National Institute for Polar Research (NIPR) fra Japan har en stasjon Rabben i Ny-Ålesund. Stasjonen ble etablert i 1990. Stasjonen utfører atmosfæreforskning knyttet til drivhusgasser og aerosol observasjoner samt biologisk feltforskning.

Infrastruktur/instrumenter og data

Instrumenter for aerosol-, sky- og drivhusgassobservasjoner er installert på stasjonen. Det foreligger datasett og tidsserier for disse observasjonene. Tidsseriene går tilbake til 2000-tallet.

Bemanning og utnyttelse

NIPR rapporterer at det er tre personer i vitenskapelige stillinger og én person i tekniske stilling som er involvert i driften av stasjonen. Stasjonen er ubemannet gjennom deler av året og det har ikke vært finansiering til å ha en stasjonsleder til stede på permanent basis.

Ifølge statistikk fra Kings Bay ble det rapportert totalt 521 forskerdøgn ved stasjonen i 2014. Dette utgjorde knapt 4 prosent av forskerdøgnene i Ny-Ålesund i 2014. Av disse kom nesten alle fra japanske institusjoner, men det var også noen få forskerdøgn fra USA.

Stasjonen benyttes særlig i sommersesongen, men det er registrert forskerdøgn ved stasjonen gjennom det meste av 2014. Stasjonen har en forlegningskapasitet på 12 senger. Ut fra dette var utnyttelsesgraden rundt 30 prosent i sommersesongen (juni-august) i 2014. For de andre årstidene var tilsvarende tall mellom 4 og 12 prosent. Det rapporteres at bruken av stasjonen var høyere i 2014 enn i perioden 2011-2013, da antallet årlige forskerdøgn lå mellom 300 og 400. Oppstarten av et japansk arktisk forskningsprosjekt i 2011 har vært viktig i denne sammenheng. På grunn av forventet økt aktivitet, ble antallet sengeplasser økt fra 6 til 12 i 2014.

Planer

Det rapporteres at bygningen begynner å bli gammel. Som nevnt ovenfor har belegningskapasiteten nylig blitt utvidet. Det er planer om å bygge en ny stasjon i Ny-Ålesund. Dagens stasjon er lokalisert utenfor sentrum av Ny-Ålesund, og den nye stasjonen vil etableres mer sentralt. En slik plassering vil lette kommunikasjonen med øvrige forskere i Ny-Ålesund. Det er også planer om samarbeid med andre lands forskere om forlegning og laboratorier. Dette vil kunne øke omfanget av samarbeid.

Publikasjoner

Det rapporteres at det foreligger syv artikler i internasjonale vitenskapelige tidsskrifter fra 2014 med basis i forskning som foretas ved stasjonen.

Nederlands arktiske forskningsstasjon

Arctic Centre ved Universitetet i Groningen (UiG) har hatt en feltstasjon i Ny-Ålesund siden 1995. Ved stasjonen drives det primært terrestrisk biologisk forskning, blant annet økologi og ornitologi.

Infrastruktur/instrumenter og data

Stasjonen inneholder blant annet utstyr for ornitologiske studier. Det meste av logistikkutstyr leies fra Kings Bay, Norsk polarinstitutt og AWIPEV-stasjonen. Data samles inn for ulike parametere knyttet til blant annet fugl, og flere av dataseriene går tilbake til 1990-tallet.

Bemanning og utnyttelse

Det rapporteres at stasjonen har en bemanning på 1 person som i 2014 utførte 0,3 årsverk knyttet til stasjonen. Det ble registrert 505 forskerdøgn ved stasjonen i 2014, alle fra nederlandske institusjoner. I tillegg bodde en del nederlandske forskere ved AWIPEV-stasjonen (194 forskerdøgn). De 505 forskerdøgnene utgjorde vel 3 prosent av forskerdøgnene i Ny-Ålesund i 2014.

I 2014 ble stasjonen benyttet i perioden juni-oktober, og det var således ingen aktivitet i vintersesongen. Stasjonen brukes til overnatting bare i perioden fra midten av juni til midten av august. I sommersesongen (juni-august) var 80 prosent av stasjonens kapasitet belagt, og flest forskere bodde der i juli. UIG rapporterer at bruken av stasjonen har vært økende de siste årene.

Planer

Det rapporteres at det er planer om å dele AWIPEVs fasiliteter og logistikk samt å delta i deres investeringer i stasjonen. Videre er det planer om å bli tilknyttet SIOS (Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System) samt å øke samarbeid med norske partnere i Oslo, Trondheim, Tromsø og Longyearbyen.

Publikasjoner

Det rapporteres at det foreligger en vitenskapelig tidsskriftsartikkel og en doktorgradsavhandling fra 2014 med basis i forskning som foretas ved stasjonen.

Den italienske stasjonen (Dirigibile Italia)

Det italienske forskningsrådet (National Research Council of Italy (CNR)) har hatt stasjon i Ny-Ålesund siden 1997. Stasjonen omfatter også det såkalte «Amundsen-Nobile Climate Change Tower» som ble åpnet i 2009. Atmosfærestudier har en sentral plass ved stasjonen, men forskningen omfatter også blant annet oseanografi, marin og terrestrisk biologi, glasiologi, geologi og nordlysforskning.

Infrastruktur/instrumenter og data

Den italienske stasjonen omfatter om lag 330 kvadratmeter med laboratorier og seks rom med plass til syv personer. Forskningsfasilitetene omfatter også klimatårnet og Gruvebadet atmosfærelaboratorium. Tårnet administreres av CNR, men er også åpent for andre forskere til studier av de nedre delene av atmosfæren, blant annet har koreanske forskere installert instrumenter der. Gruvebadet har nylig blitt renoverert med nye rom og nytt utstyr. Stasjonen tilbyr snøscootere, bekledning og logistisk støtte til besøkende forskere. Det foreligger ulike dataserier blant annet knyttet til målinger av UV og aerosol.

Bemanning og utnyttelse

Den italienske stasjonen har tre personer i tekniske stillinger og tre personer i vitenskapelige stillinger som er involvert i driften. Det ble registrert 726 forskerdøgn ved stasjonen i 2014, dette utgjorde 5 prosent av forskerdøgnene i Ny-Ålesund. Stasjonen brukes mest om våren og sommeren. Utnyttelsesgraden var om lag 90 prosent i vårsesongen ((mars-mai), 70 prosent i sommersesongen (juni-august), 30 prosent i høstsesongen (september-oktober) og 5 prosent i vintersesongen (november-februar).

Bruken av stasjonen har økt de siste årene som følge av etableringen av klimatårnet og Gruvebadet. Det rapporteres at det ikke er mye ledig kapasitet, bortsett fra vintersesongen hvor det er lite annen aktivitet enn nordlysmonitorering.

Planer

Det foreligger planer for økt bruk av stasjonen gjennom vinteren, spesielt relatert til atmosfærestudier fra Gruvebadet laboratorium. Det er ingen planer for etablering av ytterligere forskningsinfrastruktur.

Publikasjoner

Det rapporteres at det foreligger 6 vitenskapelige tidsskriftsartikler fra 2014 med basis i forskning som foretas ved stasjonen.

Den kinesiske stasjonen (Yellow River Station)

National Centre for Antarctic and Ocean Research driver den kinesiske stasjonen i Ny-Ålesund. Stasjonen ble opprettet i 2003. Forskningen omfatter blant annet meteorologi, atmosfærestudier, glasiologi og marinbiologi. Det er installert utstyr for blant annet nordlysmålinger, riometer og magnetmeter. Stasjonen har et areal på om lag 500 kvadratmeter og inkluderer blant annet fire laboratorier, kontor og oppholdsrom. Opptil 20-25 personer kan være stasjonert ved stasjonen.

Det ble registrert 1123 forskerdøgn ved stasjonen i 2014, det utgjør knapt 8 prosent av det totale antallet forskerdøgn i Ny-Ålesund i henhold til Kings Bays statistikk. Stasjonen er den fjerde største målt i forskerdøgn i 2014. Stasjonen har ikke respondert på NIFUs spørreundersøkelse, og det foreligger ikke ytterligere informasjon om forskningsaktiviteten.

Den koreanske stasjonen (Dasan station)

Det sør-koreanske polarforskningsinstituttet (The Korean Polar Research Institute, KOPRI) åpnet forskningsstasjon i Ny-Ålesund i 2002. Fra stasjonene drives det forskning innen et bredt spekter av vitenskapelige disipliner, blant annet mikrobiologi, geologi, geofysikk, astrofysikk og atmosfærestudier.

Observasjoner av klimaendringer og betydningen disse har for Svalbard, er en av problemstilling som studeres.

Infrastruktur/instrumenter og data

Stasjonen har et areal på om lag 220 kvadratmeter. Det er installert ulike typer av vitenskapelig utstyr samt logistikktstyr. Studier av den øvre atmosfære utføres ved Gruvebadet og Zeppelinobservatoriet.

Bemanning og utnyttelse

To personer er involvert i driften av stasjonen. Totalt ble det registrert 555 forskerdøgn ved stasjonen i 2014, dette utgjør knapt 4 prosent av forskerdøgnene i Ny-Ålesund. Sør-koreanske forskere stod for over 90 prosent av forskerdøgnene i 2014, og det var kun et fåtall forskerdøgn fra personer fra andre land. Stasjonen benyttes primært i sommersesongen, og 75 prosent av forskerdøgnene ble registrert i juli og august. KOPRI driver stasjonen som en sommerstasjon, dette fordi det mest av observasjoner og forskningsaktivitet er feltbasert. Ut over dette innhentes observasjoner via internett fra Sør-Korea.

Planer

Det rapporteres at KOPRI planlegger å øke kapasiteten til stasjonen i løpet av de neste par årene. Videre vil gammelt forskningsutstyr erstattes med nytt, det vil også installeres et nytt såkalt «Febary-Perot» interferometer.

Publikasjoner

Det foreligger ikke opplysninger om publikasjoner basert på forskning ved stasjonen.

Den indiske stasjonen (Himadri station)

Det indiske National Centre for Antarctic and Ocean Research (NCOAR) opprettet stasjon i Ny-Ålesund i 2008. Forskningen omfatter blant annet biokjemi, genetikk, geologi, glasiologi, oseanografi atmosfæreforskning og studier av langtransportert forurensning. Det ble registrert 811 forskerdøgn ved stasjonen i 2014, det utgjør knapt 6 prosent av det totale antallet forskerdøgn i Ny-Ålesund i henhold til Kings Bays statistikk. Stasjonen har ikke respondert på NIFUs spørreundersøkelse, og det foreligger ikke ytterligere informasjon om forskningsaktiviteten ved stasjonen.

7.2.2 Øvrige lokaliseringer

Russisk forskning - Barentsburg

En rekke russiske institusjoner og institutter er etablert og driver forskning med base i Barentsburg, disse omfatter primært: Polar Geophysical Institute (Apatity, Russian Academy of Sciences), Kola Science Centre (Russian Academy of Sciences), Institute of Geography (Russian Academy of Sciences), North-West Branch of "Typhoon" Research Centre, Polar-Alpine Botanical Garden-Institute (Russian Academy of Sciences), Murmansk Marine Biological Institute (Russian Academy of Sciences), Polar Marine Geological Expedition, «Barentsburg» Environment Monitoring Observatory, Kola Branch of Geophysical Survey (Russian Academy of Sciences), Institute of Archeology (Russian Academy of Sciences), samt Arctic and Antarctic Research Institute.

