



Norsk polarforskning – forskning på Svalbard

Ressursinnsats og vitenskapelig publisering – indikatorer 2010

Dag W. Aksnes
Kristoffer Rørstad
Trude Røsdal

Rapport 3/2012

NIFU

Norsk polarforskning – forskning på Svalbard

Ressursinnsats og vitenskapelig publisering – indikatorer 2010

Dag W. Aksnes
Kristoffer Rørstad
Trude Røsdal

Rapport 3/2012

Rapport 3/2012

Utgitt av Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning
Adresse PB 5183 Majorstuen, NO-0302 Oslo. Besøksadresse: Wergelandsveien 7, 0167 Oslo

Oppdragsgiver Norges forskningsråd
Adresse Postboks 2700 St. Hanshaugen, 0131 Oslo

Trykk Link Grafisk

ISBN 978-82-7218-817-6
ISSN 1892-2597

www.nifu.no

Forord

Denne rapporten presenterer resultater fra en undersøkelse av norsk polarforskning for året 2010, 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 2010. Rapporten inneholder i tillegg resultater fra en kartlegging av norsk og utenlandsk forskning på Svalbard. Prosjektet er finansiert av Nasjonalkomiteen for polarforskning, Norges forskningsråd.

Rapporten er utarbeidet av Dag W. Aksnes (prosjektleder), Kristoffer Rørstad og Trude Røsdal. En stor takk rettes til de mange instituttene og enhetene som har besvart spørreskjemaet som ble utarbeidet i forbindelse med prosjektet.

Oslo, 14. februar 2012

Sveinung Skule
Direktør

Susanne L. Sundnes
Forskningsleder

Innhold

Sammendrag	7
1 Innledning	11
2 Metode og data	12
2.1 Kartlegging av norsk polarforskning 2010.....	12
2.1.1 Definisjon av polarforskning	12
2.1.2 Metode – spørreundersøkelse.....	15
2.2 Metode – publiseringsanalyse	17
2.3 Undersøkelse av forskning på Svalbard	18
2.3.1 Forskerdøgn.....	18
2.3.2 Bibliometriske indikatorer	20
3 Norsk og internasjonal polarforskning – en oversikt basert på publiseringsindikatorer	21
3.1 Utviklingen i den globale artikkelproduksjonen	21
3.2 Siteringshyppighet.....	27
3.3 Internasjonalt samarbeid	28
4 Norsk polarforskning – ressursinnsats	31
4.1 Total ressursinnsats	31
4.2 Institusjonsfordeling	32
4.3 Geografisk fordeling	34
4.4 Fagfeltfordeling	37
4.5 Tematiske områder	41
4.6 Finansiering av polarforskningen.....	41
4.7 Finansiering av polarforskning i Antarktis	44
4.8 Det internasjonale polaråret (IPY) 2007-2008.....	44
4.8.1 Deltakelse i IPY	44
4.8.2 IPY har bidratt til mer fokus på polarforskning og flere nettverk	45
4.9 Doktorgradsstudenter og avlagte doktorgrader.....	46
5 Norsk polarforskning - publiseringsindikatorer	49
5.1 Norsk publisering – utvikling og profil	49
5.2 Siteringshyppighet.....	52
5.3 Internasjonalt samarbeid	54
6 Forskning på Svalbard – innsats- og resultatindikatorer	57
6.1 Forskning på Svalbard – en introduksjon.....	57
6.1.1 Longyearbyen	57
6.1.2 Ny-Ålesund	58
6.1.3 Øvrige lokaliseringer	59
6.2 Norsk forskning på/relatert til Svalbard	59
6.3 Forskerdøgn.....	60
6.3.1 Samlet forskningsinnsats	60
6.3.2 Forskningsinnsats per land	61
6.3.3 Ny-Ålesund	64
6.4 Publiseringsindikatorer	66
6.4.1 Svalbard publisering - utvikling og profil	66
6.4.2 Siteringshyppighet.....	69
6.4.3 Internasjonalt samarbeid	70
6.5 Norsk og utenlandsk forskning på Svalbard – oppsummerende diskusjon.....	72
7 Norske polare forskningsinstallasjoner – utnyttelse og bruk	74
7.1 Installasjoner på Svalbard	74
7.2 Installasjoner i Antarktis	76
Litteratur	78
Vedlegg 1: Tabell. Årsverk polarforskning per institusjon	79
Vedlegg 2: Enheter som inngår i datagrunnlaget	80
Vedlegg 3: Oversikt over sentrale forskningsstasjoner på Svalbard	82
Vedlegg 4: Spørreskjema	83

Sammendrag

Innledningsvis presenteres et sammendrag basert på nøkkeltall for norsk og internasjonal polarforskning og forskning på Svalbard 2010. For nærmere kommentarer viser vi til rapportens øvrige deler.