Russisk forskning i Barentsburg har lange tradisjoner som går tilbake til 1962. Forskningen omfatter blant annet arkeologi, biologi, geologi, glasiologi, hydrologi, atmosfæreforskning, oseanografi og geofysikk.

Infrastruktur/instrumenter og data

Kola Science Center tilbyr lokaler og logistisk støtte til instituttene ved Det russiske vitenskapsakademi samt andre institutter. Det omfatter en bygning på om lag 900 kvadratmeter med 30 rom hvor 11 er tilrettelagt som laboratorier. Det er tilgjengelig lagerbygninger, biler, båter snøscootere etc. Bygningsmassen har nylig blitt pusset opp. Det er feltstasjoner ved ulike lokaliteter langs blant annet Grønfjorden og ved Pyramiden. På fjellet over Barentsburg er det radarer for nedlastning av

satellittdata. Murmansk Marine Biological Institute sitt fartøy *R/V Dalnie Zelentsy* utfører forskning i kystsonen rundt Svalbard.

Bemanning og utnyttelse

Det er to personer ansatt ved Kola Science Center som drifter forskningsanleggene. Kola Science Center rapporterer at om lag halvparten av kapasiteten ikke er utnyttet på grunn av manglende finansiering til forskningsprosjekter. Totalt involverer forskningen i Barentsburg en permanent bemanning på 10-15 personer og om lag 100 forskere besøker årlig Barentsburg for å utføre forskning. De ulike russiske miljøene stod til sammen for 8 500 forskerdøgn i 2014, dette utgjorde 14 prosent av det totale antallet døgn på Svalbard (se kapittel 6).

Planer

Kola Science Center har planer om å utvikle aktiviteten innen biomedisinsk forskning og geofysikk i perioden 2016-2018 for å utnytte ledig kapasitet. Dette omfatter etableringen av et biomedisinsk laboratorium. Murmansk Marine Biological Institute har planer om å utvikle en biogeostasjon.

Publikasjoner

Til sammen rapporterer de ulike russiske instituttene som inngår i undersøkelsen, 53 publikasjoner fra 2014, av disse er 9 artikler i internasjonale vitenskapelige tidsskrifter. De fleste av de øvrige publikasjonene dreier seg om konferansebidrag, artikler i primært nasjonale eller russiskspråklige tidsskrifter.

Den polske stasjonen – Hornsund

Den polske stasjonen (The Stanisław Siedlecki Polish Polar Station) ligger i Isbjørnhamna i Hornsundfjorden. Stasjonen drives av Institute of Geophysics ved Det polske vitenskapsakademiet. Stasjonens historie går tilbake til slutten av 1950-tallet, og siden 1978 har det vært permanent bemanning ved stasjonen.

Forskningen omfatter blant annet meteorologiske observasjoner, geofysisk- og miljømonitorering innen felt som: geomagnetisme, seismologi, ionosfærisk forskning, atmosfærisk elektrisitet og optisk dybde, kjemisk sammensetning av nedbør og elvevann, hydrologiske overvåking, bredynamikk og massebalanse, fysisk oseanografi (Hornsundfjordens hydrografi), biologisk mangfold og øvrig biologi.

Infrastruktur/instrumenter og data

Stasjonen inneholder blant annet 19 soverom med plass til 36 personer og 10 laboratorier. Det er installert ulike typer vitenskapelig instrumentering. Utstyr til transport omfatter blant annet båter og snøscootere.

Forskningsfartøyet *RV Oceania* er også benyttet av polske forskere. Skipet er eid av Institute of Oceanology ved Det polske vitenskapsakademiet. *Oceania* opererer i Svalbardfarvannene hver sommer som en del av «AREX» ekspedisjonen. Fra båten foretas målinger og studier innen blant annet fysisk oseanografi, marinkjemi, geokjemi, meteorologi og marinbiologi. I tillegg benyttes et annet skip, *Horyzont II*, av og til for tokt i farvann rundt Svalbard og til transport av utstyr og forskere fra Polen til stasjonen i Hornsund.

I løpet av årene er det etablert en rekke ulike dataserie, de lengste går tilbake til 1978. Dataseriene omfatter blant annet meteorologiske data, glasiologiske målinger, atmosfæremålinger, miljøkjemi og oseanografiske data.

Bemanning og utnyttelse

Stasjonen har en bemanning på 7 personer i vitenskapelige stillinger samt et teknisk/administrativt personell på 4 med totalt 11 årsverk i 2014. Disse utfører forsknings- og monitoreringsprogram. I tillegg brukes stasjonen som base for gjesteforskere fra ulike, primært polske institusjoner. *Oseania* har et skipsmannskap på 14 personer.

Det rapporteres 6157 forskerdøgn ved stasjonen i 2014, dette utgjorde 10 prosent av det totale antallet forskerdøgn på Svalbard i 2014. Stasjonen er således en relativt betydelig bidragsyter til forskning på Svalbard. Stasjonen brukes nesten utelukkende av polske forskere som til sammen stod for 96 prosent av forskerdøgnene. Det var imidlertid noen gjesteforskere fra Norge, Tsjekkia, Estland og Luxembourg som også hadde opphold på stasjonen i 2014. I tillegg til dette ble Oceania benyttet til et sommertokt i 2014. Toktet hadde 42 dagers varighet og 14 forskere deltok (til sammen 600 forskerdøgn hvorav de aller fleste polske forskere).

Bruken av stasjonen varierer i løpet av året. I sommersesongen (juni-august) i 2014 var over 90 prosent av kapasiteten benyttet. I 2014 var det også stor aktivitet i vårsesongen (mars-mai) hvor om lag 60 prosent av kapasiteten var belagt. Året før var det imidlertid relativt lite aktivitet i vårsesongen. Forskjellene skyldes at tilgangen på finansiering varierer fra år til år. I høst og vintersesongen er det lite besøk, men stasjonen har fast bemanning gjennom hele året. Utnyttelsesgraden lå på 25-30 prosent i disse sesongene i 2014. Årsaken til at stasjonen er lite besøkt er at det kan være problematisk å komme frem til stasjonen om våren og høsten. Om vinteren er stasjonen vanligvis ikke tilgjengelig (avhengig av isforholdene) og helikopter er den eneste transportmåten.

Planer

Det foreligger ingen planer om å utvide overnattingskapasiteten ved stasjonen. Ledig kapasitet vil bli benyttet ut fra etterspørselen, som er vanskelig å forutsi. Stasjonen er åpen for en økning av forskningssamarbeidet fremover. Det er heller ingen planer om å øke bruken av *Oceania* i farvannene rundt Svalbard. På lengre sikt vurderes det imidlertid å erstatte *Oceania* med et nyere fartøy.

Publikasjoner

Det rapporteres at det foreligger 25 artikler i internasjonale vitenskapelige tidsskrifter fra 2014 med basis i forskning som foretas ved stasjonen. I tillegg kommer andre typer publikasjoner.

Den polske stasjonen – Petuniabukta

Adam Mickiewicz University fra Poznan i Polen har drevet forskning i området rundt Petuniabukta siden 1984. Frem til 2009 ble det gjennomført 14 polarforskningsekspedisjoner med basis i den såkalte Skottehytten på østkysten av Petuniabukta i Billefjorden. I 2011 ble det bygget to nye mindre hytter om lag 400 meter fra Skottehytten. Forskningen omfatter primært geovitenskap.

Infrastruktur/instrumenter og data

Stasjonen består til sammen av et areal på om lag 40 kvadratmeter som er fullt utstyrt for opphold og forskningsaktiviteter. Det er tilgjengelig gummibåter for transport og sikkerhetsutstyr. Ved stasjonen utføres miljøobservasjoner og forskning innen blant annet meteorologi, glasiologi, permafrost, hydrologi og botanikk. Det foreligger tidsseriedata med blant annet isbremålinger og permafrosttykkelse, disse går tilbake til år 2000.

Bemanning og utnyttelse

Stasjonen kan huse opp til 10 personer i sommersesongen og 4-6 personer i vårsesongen. Stasjonen er stengt om vinteren. Det ble rapportert 505 forskerdøgn i 2014. Stasjonen hadde da en utnyttelsesgrad på 100 prosent i sommersesongen (juni-august), 60 prosent i høstsesongen (september-oktober) og 30 prosent i vårsesongen (mars-mai). Det rapporteres at stasjonen har ledig kapasitet om våren på grunn av dårlig tilgjengelighet og kostnader til transport. Men med dagens forskningsprofil er det ikke behov for ytterlige tilstedeværelse i denne perioden.

Planer

Som beskrevet ovenfor er stasjonen blitt utvidet og det foreligger ikke ytterligere planer for videreutvikling av stasjonen. Det er imidlertid planer om samarbeid med UNIS og den tsjekkiske forskningsstasjonen.

Publikasjoner

Det rapporteres at det foreligger 4 artikler i internasjonale vitenskapelige tidsskrifter fra 2014 med basis i forskning som foretas ved stasjonene. I tillegg kommer andre typer publikasjoner.

Den polske stasjonen- Kaffiøyra

Polarforskningsstasjonen til Nicolaus Copernicus universitetet (NCU) i Polen ligger på Kaffiøyra (østsida av Forlandsundet i Oscar II Land på Spitsbergen). Forskningen som utføres på stasjonen omfatter blant annet glasiologi, permafrost-, klima- og botaniske studier. Etter 1995 har særlig glasiologiske undersøkelser og studier av permafrost i ulike jordtyper vært sentrale forskningstema. NCUs første polare ekspedisjon ble gjennomført i 1975.

Infrastruktur/instrumenter og data

Stasjonen tilbyr fasiliteter for polarforskning. Stasjonen har blitt utvidet og omfatter nå om lag 100 kvadratmeter. På stasjonen finnes blant annet oppholdsrom, soverom, lager og laboratorium. Den er utstyrt med nødvendige tekniske anlegg, generatorer, solcellepaneler, motorbåter og snøscootere.

Det vitenskapelige utstyret omfatter blant annet instrumenter og apparatur knyttet til glasiologisk, hydrologisk og permafrost forskning samt en værstasjon.

Bemanning og utnyttelse

Stasjonen kan huse 10-15 personer på en gang. Stasjonen brukes tre til fire måneder i året, men det er også mulig å bo der hele året. NCU rapporterer at det er to personer i vitenskapelige stillinger og åtte personer i tekniske stillinger som er involvert i driften av stasjonen. Antall forskerdøgn på Svalbard rapporteres til 365 i 2014, av disse var nesten alle (345) av forskere fra polske institusjoner, mens 20 var fra Norge. Stasjonen benyttes hovedsakelig i sommersesongen. I perioden juni-august var utnyttelsesgraden i 2014 på om lag 75 prosent. Tilsvarende tall for vårsesongen (mars-mai) var 20 prosent, for høstsesongen (september-oktober) 5 prosent. Stasjonen ble ikke benyttet i vintersesongen (november-februar).