Norsk polarforskning i global kontekst

Kartleggingen viser at når det gjelder publiseringsvolum, 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 0,6 prosent av verdens totale vitenskapelige kunnskapsproduksjon, var andelen 5,7 prosent når det gjelder polarforskning i 2009-2011 (andelen var 5,6 prosent i perioden 2005-2007). Norge bidro til 8,7 prosent av den globale publiseringen knyttet til Arktis, men bare 1,2 prosent av publiseringen knyttet til Antarktis. De norske polarforskningsartiklene fra perioden 2005 til 2010 er sitert 10 prosent over verdensgjennomsnittet for polarforskning. Med unntak av Russland rangerer Norge her bak de andre store polarforskningsnasjonene (USA, Canada, Storbritannia, Tyskland, Australia og Frankrike).

Norsk polarforskning samlet

Kartleggingen viser at det totalt ble brukt 1 360 millioner kroner på polarforskning i Norge i 2010. Det representerer en vekst på nesten 430 millioner kroner sammenlignet med kartleggingen for 2006 og utgjør en nominell vekst på 46 prosent og en realvekst på 23 prosent. Sammenlignet med 2006-kartleggingen har ressursinnsatsen økt med 97 prosent i nominelle priser for universitets- og høgskolesektoren og 35 prosent for instituttsektoren. Næringslivet hadde en reduksjon i kostnadene på 10 prosent sammenlignet med 2006.

Til sammen ble det utført 810 årsverk polarforskning ved norske institutter og bedrifter i 2010. Innsatsen målt i årsverk økte med nesten over 110 årsverk eller 16 prosent sammenlignet med forrige kartlegging i 2006.

Antallet polarforskningsartikler forfattet av norske forskere økte fra om lag 260 i 2005 til 380 i 2010. Dette utgjør en vekst på 46 prosent. Til sammenligning var publiseringsveksten for norsk forskning samlet, dvs. totalt for alle fagfelt, på 38 prosent i perioden.

Norge har omfattende samarbeid med polarforskere fra andre land. I 2010 hadde 41 prosent av de norske polarforskningsartiklene medforfattere fra utenlandske forskningsinstitusjoner. Analysen viser at artiklene norske forskere har samforfattet med kolleger i utlandet blir markert høyere sitert enn artiklene som bare har norske bidragsytere, særlig gjelder dette for samarbeid med franske, canadiske, amerikanske, tyske og britiske forskere.

Norsk forskning i Antarktis

Hovedtyngden av norsk polarforskning er knyttet til Arktis. Kartleggingen viser at forskningen i og rundt Antarktis beløp seg til om lag 90 millioner kroner noe som utgjorde 6,6 prosent av totalbeløpet brukt på polarforskning i Norge i 2010. Målt i antall årsverk var andelen enda lavere: 3,5 prosent. Forskjellen har sammenheng med at forskning i Antarktis er langt mer kostbar enn forskning i Arktis.

Sammenlignet med 2006 har den norske forskningsinnsatsen relatert til Antarktis økt, og innsatsen har økt relativt mer enn forskningen relatert til Arktis. Tilsvarende ser vi en vekst i den norske vitenskapelige publiseringen knyttet til Antarktis i perioden og tilsvarende har artikkelproduksjonen relatert til Antarktis i relative termer økt mer enn produksjonen knyttet til Arktis. Økningen må sees i sammenheng med at den norske Troll-stasjonen i Antarktis har vært permanent bemannet siden 2007. Den norske Antarktis-forskningen har likevel fremdeles et svært beskjedent omfang både sammenlignet med den arktiske norske og innsatsen til de store forskningsnasjonene i Antarktis.

Polarforskning fordelt på sektorer

Forskningsinstitutter (instituttsektoren) stod for litt over halvparten av årsverksinnsatsen i norsk polarforskning i 2010 (51 prosent), universiteter og høyskoler for 45 prosent, mens bedrifter i næringslivet stod for de resterende fire prosentene. De to største instituttene, Havforskningsinstituttet og Norsk Polarinstitutt, utførte til sammen knapt en tredjedel av norsk polarforskning totalt. Av universitetene var det Universitetet i Tromsø (UiT) som var den klart største aktøren og bidro til 20 prosent av den norske polarforskningsinnsatsen målt i årsverk.