Planer

Det rapporteres at man vil forsøke å øke det internasjonale samarbeidet knyttet til forskning ved stasjonen samt etablere ny infrastruktur i Kaffiøyra-området.

Publikasjoner

NCU rapporterer at det foreligger fire artikler i internasjonale vitenskapelige tidsskrifter fra 2014 med basis i forskning som foretas ved stasjonen. I tillegg kommer en rekke andre typer publikasjoner slik som konferansebidrag.

Tsjekkkiske forskningsstasjoner –Petuniabukta og Longyearbyen

Tsjekkia har forskningsanlegg på Svalbard som omfatter forskningsstasjon og laboratorier i Longyearbyen og en feltstasjon i Petuniabukta, ikke så langt fra den gamle russiske gruvebyen Pyramiden. Stasjonen i Petuniabukta blir driftet av University of South Bohemia i Tsjekkia. Siden begynnelsen av 1980-tallet har tsjekkiske/tsjekkoslaviske forskere drevet forskning på Svalbard, spesielt i sør-vestlige og sentrale delene, nær de russiske gruvebyene Barentsburg og Pyramiden. Dagens feltstasjon i Petuniabukta ble etablert i 2007 og omfatter containere og en jakthytte 6 kilometer nord for Pyramiden. Stasjonen benyttes i sommersesongen. I 2014 ble en stasjon også etablert i Longyearbyen.

Forskningen omfatter blant annet studier av biologisk mangfold og økosystemdynamikk samt geologi og geomorfologi.

Infrastruktur/instrumenter og data

De tsjekkiske anleggene omfatter blant annet brakker for utstyr og opphold (kjøkken, soverom og et laboratorium) samt et klimamonitoreringsanlegg. Det er tilgjengelig gummibåter, sikkerhetsutstyr etc.

Studier av planteøkologi, fykologi, parasittologi og bioklimatologi har vært drevet i lengre tid ved stasjonen. Senere har nye felt kommet til, slik som geomorfologi og hydrologi, geologi og glasiologi.

Bemanning og utnyttelse

Feltstasjonen har ikke permanent bemanning, men kan romme opp til 12 personer (samt 5 i kontainer). To personer i tekniske stillinger og et vitenskapelig personell på fire personer har vært involvert i driften i 2014. Det estimeres knapt 2 000 forskerdøgn ved de tsjekkiske anleggene i 2014, hvorav stasjonen i Petuniabukta står for flertallet av disse. Dette utgjorde 3 prosent av det samlede antall forskerdøgn på Svalbard i 2014. Tsjekkiske forskere stod for rundt 70 prosent av forskerdøgnene, og det var også gjesteforskere fra Tyskland, Frankrike, Russland, Ukraina og Belgia.

Med en maksimal forlegningskapasitet på om lag 20 personer hadde feltstasjonen en utnyttelsesgrad på rundt 80 prosent i sommersesongen i 2014.

Planer

Det rapporteres at ny infrastruktur er etablert.

Publikasjoner

Det rapporteres at det foreligger 15 artikler i internasjonale vitenskapelige tidsskrifter fra 2014 med basis i forskning som foretas ved stasjonene. I tillegg kommer andre typer publikasjoner.

Referanser

- Aksnes, Dag W. & Kirsten Wille Maus (2003). *Norsk polarforskning – forskning på Svalbard. Ressursomfang og vitenskapelige publisering – indikatorer 2002*. Norsk institutt for studier av forskning og utdanning (NIFU), Rapport 8/2003.
- Aksnes, Dag W. (2005). *Citations and their use as indicators in science policy*. University of Twente, Enschede.
- Aksnes, Dag W. & Kristoffer Rørstad (2008). *Norsk polarforskning - forskning på Svalbard. Ressursinnsats og vitenskapelig publisering - indikatorer 2006*. NIFU STEP, Rapport 8 / 2008.
- Aksnes, Dag W., Kristoffer Rørstad & Trude Røsdal (2012). *Norsk polarforskning – forskning på Svalbard. Ressursomfang og vitenskapelig publisering – indikatorer 2010*. NIFU, Rapport 3/2012.
- Aksnes, Dag W. & Dag O. Hessen (2009). The structure and development of polar research (1981-2007): A publication-based approach. *Arctic, Antarctic and Alpine Research*, 41(2), 155-163.
- Aksnes, Dag W., Inge Ramberg, Liv Langfeldt & Vera Schwach (2010). *Nordområdeforskningen 2009. Kartlegging av ressursinnsats, resultater og merverdi*. NIFU STEP, Rapport 31/2010.
- Arlov, Thor B. (1996). *Svalbards historie*. Aschehoug, Oslo.
- Clas, Dag Harald, Alf Håkon Hoel, Arnfinn Jørgensen-Dahl & Lars Lothe (1987). *Norsk arktisforskning i perspektiv*. Fridtjof Nansens institutt, Oslo.
- Gunnes, Hebe & Pål Børing (2012). *Internasjonal rekruttering til norsk forskning*. NIFU, Rapport 4/2012.
- Norges forskningsråd (1997). *Organisering av forskningen på Svalbard*. Oslo.
- Norges Forskningsråd (2011). *Det norske bidraget. Polaråret 2007-2008*.
- Norges forskningsråd (2015). *Det norske forsknings- og innovasjonssystemet – statistikk og indikatorer 2015*. Oslo.
- NOU (1989). *Norsk polarforskning (NOU:9)*. Oslo.
- Olsen, Terje Bruen (2013). *Utlendinger med norsk doktorgrad - hvor blir de av? En undersøkelse basert på registerdata*. NIFU, Rapport 17/2013.
- Riksrevisjonen (2014). *Riksrevisjonens undersøkelse om utnyttelse av infrastruktur til forskning i norske områder i Arktis*. Dokument 3:13 (2013-2014).
- Schild, Ingrid (1996). *The politics of international collaboration in polar research*. PhD avhandling, University of Sussex.
- St.meld. nr. 42 (1992-93). *Norsk polarforskning*. Miljøverndepartementet, Oslo.
- St.meld. nr. 9 (1999-2000). *Svalbard*. Justis- og politidepartementet, Oslo.

Vedlegg

Vedlegg 1. Tabell. Årsverk polarforskning per institusjon

Antall årsverk polarforskning fordelt etter fagdisiplin og lærested/enhet/ sektor i 2014

Fagdisiplin	UiT	UNIS	UiB	UiO	NTNU	Andre læresteder	NP	HI	Øvrig instituttsektor	Næringslivet
Kosmisk geofysikkromforskning	2,5	7,7	9,0	13,0	-	0			-	1,0
Atmosfæreforskning-meteorologi	1,6	4,8	7,1	2,0	-	0	11,4		54,0	12,5
Oseanografi-geofysikk	12,3	6,6	15,3	0,5	0,3	0,2	38,0	8,0	50,6	8,9
Grunnleggende marinbiologi	32,0	10,7	12,2	4,1	2,3	1	34,2	10,0	8,1	12,3
Fiskeribiologi-marine ressurs.	-	1,5	-	1,6	-	0		56,0	8,6	3,2
Terrestrisk biologi	8,3	5,9	0,3	7,2	12,6	0	19,0		6,7	-
Geologi	24,7	16,1	19,0	21,1	3,0	0	7,6		20,7	1,9
Hydrologi-kryosfæreforskning	5,0	9,7	2,0	16,5	0,2	0	19,0		5,5	0,1
Annet naturvitenskap	9,6	4,0	-	0,9	3,0	0			-	-
Polarmedisin	1,0	-	-	-	0,1	0,1			3,0	1,0
Bygningsteknikk	-	-	-	-	-	0			14,7	-
Fiskeri- og havbrukstekn.	2,0	4,6	-	-	4,0	0		1,5	19,0	-
Petroleums-teknologi	-	-	-	-	10,2	0,4			7,6	24,8
Marin transport	1,2	-	-	-	11,1	0			29,2	8,9
Energi- og miljøteknologi-CCS	2,1	-	-	-	4,0	0			0,4	4,0
Annen teknologi						0			2,9	10,0
Offentlig politikk og adm.	1,3	-	-	-	-	0			1,8	
Int. politikk og sikkerhetspolitikk	0,8	-	-	0,3	-	0			1,3	
Samfunnsøk.	0,8	-	-	-	-	1,0			0,9	
Rettsvit.	13,9	-	-	3,2	-	0			-	
Kulturminner	1,3	-	-	-	-	0			-	
Tradisjonsforsk.	-	-	0,3	1,0	-	0			-	
Uspesifisert	8,8	-	6,5	0,8	-	1,3			20,9	3,4
Sum	129,1	71,7	71,6	72,0	50,8	4,0	129,2	75,5	255,8	92,0

Vedlegg 2. Enheter som inngår i datagrunnlaget 2014

Universitetet i Bergen

Geofysisk institutt
Institutt for biologi
Institutt for fysikk og teknologi
Institutt for geografi
Institutt for geovitenskap
Institutt for lingvistiske, litterære og estetiske studier
Universitetsmuseet i Bergen/av for naturhistorie

Universitetet i Oslo

Fysisk institutt
Institutt for biovitenskap
Institutt for geofag
Institutt for offentlig rett
Institutt for statsvitenskap
Matematisk institutt
Naturhistorisk museum
Senter for europarett
Sosialantropologisk institutt

UiT Norges arktiske universitet

Barentsinstituttet
Det juridiske fakultet - Forskningsdel
Institutt for arktisk og marin biologi
Institutt for fysikk og teknologi
Institutt for geologi
Institutt for historie og religionsvitenskap
Institutt for informatikk
Institutt for ingeniørvitenskap og sikkerhet
Institutt for kjemi
Institutt for klinisk medisin
Institutt for matematikk og statistikk
Institutt for samfunnsmedisin
Senter for samiske studier
Tromsø geofysiske observatorium
Universitetsmuseet i Tromsø

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Institutt for kjemi, bioteknologi og matvitenskap
Geografisk institutt
Institutt for biologi
Institutt for bygg, anlegg og transport
Institutt for geologi og bergteknikk
Institutt for kjemi
Institutt for marin teknikk
Institutt for Sirkulasjon og Bildediagnostikk
Seksjon for naturhistorie, Vitenskapsmuseet

Universitetssenteret på Svalbard

Avdeling for arktisk biologi
Avdeling for arktisk geofysikk
Avdeling for arktisk geologi

Avdeling for arktisk teknologi

Andre læresteder

Institutt for kjemi, bioteknologi og matvitenskap, Norges miljø- og biovitenskapelige Universitet
Institutt for samfunnsøkonomi, Norges Handelshøyskole
Fakultet for biovitenskap og akvakultur, Universitetet i Nordland
Institutt for konstruksjonsteknikk og materialteknologi, Universitetet i Stavanger