I forhold til 2006 økte antall årsverk i universitets- og høyskolesektoren med over 50 prosent, mens det var en reduksjon på 10 prosent for instituttsektoren og likt volum for næringslivet. Det har således skjedd en betydelig forskyvning av forholdet mellom de to største sektorene i perioden, og all vekst er kommet i universitets- og høyskolesektoren, selv om det har vært en økning ved mange av enkeltinstituttene i instituttsektoren. Til tross for nedgangen i årsverksinnsatsen i instituttsektoren, var den en realvekst i ressursene med 12,5 prosent.

Når det gjelder vitenskapelig publisering, står universitets- og høyskolesektoren for en noe høyere andel enn den gjør når det gjelder ressursfordeling. Dette har trolig sammenheng med at sektorene har ulik publiseringsprofil, hvor instituttsektoren med dens anvendte profil også har rapporter som en viktig formidlingskanal, og denne typen publikasjoner inngår ikke i undersøkelsen. Blant enkeltinstitusjoner er det Universitetet i Tromsø som har flest polarforskningsartikler.

Polarforskning fordelt på fagområder

Det utøves polarforskning innen alle fagområder, men en stor majoritet er naturvitenskapelig forskning. I 2010 ble det til sammen utført 637 årsverk naturvitenskapelig forskning, noe som utgjorde 79 prosent av all norsk polarforskning. Teknologi er det nest største fagområdet med 112 årsverk (14 prosent) fulgt av samfunnsvitenskap med 35 årsverk (4 prosent). Medisin og humaniora er små i polarforskningsammenheng, med hhv. 12 og 14 årsverk, noe som utgjorde andeler på mellom 1 og 2 prosent av norsk polarforskningsinnsats. Av enkeltdisipliner er det marin- og fiskeribiologi som er desidert størst. En tredjedel av norsk polarforskning er innen denne disiplinen.

I forhold til 2006 har teknologi hatt den kraftigste veksten med en økning i innsatsen på nesten 40 årsverk. I relative termer var veksten størst for samfunnsvitenskap, som økte med 70 prosent. Av den samlede polarforskningsaktiviteten i 2010, foregikk om lag 60 prosent til havs og 40 prosent var knyttet til landområder. Det er først og fremst den terrestriske forskningen som har hatt en vekst fra 2006 til 2010.

Det internasjonale polaråret (IPY)

IPY ble arrangert i perioden 2007-2008 og har vært en viktig nasjonal og internasjonal satsing på polarforskning. Norsk finansiering til IPY-prosjekter har imidlertid blitt gitt over en lengre periode, og totalt er det blitt bevilget om lag 80 millioner årlig over budsjettene for 2007 til 2010 kanalisert via

Norges forskningsråd. Midlene til IPY forklarer en del av økningen i den totale ressursinnsatsen i norsk polarforskning som har blitt registrert fra 2006 til 2010. I tillegg til IPY-midlene fra Norges forskningsråd har mange institusjoner og institutter hatt egne IPY-satsinger eller brukt egne midler som delfinansiering. Totalt viste kartleggingen at norske miljøer totalt brukte nesten 430 millioner kroner i løpet av perioden 2007-2010 til IPY.

Forskerutdanning

Det har vært en betydelig vekst både i forskerutdanningen og doktorgradsproduksjonen knyttet til polarforskning i løpet av perioden fra 2006 til 2010. I universitets- og høgskolesektoren ble det rapportert totalt 183 personer med pågående doktorgradsutdanning knyttet til polarforskning i 2010, mens instituttsektoren rapporterte om 30 personer.

Norsk polarforskning 2006 og 2010

	2006	2010
1 FoU-utgifter i polarforskning som andel av totale FoU-utgifter i Norge, %	2,8	3,2
2 FoU-utgifter i polarforskning i universitets- og høgskolesektoren og instituttsektoren som andel av totale FoU-utgifter i de to sektorene, %	4,6	5,1
3 Polarforskningens andel av totale FoU-årsverk i universitets- og høgskolesektoren og instituttsektoren, %	3,9	3,7
4 Polarforskning knyttet til Svalbard som andel av totale FoU-årsverk polarforskning i Norge, %	19	26
5 Polarforskning i naturvitenskap som andel av totale FoU-årsverk innen polarforskning, %	85	79
6 Polarforskning i naturvitenskap som andel av totale FoU-årsverk utført innenfor naturvitenskap i UoH- og instituttsektoren, %	17	20
7 Avlagte doktorgrader innen polarforskning, antall	62 ¹	103 ²
8 Norske polarforskningsartikler, antall	275	383
9 Siteringsindeks, norske polarforskningsartikler (verdensgjennomsnitt = 100)		110 ³

1) Tall for UoH-sektoren for perioden 2004-2006. 2) Tall for UoH-sektoren for perioden 2008-2010. 3) Omfatter artiklene fra perioden 2005-2009.

Andel norsk forskning relatert til Svalbard.

Når det gjelder forskning på Svalbard, er Norge den klart største nasjonen, til tross for at den utenlandske forskningsaktiviteten på øygruppen har økt betydelig de siste tiårene. Det ble registrert at norske og utenlandske forskere stod for vel 38 500 forskerdøgn på Svalbard i 2010, som er en økning på 31 prosent i forhold til 2006. Personer fra norske institusjoner stod for 60 prosent av forskerdøgnene. Norges andel har økt betydelig sammenlignet med 2006. Norge er den klart største nasjonen også når det gjelder vitenskapelig tidsskriftspubliserings, og har økt sin produksjon av "Svalbard-artikler" med 29 prosent fra 2006 til 2010. Den norske andelen av den vitenskapelige produksjonen er likevel betydelig lavere enn andelen av forskerdøgnene (28 prosent i 2010). Dette har sammenheng med at Norge har relativt mange forskere som er bofaste på Svalbard, og dette genererer mange døgn, mens andre land i større grad har forskere som er på øygruppen i kortere perioder og hvor bearbeidingen av forskningsmaterialet skjer ved hjemminstitusjonene. For Norge trekker således Universitetssenteret på Svalbard (UNIS) og Norsk Polarinstitutt 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 en annen forskning gir grunnlag for vitenskapelig tidsskriftspubliserings.

Forskning på Svalbard 2006 og 2010

	2006	2010
1 Norsk andel av forskning utført på Svalbard, %	47	60
2 Utenlandsk andel av forskning utført på Svalbard, %	53	40
3 Norsk andel av forskning knyttet til Ny-Ålesund, %	39	34
4 Utenlandsk forskning knyttet til Ny-Ålesund, %	61	66
5 Norske "Svalbard-artikler", antall	85	110
6 Norsk andel "Svalbard-artikler", % ¹	31	28
7 Utenlandsk andel "Svalbard-artikler", % ¹	69	72

Forskerdøgn/årsverk er lagt til grunn for indikator 1-4.

1) Fraksjonalisert for internasjonalt samforfatterskap.

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 2010, samt norsk og utenlandsk forskning på Svalbard. I 2007-2008 ble det Det internasjonale polaråret (IPY), som representerer en stor nasjonal og internasjonal satsing på polarforskning, gjennomført. Norsk finansiering til deltakelse her ble imidlertid gitt for hele perioden fra 2007 til og med 2010. Rapporten gir således en statusrapport for det siste året med norsk finansiering til polarårdeltakelse. Rapporten representerer videre en oppdatering av to tidligere tilsvarende undersøkelser, en for året 2002¹ og en for året 2006². 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.

To hovedproblemstillinger har 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. Til det første delprosjektet ble det utarbeidet en spørreundersøkelse som ble sendt ut til rundt 170 norske institutter samt utvalgte 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 til å gi en statusrapport for året 2010, belyses utviklingen siden de tidligere undersøkelsene i 2002 og 2006.

¹ Dag W. Aksnes & Kirsten Wille Maus. *Norsk polarforskning – forskning på Svalbard. Ressursomfang og vitenskapelige publisering – indikatorer 2002*. NIFU, Rapport 8/2003.

² Dag W. Aksnes & Kristoffer Rørstad (2008) *Norsk polarforskning - forskning på Svalbard. Ressursinnsats og vitenskapelig publisering - indikatorer 2006*. NIFU STEP, Rapport 8 / 2008.

2 Metode og data

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

2.1 Kartlegging av norsk polarforskning 2010

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 to 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 er litt annerledes, 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.