Instituttsektoren

Norsk Regnesentral
Christian Michelsen Research
CICERO Senter for klimaforskning
Fridtjof Nansens Institutt
Havforskningsinstituttet
Institutt for fredsforskning
IRIS - International Research Institute of Stavanger
Meteorologisk institutt
Nansen Senter for Miljø og Fjernmåling
Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning
Nordlandsforskning
Norges geologiske undersøkelse
NORSAR
Norsk institutt for by- og regionforskning
Norsk institutt for kulturminneforskning
Norsk institutt for luftforskning
Norsk institutt for naturforskning
Norsk institutt for vannforskning
Norsk Marinteknisk Forskningsinstitutt A/S
Norsk Polarinstitutt
Norut Narvik
Norut Tromsø
SINTEF Energi AS
SINTEF Fiskeri og havbruk AS
SINTEF Petroleum AS
Statistisk sentralbyrå
Stiftelsen Polytec
Stiftelsen SINTEF
Uni Klima
Uni Miljø
Veterinærinstituttet

Næringslivet

A/S Norske Shell
Aker BioMarine Antarctic AS
Akvaplan-niva
Arcticenzyms AS
Bredero Shaw Norway AS
DNV-GL (tidligere Det Norske Veritas og Germanischer Lloyd)
Eni Norge
GDF Suez E&P Norge AS
Inven2 AS
Kings Bay
Kongsberg seatex as
Kværner Engineering AS

Norsk romsenter
Nortek AS
Salt Lofoten AS
Sea-ice Conculting S. Maus
Ship Modelling & Simulation Centre AS
Statens Kartverk
Statoil ASA
Store Norske Spitsbergen Grubekompani
Tranberg AS

Vedlegg 3. Veiledning og definisjoner til spørreundersøkelse

Polarforskning

I undersøkelsen skal følgende definisjon av polarforskning benyttes (se også kartene nedenfor):

Forskning som drives med grunnlag i materiale fra polarområdene (Arktis eller Antarktis), omkring fenomener med lokalisering i polarområdene, eller som tar direkte sikte på anvendelse i polarområdene.

- Arktis: Den polare delen av Arktis inkludert bl.a. Svalbard, Jan Mayen, det nordlige Norskehavet, Barentshavet, Grønlandshavet og Polhavet.
- Antarktis: Området sør for den antarktiske konvergensen hvor de varme vannmassene nordfra møter de kalde vannmassene fra Sørishavet (polarfronten). Polarfronten posisjon varierer, men befinner seg vanligvis mellom 50 og 60 grader sør. Også de sub-antarktiske øyene, slik som Bouvetøya og Sør-Georgia, som tidvis kan ligge nord for konvergensen er inkludert

FoU

Undersøkelsen omfatter all aktivitet som faller inn under FoU-begrepet i henhold til OECDs definisjon (Frascati-manualen):

Eksperimentell eller teoretisk virksomhet som primært utføres for å skaffe til veie ny kunnskap uten sikte på spesiell anvendelse eller bruk (grunnforskning), samt virksomhet av original karakter for å skaffe til veie ny kunnskap, primært rettet mot bestemte praktiske mål eller anvendelser (anvendt forskning). I tillegg inngår utviklingsarbeid som er systematisk virksomhet som anvender eksisterende kunnskap fra forskning og praktisk erfaring, og som er rettet mot å framstille nye eller vesentlig forbedrede materialer, produkter eller innretninger, eller mot å innføre nye eller vesentlig forbedrede prosesser, systemer og tjenester. Når det gjelder rutinemessig kartlegging/overvåking, skal dette inkluderes når dataene inngår som en del av FoU-prosjekt.

For enkelhets skyld brukes kun betegnelsen "polarforskning" i undersøkelsen.

Infrastruktur

1) Totale utgifter til forskningsinfrastruktur - eget leiested. Gjelder UoH-sektoren og deler av instituttsektoren.

Spørsmålet gjelder totale kostnader knyttet til drift og investeringer og/eller oppgraderinger av forskningsinfrastruktur: laboratorier, anlegg, fartøy eller utstyrsenheter som var relatert til polarforskning i 2014 og som er organisert som eget "leiested" i regnskapssystemet. Vi ber her om *investeringer* i 2014, ikke avskrivninger. Følgende utgiftstyper skal rapporteres separat: **investeringer, drift av egen infrastruktur, leie av infrastruktur.** Kun andelen brukt til polarforskning skal oppgis.

Det skal rapporteres totaltall for instituttet og ikke separate tall for de enkelte infrastrukturene. For hver av kategoriene ber vi om at kostnadene spesifiseres per finansieringskilde (disse tallene vil normalt fremgå av instituttenes regnskapssystemer).

Det understrekes at bare infrastruktur som er organisert som egne leiesteder skal rapporteres. Med «leiested» menes laboratorium eller annen felles infrastruktur hvis driftskostnader synliggjøres særskilt og fordeles forholdsmessig mellom de prosjekter og aktiviteter som anvender infrastrukturen. For institutter/bedrifter som ikke har slik infrastruktur, se 2) nedenfor.

2) Totale utgifter til forskningsinfrastruktur > kr 100 000. Gjelder bedrifter i næringslivet og deler av instituttsektoren.

Spørsmålet gjelder totale kostnader knyttet til drift og investeringer (over kr 100 000) og/eller oppgraderinger av forskningsinfrastruktur: laboratorier, anlegg, fartøy eller utstyrsenheter som var relatert til polarforskning i 2014. Vi ber her om *investeringer* i 2014, ikke avskrivninger. Kun andelen brukt til polarforskning skal oppgis.

Det skal rapporteres totaltall for instituttet og ikke separate tall for de enkelte infrastrukturene. For hver av kategoriene ber vi om at kostnadene spesifiseres per finansieringskilde.

Årsverk polarforskning

I beregningen av antall årsverk polarforskning skal også administrasjon knyttet til denne forskningen inkluderes. Som et eksempel vil en person som bruker 40% av tiden sin til polarforskning, 10% til administrasjon av denne aktiviteten og 50% til annen aktivitet, ha 0,5 årsverk polarforskning. I tallene skal årsverk utført av teknisk og administrativt personale inngå, i tillegg til forskningsårsverk utført av forskerpersonalet. Videre skal både fast og midlertidig ansatte inkluderes.

Årsverksinnsatsen til polarforskning skal oppgis der den fysiske utføres. Eksempelvis kan en ansatt ved et universitet arbeide med polarforskning ved et senter utenfor universitetet.

Årsverksinnsatsen skal da inngå i senterets rapportering

Vedlegg 4. Fagdisipliner – polarforskning

Følgende fagbeskrivelser kan brukes som veiledning ved utfylling av skjemaet

Naturvitenskap	1	Kosmisk geofysikk og romforskning	Omfatter studier av fysiske og kjemiske prosesser i den del av atmosfæren og det nære rom som befinner seg utenfor 50 km fra jorden (den øvre atmosfære)
	2	Atmosfære forskning/meteorologi	Omfatter studier av meteorologi og klima samt atmosfærens sammensetning, forurensning og kjemi
	3	Oseanografi og geofysikk	Omfatter studier av dynamikk (transport av vannmasser) og struktur (temperatur og saltholdighet) i havet (i polarområder) samt øvrig geofysikk
	4	Grunnleggende marinbiologi	Omfatter studier av livet i havet (i polarområder). Merk: fiskeribiologi holdes utenfor og rapporteres i egen kategori
	5	Fiskeribiologi/marine ressurser	Omfatter marine ressurser i polare områder (havbruk, fiskeri, bioprospektering o.a.), forskning for utnyttelse av slike ressurser
	6	Terrestrisk biologi	Omfatter studier av plante- og dyreliv på land (i polarområder)
	7	Geologi	Omfatter forskning både på berggrunnen og på løsmasser (i polarområder)
	8	Hydrologi og kryosfæreforskning	Studier av alt flytende og frossent vann og mark på overflaten av jorda, inklusiv sjøis, ferskvannsis, snø, breer, frossen mark og permafrost.
Medisin	9	Polarmedisin	Omfatter bl.a. studier av tilpasning, og den fysiske og psykiske virkning av å leve i konstant mørke eller konstant lys samt termoregulering og biokjemisk og fysiologisk tilpasning til kulde. I tillegg inngår medisinske studier av befolkningen som lever i polarområdene, f.eks. inuitter
Teknologi	10	Bygningsteknikk	Omfatter bl.a. løsning av fundamenteringsproblemer pga. permafrost og generelle funksjonsproblemer grunnet sterk kulde
	11	Fiskeri- og havbruksteknologi	Omfatter utvikling av utstyr og teknikker for fiskeri og havbruk i polare farvann
	12	Petroleumsteknologi	Omfatter arktisk-relatert oljeteknologisk FoU
	13	Marin transport:	Omfatter FoU knyttet til transport i polare farvann.
	14	Energi og miljøteknologi	Omfatter FoU knyttet til energi- og miljøteknologi i polarområdene (inkludert karbonfangst, CCS) i polarområdene
Samfunnsvitenskap	15	Offentlig politikk og administrasjon	Omfatter bl.a. spørsmål knyttet til forvaltningen av ressurser i polarområdene
	16	Internasjonal politikk og sikkerhetspolitikk	Omfatter bl.a. utenriks- og sikkerhetspolitikk relatert til polarområdene og ressursmessige aspekter.
	17	Samfunnsøkonomi	Omfatter samfunnsøkonomiske forhold vedr. polarområdene
	18	Rettsvitenskap	Omfatter rettsvitenskapelige forhold vedr. polarområdene
Humaniora	19	Kulturminner og historie	Omfatter studier av materielle spor etter menneskers virksomhet i polarområdene (inkludert arkeologi og etnologi), samt historie
	20	Tradisjonsforskning	Omfatter folkloristikk og språkforskning vedr. polarområdene

Vedlegg 5. Definisjoner av klima- og miljøforskning

Klimaforskning: Kartlegging av klimaforskning omfatter grunnforskning, anvendt forskning og utviklingsarbeid (FoU) rettet mot klimasystemet og klimaendringer, konsekvenser av og tilpasninger til klimaendringer, og politikk, virkemidler, tiltak og rammebetingelser for utslippsreduksjoner – nasjonalt og internasjonalt. Kartleggingen dekker alle fagområder, inkludert FoU for kunnskapsbasert forvaltning og næringsutvikling.

Avgrensning: Kartleggingen *dekker ikke* FoU på temaområdet miljø/klimateknologi knyttet til produksjon av energi og petroleum med tilhørende CO₂-håndtering.

Underkategorier/forskningsområder:

Klimasystem og klimaendringer: Prosesser i atmosfære, hav, is, land mm. som bidrar til klimavariasjoner og -endringer på kort og lang sikt. Forståelse av klimaendringer i fortid, nåtid og fremtid. Klimascenarier for global, regional og lokal skala.

Klimaeffekter på natur: Endringer i natur (bl.a. fysiske, kjemiske og biologiske mønstre og prosesser) forårsaket av klimaendringer. Konsekvenser for blant annet geologi, hydrologi, naturmangfold og økologi og for økosystemfunksjoner og -tjenester.

Klimaeffekter på samfunn: Klimaendringers effekter på samfunnet, blant annet på naturbaserte næringer, helse og trygghet, næringsliv og infrastruktur inkludert bygninger.