- Med Arktis menes her først og fremst den polare delen av Arktis og inkluderer bl.a. Svalbard, Jan Mayen, det nordlige Norskehavet, Barentshavet, Grønlandshavet og Polbassenget med tilgrensende landområder.*
- Med Antarktis menes områdene sør for den antarktiske konvergensen hvor de varme vannmassene nordfra møter de kalde vannmassene fra Sørishavet (Polarfronten). Polarfrontens 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.*

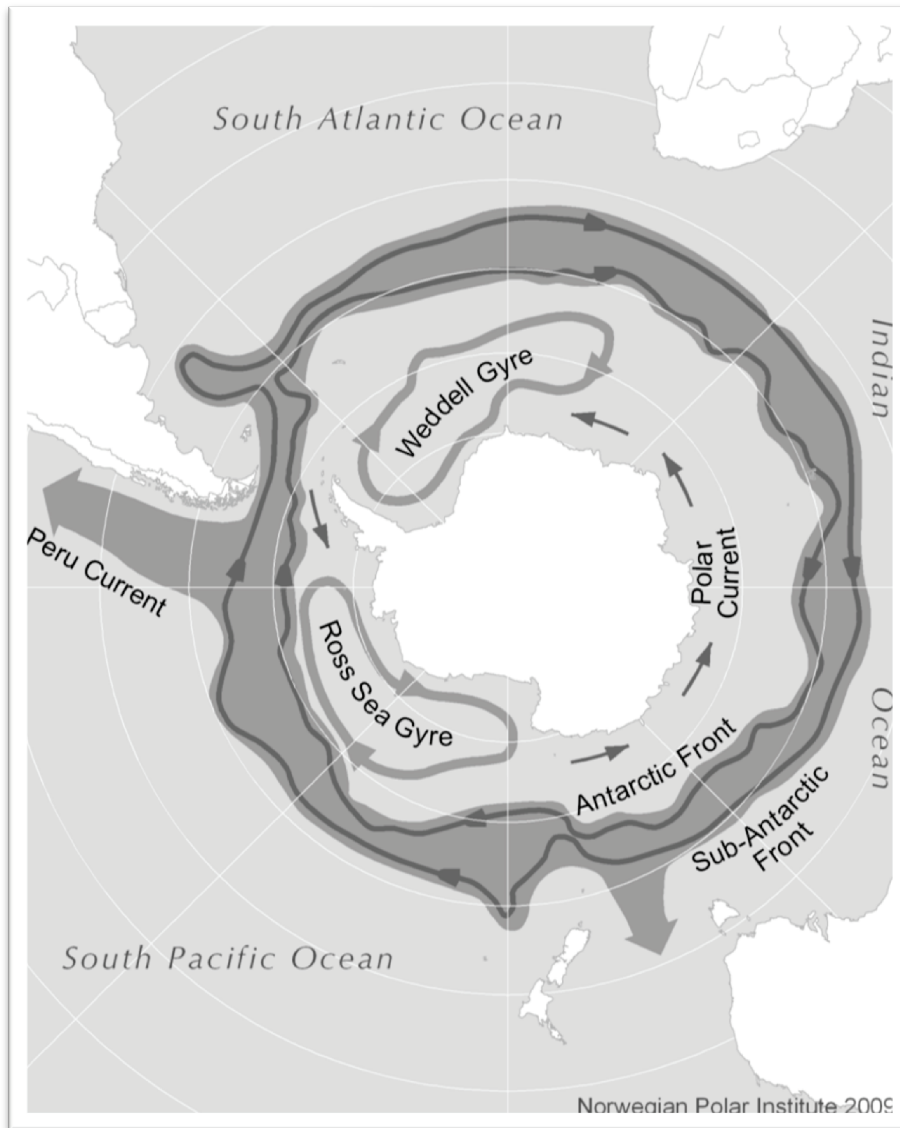
Den geografiske avgrensningen av Arktis og Antarktis slik det er definert i undersøkelsen, er framstilt i figurene 2.1 og 2.2. Denne definisjonen omfatter etter vår mening hva det er rimelig å regne som polarforskning. Fordelen med å benytte samme definisjon som i tidligere undersøkelser, er at det dermed 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.

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 Definisjon av polarforskning. Det skyggelagte området angir avgrensning av Arktis slik det er definert i kartleggingen. 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, 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 Definisjon av polarforskning. Kartet viser avgrensning av Antarktis slik det er definert i kartleggingen. 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).³ OECDs definisjon omfatter også utviklingsarbeid (forskning og utviklingsarbeid, FoU), dvs. systematisk virksomhet som anvender eksisterende kunnskap fra forskning og praktisk erfaring til å fremstille nye eller vesentlig forbedrede materialer, produkter eller

³ 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 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.

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. Klassifiseringen benyttet i forrige undersøkelse ble her opprettholdt.

2.1.2 Metode – spørreundersøkelse

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 (forskere og teknisk/administrativt) involvert i polarforskning
- Antall årsverk polarforskning
- Årsverkene fordelt på finansieringskilder
- Finansiering av direkte kostnader (fordelt på finansieringskilder)
- Geografisk fordeling av polarforskningen
- Finansiering av forskning i Antarktis og/eller polarhav ved Antarktis
- Fordeling på fagfelt
- Tematiske områder (relatert til klimaforskning)
- Doktorgradsstudenter i 2010 og avlagte doktorgrader i perioden 2008-2010

Institutteneheter i instituttsektoren og universitets- og høgskolesektoren (UoH-sektoren) fikk i tillegg spørsmål relatert til Det internasjonale polaråret (IPY).⁴ Følgende spørsmål inngikk her:

- Omfang av volumet i perioden 2007-2010 som kom i stand pga det internasjonale polaråret – årsverk og direkte kostnader fordelt på finansieringskilder
- Geografisk fordeling av forskningsinnsatsen (Arktis og Antarktis)
- Har IPY bidratt til at polarforskning er gitt høyere prioritet ved ditt institutt? (ja/nei)
- I hvilken grad har IPY og deltakelse i IPY-prosjekter bidratt til utvikling av nye polarforskningsnettverk ved ditt institutt?
- Har deltakelse i IPY-prosjekter bidratt til at instituttet har utviklet seg som et ledende miljø internasjonalt innen enkelte tema av polarforskning?

Spørreskjemaene til de tre sektorene kan for øvrig finnes bakerst i rapporten. Som rapporteringsår ble 2010 brukt som utgangspunkt i undersøkelsen, men noen av spørsmålene omfattet også forhold i 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 tvers av fag og institusjonsgrenser.

Når det gjelder tall over utgifter/finansiering av polarforskning, ble disse delvis innhentet gjennom spørreskjemaet, delvis beregnet. For instituttsektoren og næringslivet ble instituttene og bedriftene bedt om å oppgi totale midler til polarforskning; dvs. lønn og sosiale utgifter, annen drift og utstyr og instrumenter. For universitets- og høgskolesektoren ble instituttene derimot bare bedt om å oppgi direkte prosjektkostnader utenom lønn og driftsutgifter. Øvrige kostnader ble så beregnet av NIFU ut fra oppgitte årsverk per finansieringskilde. Denne metoden ble valgt fordi disse instituttene erfaringsmessig ofte ikke inkluderer tilstrekkelig overhead-kostnader når de rapporterer sine forskningsutgifter. Mer spesifikt innebærer dette at lønns- og driftsutgiftene for denne sektoren er beregnet med bakgrunn i årsverkene som er oppgitt og en gjennomsnittlig årsverkspris for 2010. Den gjennomsnittlige årsverksprisen for 2010 er basert på tall for driftsutgiftene til FoU fra forrige FoU-statistikk i 2009, og hvor gjennomsnittlige beløp for lønn og drift for fagområdet naturvitenskap er

⁴ Det internasjonale polaråret (IPY) ble arrangert i perioden 2007-2008, men norsk finansiering gikk fra 2007-2010.

oppjustert med en gjennomsnittlig lønns- og prisvekst fra 2009 til 2010 for sektoren, som for lønn og drift henholdsvis var 3,7 og 2,0 prosent. Dette gir en gjennomsnittlig årsverkspris på 1 093 000 kr. Samme pris benyttes for både forskere/faglige som for teknisk og administrativt personale, og det skilles heller ikke på hvem som finansierer årsverkene, det antas at årsverksprisen er omtrent den samme uavhengig av finansiering. Årsaken til at vi tatt utgangspunkt i et årsverk naturvitenskap er at enhetene som er inkludert i kartleggingen i all hovedsak består av naturvitenskapelige enheter. Når det er sagt, er det heller ikke store forskjeller mellom årsverksprisen på fagområdene. På aggregert nivå har vi vurdert denne metoden som velegnet som beregningsgrunnlag for kostnadene. I spørreskjemaet fordelte instituttene årsverkene etter finansieringskilder, og gitt at et årsverk har samme kostnadsnivå uavhengig av hvem som finansierer, er modellen egnet til å fordelene utgiftene etter finansieringskilder.