Klimatilpasning: Samfunnets tilpasning til effekter av klimaendringer, blant annet innenfor naturbaserte næringer, helse og trygghet, næringsliv og infrastruktur inkludert bygninger.

Omstilling til lavutslippssamfunnet: Politikk, virkemidler, tiltak og rammebetingelser for reduserte klimagassutslipp, og hvordan dette kan bidra til en mer bærekraftig samfunnsutvikling. Dette punktet dekker ikke miljø/klimateknologi knyttet til produksjon av energi og petroleum med tilhørende CO₂-håndtering.

Havforsuring: Forskning knyttet til reduksjon av pH i hav på grunn av økt CO₂ i atmosfæren og biologiske effekter av dette. Dette inkluderer endring og variasjon i karbonkjemi, samt effekter av dette på organismer

Miljøforskning: Kartleggingen av miljøforskning omfatter grunnforskning, anvendt forskning og utviklingsarbeid (FoU) rettet mot naturmangfold, økosystemer og økosystemtjenester, forurensning inkl. miljøgifter, arealbruk og arealendring, kulturminner, kulturmiljøer og kulturlandskap, og sirkulær økonomi. Kartleggingen dekker alle fagområder, inkludert FoU for kunnskapsbasert forvaltning og næringsutvikling.

Avgrensning: Kartleggingen retter seg mot landbasert miljø, inklusive byer og tettsteder, men strekker seg også ut i kystsonen. Kartleggingen *dekker ikke* FoU på temaområdene marin og miljøteknologi knyttet til produksjon av energi og petroleum med tilhørende CO₂-håndtering. Dette dekkes i andre undersøkelser.

Underkategorier/forskningsområder:

Naturmangfold, økosystemer og økosystemtjenester: Naturens mangfold og økosystemer - tilstand, bruk, påvirkning, tiltak og virkemidler. Herunder kunnskap om økosystemprosesser og -funksjoner. Økosystemtjenester forstås som «økosystemenes direkte og indirekte bidrag til menneskelig velferd» (forsynende, regulerende, kulturelle og støttende tjenester) inkl. friluftsliv og mental og fysisk helse. NOU 2013:10 - Naturens goder – om verdier av økosystem-tjenester.

Forurensning inkl. miljøgifter: All forurensning av luft, jord, ferskvann, kystsonen og biologiske systemer, herunder kunnskap om kilder, spredning, effekter, tiltak og virkemidler for å redusere forurensning og miljømessig belastning på miljø og samfunn. Støy og radioaktiv forurensning er også inkludert.

Arealbruk og arealendring: Arealbruk, arealendring og arealkonflikter på land og i kystsonen. – Kulturminner, kulturmiljøer og kulturlandskap: Kulturminner, kulturmiljøer og kulturlandskap. Herunder kunnskap om tilstand, bruk, påvirkning, tiltak og virkemidler av betydning for bruk og bevaring.

Sirkulær økonomi: Kunnskap som bidrar til at ressurser, produkter og avfall utnyttes effektivt og forblir i økonomien i flere ledd for å redusere miljøbelastninger og bidra til grønn omstilling.

Vedlegg 6. Spørreskjema – norsk polarforskning

KONFIDENSIELT

POLARFORSKNING 2014

Kartlegging av polarforskning i instituttsektoren

Det bes om at spørreskjemaet besvares innen 15. september 2015.

Opplysningene du taster inn lagres når du blar frem og tilbake i skjemaet. Det er mulig å gå ut av skjemaet for så å komme tilbake senere uten at tidligere inntastede data forsvinner. På skjemaet siste side kan man oppgi sin e-postadresse og få tilsendt en kopi av besvarelsen.

Vi viser forøvrig ti egen veiledning med definisjoner.

Eventuelle henvendelser kan rettes til Kristoffer Rørstad, tlf 92 81 97 22, e-post: kristoffer.rorstad@nifu.no eller Dag W. Aksnes, tlf 99 47 43 38, e-post: dag.w.aksnes@nifu.no.

1. Vennligst oppgi kontaktopplysninger

Institutt	<input type="text"/>
Kontaktperson	<input type="text"/>
Tlf	<input type="text"/>
E-post	<input type="text"/>

2. Ble det utført polarforskning ved instituttet i 2014?

Definisjon av polarforskning:

Forskning som drives med grunnlag i materiale fra polarområdene (Arktis eller Antarktis), omkring fenomener med lokalisering i polarområdene, eller som tar direkte sikte på anvendelse i polarområdene.

Arktis: Den polare delen av Arktis inkludert bl.a. Svalbard, Jan Mayen, det nordlige Norskehavet, Barentshavet, Grønlandshavet og Polhavet.

Antarktis er området sør for den antarktiske konvergensen hvor de varme vannmassene nordfra møter de kalde vannmassene fra Sørishavet (polarfronten). Polarfronten posisjon varierer, men befinner seg vanligvis mellom 50 og 60 grader sør. Også de sub-antarktiske øyene, slik som Bouvetøya og Sør-Georgia, som tidvis kan ligge nord for konvergensen er inkludert.

Ja Nei

3. Vennligst oppgi det totale antall personer ansatt ved instituttet som arbeidet med polarforskning i 2014, fordelt etter kjønn (ta også med teknisk/administrativt personale).

	Antall personer	Herav under 40 år
Kvinner	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Menn	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Totalt	0	0

4. Vennligst oppgi antall årsverk polarforskning i 2014 fordelt etter vitenskapelige/faglige og teknisk/administrative stillinger.

	Antall årsverk polarforskning
Vitenskapelig/faglig personale	<input type="text"/>
Teknisk/administrativt personale	<input type="text"/>
Totale årsverk	0

Bedriftene fikk spørsmål om kun å oppgi totale årsverk polar FoU

Spørsmål vedrørende finansiering av polarforskning for instituttsektoren:

5. Finansiering av polarforskning

Vennligst fordel totale kostnader vedrørende polarforskning i 2014.

Finansiering	Beløp i 1000 kr
Grunnbevilgning (direkte over statsbudsjett fra departement)	<input type="text"/>
Norges forskningsråd (basisbevilgning, program- og prosjektbevilgninger)	<input type="text"/>
Annen offentlig finansiering (departementer, fylker og kommuner)	<input type="text"/>
Næringsliv	<input type="text"/>
EU-kommisjonen	<input type="text"/>
Utlandet (utenom EU-kommisjonen)	<input type="text"/>
Andre kilder (fond, private, egne inntekter)	<input type="text"/>
Totalt	0

Spørsmål vedrørende finansiering av polarforskning for universitets- og høgskolesektoren:

5. Finansieringskilder/kostnadstyper

Vennligst fordel årsverk skjønsmessig innenfor polarforskning i 2014 etter finansieringskilder.

Finansiering	Antall årsverk polarforskning
Grunnbevilgning	<input type="text"/>
Norges forskningsråd	<input type="text"/>
Departementer, direktorater, fylker	<input type="text"/>
Næringsliv	<input type="text"/>
EU-kommisjonen	<input type="text"/>
Utlandet (utenom EU-kommisjonen)	<input type="text"/>
Andre kilder (fond, private, stiftelser)	<input type="text"/>
Totalt	0

Spørsmål vedrørende finansiering av polar-FoU for næringslivet:

5. Totale utgifter til polar FoU

Vennligst oppgi bedriftens/foretakets totale utgifter til polar FoU i 2014.

Oppgi omtrentlig beløp *1000kr

6. Finansiering av polar FoU

Vennligst fordel beløpet oppgitt over på følgende finansieringskilder:

Finansiering	Andel (%)
Egne midler og fra andre norske bedrifter	<input type="text"/>
Norges forskningsråd	<input type="text"/>
Departementer, direktorater, fylker og kommuner	<input type="text"/>
Innovasjon Norge	<input type="text"/>
SkatteFUNN	<input type="text"/>
EU-kommisjonen	<input type="text"/>
Utlandet (utenom EU-kommisjonen)	<input type="text"/>
Andre kilder (fond, stiftelser, forskningsinstitutter)	<input type="text"/>
Sum (skal summeres til 100%)	0

6. Totale utgifter til forskningsinfrastruktur

Vennligst oppgi totale kostnader knyttet til drift og investeringer/oppgraderinger av forskningsinfrastruktur: laboratorier, anlegg, fartøy eller utstyrsenheter som var brukt til polarforskning i 2014. Dersom infrastrukturen er organisert som eget "leiested" i instituttens regnskap, ta utgangspunkt i dette. Hvis ikke, inkluder investeringer over 100 000 kroner samt utgifter til drift av egen infrastruktur og leie av infrastruktur. **Kun andelen brukt til polarforskning skal oppgis.**

Følgende utgiftstyper skal rapporteres separat: Investeringer, drift av egen infrastruktur og leie av infrastruktur.

Det skal rapporteres totaltall for instituttet i 2014 og ikke separate tall for de enkelte infrastrukturene. For hver av kategoriene ber vi om at kostnadene spesifiseres per finansieringskilde.

Beskrivelse	Kostnadstype	Finansieringskilde	Beløp i 1000kr
	Velg kostnadstype ▾	Velg finansieringskilde ▾	
	Velg kostnadstype ▾	Velg finansieringskilde ▾	
	Velg kostnadstype ▾	Velg finansieringskilde ▾	
	Velg kostnadstype ▾	Velg finansieringskilde ▾	
	Velg kostnadstype ▾	Velg finansieringskilde ▾	
	Velg kostnadstype ▾	Velg finansieringskilde ▾	
	Velg kostnadstype ▾	Velg finansieringskilde ▾	
	Velg kostnadstype ▾	Velg finansieringskilde ▾	
	Velg kostnadstype ▾	Velg finansieringskilde ▾	
	Velg kostnadstype ▾	Velg finansieringskilde ▾	
	Velg kostnadstype ▾	Velg finansieringskilde ▾	
	Velg kostnadstype ▾	Velg finansieringskilde ▾	
	Velg kostnadstype ▾	Velg finansieringskilde ▾	
	Velg kostnadstype ▾	Velg finansieringskilde ▾	
	Velg kostnadstype ▾	Velg finansieringskilde ▾	
	Velg kostnadstype ▾	Velg finansieringskilde ▾	
	Velg kostnadstype ▾	Velg finansieringskilde ▾	
	Velg kostnadstype ▾	Velg finansieringskilde ▾	
	Velg kostnadstype ▾	Velg finansieringskilde ▾	

Med «leiested» menes laboratorium eller annen felles infrastruktur hvis driftskostnader synliggjøres særskilt og fordeles forholdsmessig mellom de prosjekter og aktiviteter som anvender infrastrukturen.