For å beregne kostnader ved bruk av forskningsfartøy i polarområdene (som instituttene ble bedt om ikke å inkludere i undersøkelsen), har vi innhentet data over døgnkostnader for de norske forskningsfartøyene samt toktdata. Det ble deretter estimert en kostnad per skip basert på antall døgn fartøyene var på forskningstokt i polarområdene i 2010. I instituttsektoren eier og disponerer instituttene fem forskningsfartøy. Havforskningsinstituttet eier og disponerer de tre skipene *G.O. Sars*, *Johan Hjort* og *Håkon Mosby*. Norsk Polarinstitutt har forskningsfartøyet *Lance*, og Forsvarets forskningsinstitutt har *H.U. Sverdrup II*. Universitetet i Tromsø eier forskningsfartøyet *Jan Mayen*, og i tillegg benyttes flere av Havforskningsinstituttets forskningsfartøy av Universitetet i Bergen. Da det er vanskelig å identifisere hvordan bruken av fartøy fordeles på sektorer, er fartøyskostnadene i sin helhet henført til instituttsektoren.

Henvendelsen, dvs. brev med veiledning og pdf av spørreskjemaet ble sendt ut til 120 institutter i universitets- og høyskolesektoren (UoH-sektoren) og til 53 i instituttsektoren. Dette var enheter som enten var med i den tilsvarende undersøkelsen i 2006 eller som hadde rapportert om nordområdeforskning i en kartlegging NIFU gjennomførte i 2010.⁵ For Universitetet i Tromsø fikk vi hjelp av sentraladministrasjonen til å administrere utsendelsen.

Spørreskjemaet ble sendt ut i midten av september, med svarfrist 7.oktober. I midten av oktober ble institutter som ikke hadde svart, påminnet via e-post og telefon. Totalt rapporterte 52 universitetsinstitutter og 27 forskningsinstitutter at de hadde hatt polarforskning i 2010. De resterende 94 rapporterte at de ikke hadde polarforskning.

Når det gjelder polarforskning utført i næringslivet, kontaktet vi de selskapene som hadde vært involvert i polar FoU i de to tidligere kartleggingene samt noen andre utvalgte bedrifter. Totalt kontaktet vi 16 selskaper. Av disse rapporterte åtte at de hadde egenutført polarforskning, og besvarte spørreskjemaet. Seks rapporterte at de ikke hadde egenutført polarforskning, mens to ikke besvarte henvendelsen til tross for gjentatte puringer.

Kartleggingen ble besvart på webskjemaer med pålogging til unike lenker.

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. En liste med oversikt over instituttene som oppga å ha polarforskning i 2010, 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 f.eks. når det gjelder utgifter. Vi har imidlertid hatt mulighet til å sjekke respondentenes svar mot de data som er registrert for instituttene gjennom NIFUs regulære FoU-statistikk. Vi har også sett på forholdet mellom

⁵ Aksnes, Dag W., Inge Ramberg, Liv Langfeldt, Vera Schwach (2010) *Nordområdeforskningen 2009. Kartlegging av ressursinnsats, resultater og merverdi*. (NIFU STEP Rapport 31/2010)

årsverk og utgifter, og hvis dette forholdet virket urimelig, har det blitt foretatt endringer i utgiftsbeløpet. Ved usikkerhet ble respondentene kontaktet igjen. Det ble også foretatt en avstemming i de tilfellene respondentene hadde oppgitt forskjellige tall for årsverkene fordelt geografisk og etter fagfelt. Uansett er det viktig å understreke at tallmaterialet er beheftet med usikkerhet, som betyr 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 internasjonal 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 fagfelleevaluering 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 gjør bruk av tidsskriftsnavn og søkeord, og søket ble begrenset til publikasjoner fra perioden 2005-2011. For det første ble alle publikasjoner fra tidsskrift som helt eller hovedsakelig omfatter polarforskning tatt med.⁶ For det andre ble det søkt på ord i titlene og sammendragene (abstract) til alle publikasjonene i databasen. Her ble det 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 Antarktis⁷ 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 (antarctic*) 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

⁶ *Antarctic Science, Arctic, Antarctic & Alpine Research, Arctic Anthropology, Permafrost and Periglacial Processes, Polar Biology, Polar Record, Polar Research, Polish Polar research.*

⁷ 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: *antarctic*, South pole, D'Urville Sea, Ross sea, Amundsen sea, Pine Island Bay, Weddel Sea, Davis Sea.