7. Geografiske områder

Instituttets totale aktivitet innenfor polarforskning 2014 bes fordelt på geografiske områder. Oppgi skjønnsmessig antall årsverk polarforskning etter polarområdet forskningen var konsentrert om (hvilket område data var innhentet/forskningen omhandlet)

Geografisk område	Antall årsverk polarforskning
Arktis	
Svalbard: Longyearbyen m/nærområder	<input type="text"/>
Svalbard: Ny-Ålesund m/nærområder	<input type="text"/>
Svalbard: Barentsburg m/nærområder	<input type="text"/>
Svalbard: Verneområder (nasjonalpark/naturreservat)	<input type="text"/>
Svalbard: Andre områder	<input type="text"/>
Arktiske landområder for øvrig	<input type="text"/>
Barentshavet	<input type="text"/>
Grønlandshavet (nordlige del av Norskehavet)	<input type="text"/>
Karahavet	<input type="text"/>
Øvrige polarhav i Arktis	<input type="text"/>
<i>Arktiske områder</i>	0
Antarktis	
Trollstasjonen m/nærområder	<input type="text"/>
Andre lands stasjoner	<input type="text"/>
Dronning Mauds land for øvrig	<input type="text"/>
Antarktiskontinentet for øvrig	<input type="text"/>
Bouvetøya	<input type="text"/>
Sørlige Stillehav/Rosshavet	<input type="text"/>
Sør-Atlanteren/Weddelhavet	<input type="text"/>
Sørlige Indiske hav	<input type="text"/>
Øvrige polarhav i Antarktis	<input type="text"/>
<i>Antarktiske områder</i>	0
Totalt	0

For vernede områder på Svalbard, se kart i veiledningen.

For havområder: Som en grov veiledning kan havområdene avgrenses på følgende måte: Karahavet avgrenses til øst for Novaja Semlja; Barentshavet fra vest for Novaja Semlja og til øst/sør for Svalbard; Grønlandshavet fra østkysten av Grønland og til vest/sør for Svalbard. Se for øvrig kart i veiledningen.

8. Finansiering av forskning i Antarktis eller i polarhav ved Antarktis.

Dersom instituttet har forskning i Antarktis eller i polarhav ved Antarktis, vennligst fordel forskningsinnsatsen skjønnsmessig etter følgende finansieringskilder.

Finansiering	Beløp i 1000 kr
Grunnbevilgning (direkte over statsbudsjett fra departement)	<input type="text"/>
Norges forskningsråd (basisbevilgning, program- og prosjektbevilgninger)	<input type="text"/>
Annen offentlig finansiering (departementer, fylker og kommuner)	<input type="text"/>
Næringsliv	<input type="text"/>
EU-kommisjonen	<input type="text"/>
Utlandet (utenom EU-kommisjonen)	<input type="text"/>
Andre kilder (fond, private, stiftelser, egne inntekter)	<input type="text"/>
Totalt	0

9. Polarforskning fordelt på fagfelt
Oppgi skjønnsmessig antall årsverk polarforskning i 2014 etter fagfelt.

For definisjoner, hold markøren over fagfeltet.

Fagfelt	Antall årsverk polarforskning
Kosmisk geofysikk- romforskning	<input type="text"/>
Atmosfære forskning - meteorologi	<input type="text"/>
Oseanografi - geofysikk	<input type="text"/>
Grunnleggende marinbiologi	<input type="text"/>
Fiskeribiologi/marine ressurser	<input type="text"/>
Terrestrisk biologi	<input type="text"/>
Geologi	<input type="text"/>
Hydrologi og kryosfæreforskning	<input type="text"/>
Polarmedisin	<input type="text"/>
Bygningsteknikk	<input type="text"/>
Fiskeri- og havbruksteknologi	<input type="text"/>
Petroleumsteknologi	<input type="text"/>
Marin transport	<input type="text"/>
Energi- og miljøteknologi (inkl. CCS)	<input type="text"/>
Offentlig politikk og administrasjon	<input type="text"/>
Internasjonal politikk og sikkerhetspolitikk	<input type="text"/>
Samfunnsøkonomi	<input type="text"/>
Rettsvitenskap	<input type="text"/>
Kulturminner og historie	<input type="text"/>
Tradisjonsforskning	<input type="text"/>
Andre disipliner:	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Totalt	0

Definisjon av klimaforskning

Kartleggingen omfatter grunnforskning, anvendt forskning og utviklingsarbeid (FoU) rettet mot klimasystemet og klimaendringer, konsekvenser av og tilpasninger til klimaendringer, og politikk, virkemidler, tiltak og rammebetingelser for utslippsreduksjoner - nasjonalt og internasjonalt. Kartleggingen dekker alle fagområder, inkludert FoU for kunnskapsbasert forvaltning og næringsutvikling.

Avgrensing: Kartleggingen *dekker ikke* FoU på miljø/klimateknologi knyttet til produksjon av energi og petroleum med tilhørende CO₂-håndtering.

10. Polar klimaforskning 2014

Dersom instituttets polarforskning helt eller delvis var relatert til klimaforskning, vennligst besvar spørsmålet under.

Vennligst oppgi skjønnsmessig antall årsverk den polare klimaforskningen utgjorde. Fordel deretter denne forskningen relativt på spesifiserte forskningsområder. Andelene skal summeres til 100 %.

Havforsuring: Det er ønskelig å kartlegge innsatsen på havforsuring spesielt. Vennligst anslå hvor stor andel havforsuring utgjorde av den polare klimaforskningen.

For definisjoner, hold markøren på forskningsområdet.

	Årsverk klimaforskning
Total polar klimaforskning	<input type="text"/>

Forskningsområder	Andel (%)
Klimasystem og klimaendringer	<input type="text"/>
Klimaeffekter på natur	<input type="text"/>
Klimaeffekter på samfunn	<input type="text"/>
Klimatilpasning	<input type="text"/>
Omstilling til lavutslippssamfunnet	<input type="text"/>
Totalt (skal summeres til 100%)	<input type="text"/>

Havforsuring	<input type="text"/>
--------------	----------------------

Definisjon av miljøforskning

Kartleggingen omfatter grunnforskning, anvendt forskning og utviklingsarbeid (FoU) rettet mot naturmangfold, økosystemer og økosystemtjenester, forurensning inkl. miljøgifter, arealbruk og arealendring, kulturminner, kulturmiljøer og kulturlandskap, og sirkulær økonomi. Kartleggingen dekker alle fagområder, inkludert FoU for kunnskapsbasert forvaltning og næringsutvikling.

Avgrensing: Kartleggingen retter seg mot **landbasert miljø**, inklusive byer og tettsteder, men strekker seg også ut i kystsonen. Kartleggingen *dekker ikke* FoU på temaområdene marin og miljøteknologi knyttet til produksjon av energi og petroleum med tilhørende CO₂-håndtering. Dette dekkes i andre undersøkelser.

11. Polar miljøforskning 2014

Dersom instituttets polarforskning helt eller delvis var relatert til miljøforskning, vennligst besvar spørsmålet under.

Vennligst oppgi skjønsmessig antall årsverk den polare miljøforskningen utgjorde. Fordel deretter denne forskning på relativt på forskningsområdene under. Andelene skal summeres til 100 %.

For definisjoner, hold markøren på forskningsområdet.

	Årsverk miljøforskning
Total polar miljøforskning	<input type="text"/>
Forskningsområder	Andel (%)
Naturmangfold, økosystemer og økosystemtjenester	<input type="text"/>
Forurensning inkl. miljøgifter	<input type="text"/>
Arealbruk og arealendring	<input type="text"/>
Kulturminner, kulturmiljø og kulturlandskap	<input type="text"/>
Sirkulær økonomi	<input type="text"/>
Totalt (skal summeres til 100%)	<input type="text"/>

12. Doktorgradsstudenter og avlagte doktorgrader

	Antall	Herav personer med utenlandsk statsborgerskap
Hvor mange av instituttets ansatte/stipendiater (også eksternt finansierte) med arbeidsplass ved instituttet arbeidet i 2014 med et doktorgradsprosjekt med hovedtema som kan klassifiseres som polarforskning?	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Hvor mange doktorgrader i polarforskning er avlagt av ansatte/stipendiater med arbeidsplass ved instituttet i treårsperioden 2012-2014?	<input type="text"/>	<input type="text"/>

13. Takk for din besvarelse av kartlegging av polarforskning 2014

Oppgi din e-post-adresse her om du ønsker å få tilsendt en kopi av besvarelsen:

Dersom det oppdages feil i besvarelsen, vennligst ta kontakt med NIFU v/Kristoffer Rørstad eller Dag Aksnes for korrigerings.

Tilleggs kommentarer til skjemaet kan skrives i tekstboksen under.

Vedlegg 7. Spørreskjema – infrastruktur til forskning på Svalbard

Mapping survey – Research stations and installations in Svalbard

1. General information

- Please provide a brief description of what kind of observations and research that are being carried out at the station/installation:
- What type of research infrastructure/instruments are available and (if any) what kind of services are offered (logistical support, etc.)?
- Please provide the name of any dataset that is generated at the station/installation. It is sufficient to give the name of the 5 to 10 main datasets. Describe what the data sets contain (parameters, length of time series etc.) in the table below.

Name of dataset	Parameters	Length of time series	Data-status*		Data-access*		
			Public	Confidential	Direct from researcher on request	Data-portal (institute/station)	National/international data center
<i>Fictitious example</i>	<i>ozon</i>	<i>1991-to date</i>	<i>x</i>			<i>x</i>	

*) Tick off the options that are relevant.

2. Staff

Enter the number of persons (permanent staffing) responsible for the operation of the station/installation. Also enter the number of work-years (full-time equivalents) the permanent workforce performs:

	Number of persons 2014	Number of work-years 2014
Technical/administrative personell		
Scientific personell		

3. Researcher days in 2014

As a measure of the extent of the presence and research in Svalbard, the number of researcher days is used as indicator.

Definition of researcher days: Number of days that researchers spend on Svalbard in order to carry out research and to collect data primarily used for research. Both scientists, PhD-students, technicians, research assistants, etc. should be included, but not students. Activities such as topographic mapping and monitoring should not be included unless this activity primarily is carried out for research purposes.

Please provide information on the total number of researcher days at the station/ installation in 2014 by geographical area and nationality. We are aware that you may not have systematic records of this and we are requesting discretionary estimates, only.

- a) **Researcher Days:** Please enter the total number of researcher days at the station/installation in 2014. Include both regular staff and users/guests in the figure.

Total number of researcher days in 2014:

- b) **Research area:** Distribute the researchers days in 2014 according to the following geographical areas in Svalbard:

Geographical area	Number of researcher days 2014
Longyearbyen and adjacent areas	
Ny-Ålesund and adjacent areas	
Barentsburg and adjacent areas	
Hornsund and adjacent areas	
Protected areas (national parks, nature reserves)*	
Other areas in Svalbard	
The coastal zone around Svalbard	
Total	

*) See the enclosed map. National parks = nasjonalparker, nature reserves = naturreservat.

- c) **Field work:** How many of the researcher days in 2014 were carried out in the field (field-work), i.e. not based in the settlements, at permanent stations and installations?

Number of researcher days in field in 2014:

- d) **Nationality:** Please distribute the researcher days at the station/installation in 2014 according to the following categories:

	Number of researcher days 2014
Scientists from your own institution	
Scientists from countryname institutions	
Scientists from Norwegian institutions	
Scientists from other countries' institutions	

4. Capacity/utilization

- a) How are the use of the station/installation distributed during the year? Please provide estimates of extent of utilization in 2014, where 100% represents maximum utilization. The utilization rate can be calculated from the maximum number of researcher days or from other parameters if there are more relevant ones (for example hours of operations)

	Spring: March-May	Summer: June-August	Autumn: September-October	Winter November-February
% utilized capacity				

- b) How has the use (utilization) of the station/installation evolved in recent years?
- c) If there is much vacant capacity, what are the reasons for this? (Possible reasons may be, for example, lack of funding for lodging, difficult logistics, conditional use due to seasons etc.)
- d) Are there plans to increase the capacity of the station/installation or increase the utilization of the vacant capacity?

5. Publications from 2014

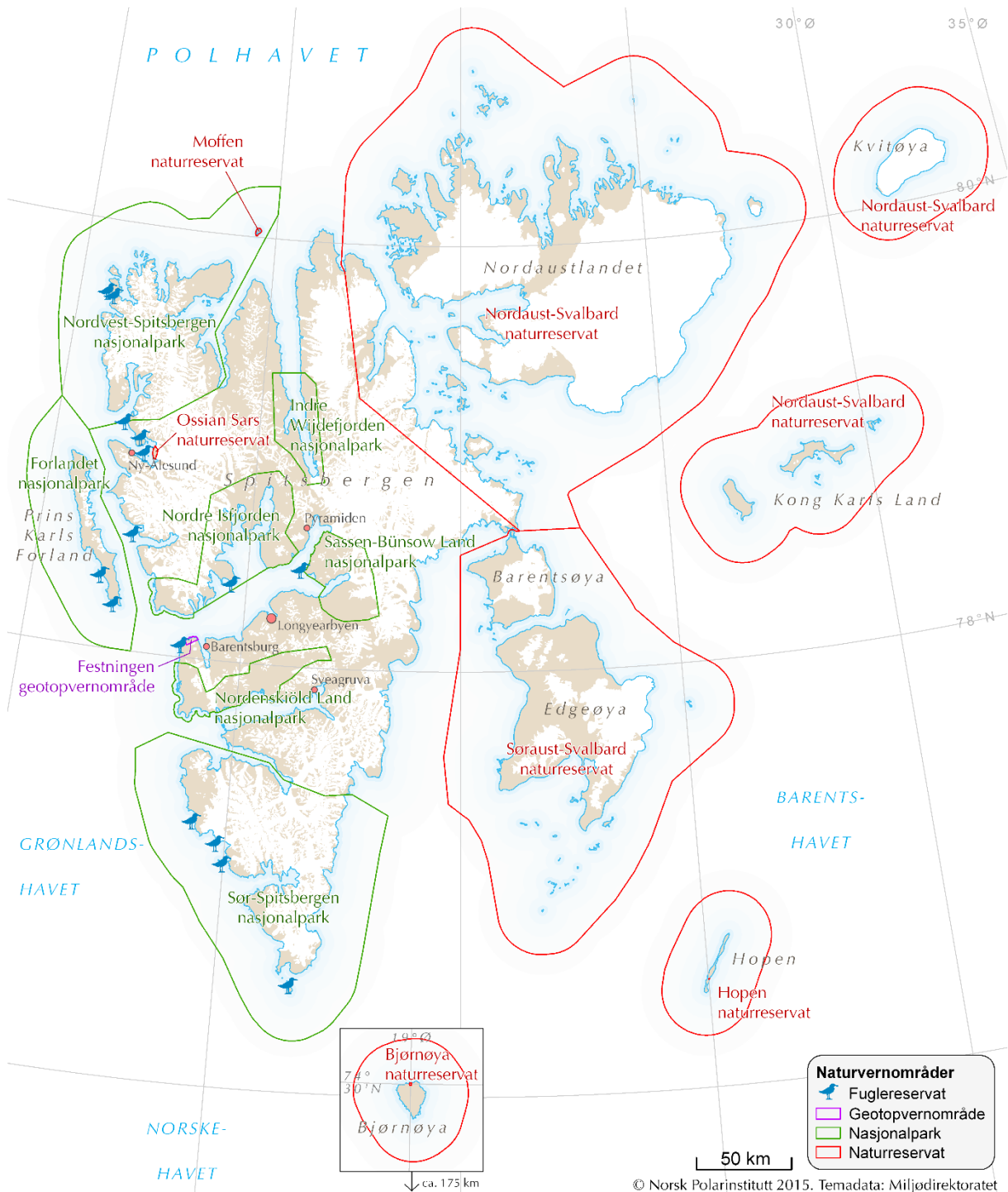
We ask for a list of publications which are based on data or research conducted at the station/ installation (if this is possible to obtain). The publication list should be limited to publications published in the year 2014 and only include articles in scientific journals and books. The publications may be listed below or the list of publications may attached as a separate file. If it is not possible to obtain a complete list, we ask for selected works (please note if this is the case below).

6. Further plans for the station/installation

Are there plans for further development of the station/installation, investments in new infrastructure and future collaboration?

Appendix - map of protected areas in Svalbard

The map below shows which areas in Svalbard that are protected (national parks, nature reserves and bird sanctuaries). The map can be used as guidance for completing the geographical distribution of researcher days, where stays in these areas should be reported separately.



Vedlegg 8. Liste over innrapporterte datasett fra forskningsstasjonene på Svalbard

Tabellen nedenfor inneholder en liste over datasett innrapportert gjennom spørreundersøkelsen til de norske og utenlandske forskningsinstallasjonene på Svalbard. Merk at listen ikke vil være komplett, noen stasjoner besvarte ikke spørsmålet og i undersøkelsen ble det presisert at det var tilstrekkelig å oppgi de 5-10 viktigste datasettene. Listen er heller ikke kvalitetssikret av NIFU og inneholder kun en ikke-bearbeidet versjon av informasjonen som ble innrapportert.

Stasjon	Navn på datasett	Parametere	Lengde tidsserie	Datastatus		Datatilgang		
				Offen- tlig	Konfi- densielle	Direkte fra forsker	Data- portal	Data- senter
Sverdrup- stasjonen/ Zeppelin- observatoriet	Synoptisk værobservasjoner	Standard værparametere (vind, temperatur, trykk, nedbør, skyer, sikt etc.)	Siden 1951	x			x	
	Kjemisk komposisjon av nedbør	Hovedkomponentene i nedbør (sulfat, nitrogen)	Fra 1974	x			x	
	CO2	Karbondioksid	Fra 1988	x			x	
	Kvikksølv	Elemental kvikksølv i luft	Fra 2000	x			x	
	Uorganisk pollutant	sulphure dioxide, sulphate, ammonia, nitric acid, nitrate, magnesium, calcium, kalium, chloride – i luft	Fra 1990	x			x	
	Innkommende stråling	Bredband flukser av terrestrisk infrarød stråling, og diffuse, direkte og global solstråling	Fra 2013	x			x	
	Aerosol partikkel størrelse	Particle number size distribution	Fra 2000	x		x		
	Magnetometer	3 komponenter av magnetfeltet	Fra 1966	x			x	
	Seismisk stasjon	Seismisk aktivitet (jordskjelv, tsunami, etc.)	Juni 1967-	x				x
Det geodetiske observatoriet	VLBI rå data	Bl.a. 1)Terrestrial reference frame (TRF), 2) The international celestial reference frame (ICRF), and Earth orientation parameters (EOP).	1995-dd	x				x
	Superledende gravimeter data	Tyngdemåling/ gravitasjon.	1999	x				x
	GNSS /GPS Basestasjoner	Kontinuerlig observasjon	1995	x				x
	Tide- og vannstands måler	Kontinuerlig (2t intervaller) Sjøkartverket.	1992 (1976)	x				x
Kjell Henriksen observatoriet	Airglow	Mesospheric Temperature	1978-2015	x		x		
	Photometers	Sky intensities	1989-2015	x			x	
	Cameras	All-sky images	1980-2015	x		x		
	GPS	Position deviation	2007 - 2015	x		x		
	Protonics	Auroral Doppler Hydrogen profiles	1993 -2015		x	x		
	Interferometry	Thermospheric Wind and Temperature			x	x		
	Weather	2xStandard stations	1993-2015	x			x	
	Scintillation	Total Electron Content (TEC)	2004 -2015		x	x		
	M x Magnet	Earth magnetic field	1993-2015	x		x		x
Riometer	Cosmic noise	1994-2015		x	x			

Stasjon	Navn på datasett	Parametere	Lengde tidsserie	Datastatus		Datatilgang		
				Offen- tlig	Konfi- densielle	Direkte fra forsker	Data- portal	Data- senter
NORSARs seismiske målestasjoner	Seismisk array	Bevegelse i bakken	1993 -	x		x	x	x
	Radionukleide	Isotopspekter	2008 -	x		x	x	
Tromsø Geofysiske Observatoriums installasjoner	Magnetfelt Adventdalen	Geomagnetiske komponenter	1993-	x		x	x	x
	Magnetfelt Ny-Ålesund	Geomagnetiske komponenter	1966-	x		x	x	x
	Magnetfelt Hopen	Geomagnetiske komponenter	1988	x		x	x	x
	Magnetfelt Bjørnøya	Geomagnetiske komponenter	1934	x		x	x	x
Sousy Svalbard Radar	Vind	Vind (70-100 km)	2001-		x	x		
	temperatur	Temperature 90 km	2001-		x	x		
	troposfære	Ekko-struktur	2009-		x	x		
	PMSE	Ekko-struktur	2009-		x	x		
AWIPEV-stasjonen	Stratospheric ozone	Ozone concentration	1991-to date	x			x	x
	Stratospheric chemistry (Microwave radiometry)	Water vapour, aerosols, ClO, ...	1994-to date	x			x	x
	Stratospheric and tropospheric chemistry (FTIR)	Greenhouse gases, ozone chemistry components	1992-to date	x				x
	Atmospheric parameters	Profiles of temperature, humidity, pressure, wind	1992-to date	x			x	x
	Atmospheric parameters	Water vapour isotopes	2014-to date	x		x		
	Surface atmosphere parameters	Radiation, temperature, pressure, wind, humidity	1992-to date	x			x	x
	Atmospheric chemistry by remote sensing instruments	Atmospheric column densities of ozone, NO2, ...	1995-to date	x			x	x
	Permafrost status	Profiles of temperature, humidity in the soil	1994?	x		x		x
	Surface fluxes of energy and momentum	At three sites	1994, 2010	X		X		
	Marine ecosystem physical parameters	Water temperature, turbidity, salinity, pH, oxygen, pCO2, alkalinity, nutrients (Ferry box system)	2014-to date	x		x		x
Marine ecosystem biological parameters	Underwater web cam, water sampling for lab analyses	2014-to date	x		x		x	
Kongsfjorden benthos ecology	Macro algae and their ecology	1992-to date	x		x			
Den britiske stasjonen (UK Arctic Research Station)	Ultra	amplitude, phase, ~10 narrowband frequencies in the 15-40 kHz range	2003 to date	x			x	
Den japanske stasjonen (Rabben station)	Data set of atmosphere CO2 concentration	Atmospheric CO2 concentration	1991-to date	x (partly)	x (partly)	x	x (partly)	
	Data set of wether condition	air temperature, humidity, air pressure	2013-to date	x (partly)		x	X (partly)	
	Micro-Pulse Lidar	Normalized relative backscatter	2002-to date	x	X (partly)	x	x	
	All-Sky Camera	3-color sky image	2005-to date	x	X (partly)	x	x	
	Sky-Radiometer	AOT, SSA, size distribution	2000-to date	X (partly)	X (partly)	x	x	

Stasjon	Navn på datasett	Parametere	Lengde tidsserie	Datastatus		Datatilgang		
				Offen- tlig	Konfi- densielle	Direkte fra forsker	Data- portal	Data- senter
Nederlands arktiske forsknings- stasjon	barnacle goose survival	sightings, ring readings, juvenile survival	1990-to date	y	y	y	x	
	barnacle goose timing	hatching and moult	1990 to date		y	y		
	barnacle goose population	number of nests, number of grazing geese	1990 to date	y	y	y		
	barnacle goose blood samples	immunological tests	2007 til date		y	y		
	long term grazing enclosures on vegetation	plant species, biomass and specific experiments	1991 to date		y	y		
	annual grazing enclosure	grass biomass in realltion to grazing	1996 to date		y	y		
	arctic tern population	nesting numbers	1990 to date	y	y	y		
	arctic tern migration	winter migraton with geolocators	2013 to date		y	y		
	insect populations	insect numbers on family level, sampling 5 pitfalls every other day from July to mid August	2008 to date		y	y		
	arctic fox predation pressure	number of predated goose and tern juveniles	1990 to date		y	y		
people walking in town	together with counts of geese, reindeer and foxes	2000 till date		y	y			
Den italienske stasjonen (Dirigibile Italia)	meteo parameter vertical profiles with standard sensor	T, P, RH, wind	2009-to- date	x			x	x
	meteo parameter with fast-response sensors	RH, wind components	2009-to- date	x			x	x
	downwelling SW fluxes	SW global irradiance (at 25 m)	2009-to- date	x			x	x
	upwelling SW fluxes	SW reflected irradiance (at 25 m)	2009-to- date	x			x	x
	downwelling LW fluxes	LW radiation emitted by the atmosphere	2009-to- date	x			x	x
	upwelling LW fluxes	LW radiation from the surface (25 m)	2009-to- date	x			x	x
	aerosol size	aerosol size distribution (N particles/cm3 in the range 30 - 550 nm)	2009-to- date (with holes)	x			x	x
	aerosol scattering	scattering coefficient at 532 nm	2009-to- date (with holes)	x	x	x		
	aerosol absorption	absorption coefficient at three wavelenghts	2009-to- date (with holes)	x	x	x		
	spectral UV	UV irradiance at 5-7 channels from 300 nm up to 400 nm	2008-to- date	x	x	x		
Den polske stasjonen – Hornsund/ Oceania	Meteorological data for Hornsund station (01003)	Standard meterological measurements, according to WMO standards (including air, water and ground temperature, air pressure, atmospheric precipitation, wind speed and direction, solar radiation)	1978-to now	x			x	x
	Geomagnetism dataset	continuous data from 2 magnetometers and absolute measurements 2x per week		x				x
	Geomagnetism dataset	Schumann resonance, ULF (ultra-low frequency)		x		x		

Stasjon	Navn på datasett	Parametere	Lengde tidsserie	Datastatus		Datatilgang		
				Offen- tlig	Konfi- densielle	Direkte fra forsker	Data- portal	Data- senter
Den polske stasjonen – Hornsund/ Oceania	Ionospheric dataset	Data from ionosonde, 3 GPS-es and riometer (?)	2012-now	x				x
	Hans glacier mass balance and dynamics	Mass balance and surface velocities on 15 ablation stakes	Since 1989	x				x
	Atmospheric electricity	Cimel, 2 photometers: UVA & UVB, dipole set		x				x
	LIDAR	light scattering and reflection on atmospheric aerosol	2010- to date		x	x		
	Seismology dataset	Data from 1 seismograph	2010- to date		x		x	
	Environmental chemistry	continuous precipitation chemistry since 1988, first pH and EC only, later on (since 2004) ionic composition as well	1988- to date		x	x		
	Oceanographical data	Structure and dynamics of the West Spitsbergen current, the transport of water, heat and salt from Atlantic to the Arctic (conducted by the r/v Oceania); local data on the temperature and salinity of waters in the Hornsund fjord	1987- now		x	x		
	Salinity, Temperature, Depth (CTD)	2010-now	x		x			
	Salinity, Temperature, Depth (CTD)	2010-now	x		x			
	Air temperature, pressure, wind speed and direction	2010-now	x		x			
	Salinity, Temperature, Depth (CTD)	2000 - now	x		x			
	Mesozooplankton	Species composition, density	1996-			x		
	Soft bottom benthos	Species composition, density	1996-	partly		x		
	microfossils	Species composition, density	1996-	partly		x		
	Seabed photos	Sediment type, megafauna	2010-	partly		x		
	AREX data	CTD data set	2000-now	yes		x		
	section 76°30 N	CTD data	1996+ now	yes			x	
Den polske stasjonen – Petunia- bukta	PLIAGE	Glaciers extents	2000-to date		x	x		
	SKOT-MET	Meteo	2000-to date		x	x		
	SKOT-GT	Ground temperature	2000-to date		x	x		
	SKOT-ALT	Permafrost active layer thickness	2000-to date		x	X		
	DLICE	Meteo, glacier mass balance	2011-to date		x	x		
	SHREB	Ground temperature and humidity vs. shrubs growth	2012-to date		x	x		

Stasjon	Navn på datasett	Parametere	Lengde tidsserie	Datastatus		Datatilgang		
				Offen- tlig	Konfi- densielle	Direkte fra forskere	Data- portal	Data- senter
Den polske stasjonen- Kaffiøyra	MBB	Mass balance of glaciers	1996-2015	x		x		x
	Permafrost	Active layer thickness	1975-2015	x		x		x
	Permafrost	Active layer temperature	1975-2015					
	Meteorological	Meteorological parameters	1975-2015	x		x		
	Hydro	Dissolved and water chemical parameters	1975-2015	x		x		
Tsjekkiske forskningsst asjoner – Petunia- bukta og Longyear- byen	ATM_PET	Air pressure, temperature, humidity, wind speed, wind direction, global and reflected radiation	2008-2015	x		x		
	ATM_MUM	Air temperature, humidity, wind speed, wind direction	2013-2015	x		x		
	ATM_HOR	Air temperature, humidity	2011-2015	x		x		
	GROUND_PET	Ground temperature, water content	2011-2015	x		x		
	GROUND_HOR	Ground temperature, water content	2011-2015	x		x		
	ATM_BER	Air temperature, humidity, wind speed, wind direction, global and reflected radiation	2014-2015	x		x		
Arctic and Antarctic Research Institute, Barentsburg	Variability of currents, thermohaline and hydrodynamic characteristics in Spitsbergen's fjords	Vertical profiles of seawater temperature, salinity, pressure; Speed and direction of currents in the sea water layer up to 100 m	2011-2014	x			x	
	Aerosol optical depth (AOD)	Mean daily AOD at 0,34; 0,38; 0,44; 0,5; 0,55; 0,67; 0,87; 1,02; 1,25; 1,56; 2,14 mcm	2011-2014	x		x		
	Function of size distribution of aerosol particles (measured by GRIMM counter)	Hourly, as a rule, aerosol particles concentration in 15 size ranges of 0.15 – 12.5 mcm	2011-2014	x		x		
	Elements of water balance of glaciers Aldegonda, Grenfjord	Water discharge, sediment discharge, snow height	2002-2014	x			x	
	Hydrochemical composition of Aldegonda and Grenfjord glacial melt water	The content of major ions	2006-2014	x			x	
	Images from Weather satellites		2014	x				x
Polar Alpine Botanical Garden and Institute, Barentsburg	Annotated lists of cryptogamic organisms	Number of species	2005-to date	+		+	+	
	Soil research	Descriptions of the soil types in the vicinity of Barentsburg	2007-to date	+		+		
	Pigments in plants and lichens	The amount of pigments and some other biochemical parameters in different photosynthetic organisms, the speed and productivity physiological processes	2007-to date	+		+		

Stasjon	Navn på datasett	Parametere	Lengde tidsserie	Datastatus		Datatilgang		
				Offen- tlig	Konfi- densielle	Direkte fra forsker	Data- portal	Data- senter
North-West Branch of "Typhoon" Research Centre, Barentsburg	Heavy metals/Water, Snow cover, Ice	Cd, Co, Cu, Fe, Hg, Pb, Mn, Ni, Zn	2004-2014		*	*		x
	Heavy metals/ Soils, Bottom sediments, Plants, Atmospheric aerosol	As, Cd, Co, Cu, Fe, Hg, Pb, Mn, Ni, Zn	2004-2014		*	*		x
	PAH/Water, Soils, Atmospheric aerosol, Bottom sediments, Snow cover, Ice	16 PAH	2004-2014		*	*		x
	Organochlorines/Water, Soil, Atmospheric aerosol, Bottom sediments, Snow cover, Ice, Plants	Oranochlorine Pesticides – HCHs, DDTs and other. PCBs, 14 congeners WHO-list	2004-2014		*	*		x
	Nutrients/ Water, Snow, Ice	pH, O ₂ , Alk, P, N, Si, BOD	2004-2014		*	*		x
Barentsburg Hydrometeorological Observatory	Ozone integral content measurements	ozon	1986 - to date					x
	Geomagnetic measurements	earth's magnetic field components	1985-to date					x
	Sea level changes	Sea level in Barentsburg	1993-to date					x
	Solar radiation	Global, direct, diffuse radiation, albedo, reflected radiation, radiation balance						x
	Coastal oceanography	Temperature and salinity of sea water, waves parameters in Green fjord	1933-to date					x
	Hydrological regime of lake Stemmevahnet	Water level, temperature, height of snow, ice thickness, water discharge on adjacent creeks						
Institute of geography of the Russian Academy of Sciences, Barentsburg	Glaciers mass balance	balance	1965-1982; 2003-to date		x		x	
	Permafrost	thickness of active layer	2003 to date		x		x	
	Geothysical research	Ice thickness	1970-1982, 2003-to date		x		x	
	Glaciers hydrology	caves	2001-to date		x		x	
Kola Branch of Geophysical survey of RAS	Seismic data	Ground motion	2001-to date	x		x		
	Infrasound data	Changes of atmospheric pressure	2011-to date	x		x		
Geophysical observation at observatory Barentsburg	Radio tomography data bank	Total electron content	2005 - to date	X		x		
	Induction magnetometer	Geomagnetic field variations	2005 - to date	X		x		
	Neutron monitor	Cosmic rays	2008 - to date	X		x		
	Optical instruments	All-sky camera	2000 – to date	X		x		

Nordisk institutt for studier av
innovasjon, forskning og utdanning

Nordic Institute for Studies in
Innovation, Research and Education

www.nifu.no