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.

Metoden benyttet her er identisk med den som ble benyttet i forrige undersøkelse. Imidlertid ble listen med søkeord supplert med ytterligere noen søketermer. Dette er utvalgte ord anvendt i en annen publiseringsundersøkelse av arktisk polarforskning.⁸ De nye søkeordene økte artikkeltallet for Arktis med 3,8 prosent i forhold til antallet som ble identifisert med den opprinnelige metoden.

Artikkelsøkene ble gjennomført høsten 2011, med siste oppdatering av artikler medio desember 2011. Siden vi bare ønsket å ta med ordinære vitenskapelige artikler samt sammendragsartikler (reviews), ble øvrige publikasjonstyper slettet ("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 (Arctic Bramble, Candida Antarctica, Greenland Halibut etc.). Det endelige utvalget bestod av 25 700 artikler.

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. Artiklene er videre fordelt på fagområder og fagfelt. Her har vi brukt Thomson Reuters fagklassifisering av artiklene. Denne klassifiseringen er basert på tidsskriftsindeksing. 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 og med 2011. 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 forrige undersøkelse. 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

⁸ Science Metrix (2009) *Arctic Research in Canada*. Québec. Rapporten opererer imidlertid med en videre definisjon av polarforskning enn den som blir anvendt i den norske kartleggingen.

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 vit. ass. etc.). 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 2010, 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, skal registrere seg og prosjektet i denne databasen. Fra RiS har vi hentet 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, for Kjell Henriksen observatoriet ved Longyearbyen, for SINTEFs stasjon i Svea, for den polske forskningsstasjonen i Hornsund, samt for den russiske forskningsaktiviteten knyttet til Barentsburg (med bistand fra den russiske tolken hos Syssemannen). 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.

Når det gjelder UNIS, ble beregningen av forskerdøgn basert på FoU-årsverkene registrert i spørreundersøkelsen (1 årsverk = 240 døgn). En vitenskapelig ansatt med 60 prosent av arbeidstiden til forskning vil dermed få registrert knapt 150 forskerdøgn.

For c) benyttet vi oss av informasjon fra SSF og RiS databasen. På bakgrunn av denne informasjonen henvendte vi oss direkte til de personer og institutter som registrerte prosjektet sitt i RiS, som oppga feltarbeid i løpet av 2010, og som ikke allerede var fanget opp under de øvrige punktene.

Ulike forskningsfartøyer besøker hvert år Svalbard, både norske og utenlandske. I tillegg er Norsk Polarinstituttets båt, *Lance*, mye stasjonert på Svalbard. Også forskningsfartøyet Jan Mayen (nå Helmer Hanssen) oppholdt seg mye rundt Svalbard i 2010, noe også fartøyet Håkon Mosby gjorde. Undersøkelsen inkluderer forskerdøgn som tilbringes om bord i forskningsfartøyer i farvannene rundt Svalbard. Her har vi funnet det rimelig å trekke grensen for hva som er "svalbardforskning" til 4-milssonen rundt Svalbard (den tidligere territorialgrensen), selv om det i praksis vil være vanskelig å avgrense fartøyenes forskningsaktivitet i forhold til en slik grense. Årsaken til at den gamle territorialgrensen ble brukt, er at vi ønsket at tallene skulle være sammenlignbare med de tidligere kartleggingene. For å få oversikt om denne aktiviteten, henvendte vi oss til Havforskningsinstituttet som utarbeider nasjonal toktplan for forskningsfartøyer, og til de aktuelle norske fartøyene som hadde besøkt Svalbard. Vi fikk verdifull hjelp til å hente inn informasjon både fra Havforskningsinstituttet og fra Universitetet i Tromsø. Utenlandske fartøyer fikk vi i hovedsak informasjon om via Svalbard Science Forum De aktuelle fartøyene ble kontaktet direkte.

I tillegg til dataene innhentet under punktene a-d, ble Norsk Polarinstitut bedt om å gi en egen oversikt. Norsk Polarinstitut har en sentral rolle på Svalbard, med avdeling i Longyearbyen og forskningsstasjon i Ny-Ålesund (se kapittel 6).

2.3.2 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.⁹

Totalt identifiserte vi drøyt 1630 artikler fra perioden 2005-2011. Listen med artikler ble gjennomgått, og noen artikler ble slettet fordi de ikke omhandlet eller var basert på forskning på Svalbard. Totalt ble vel 130 artikler slettet og vi stod da igjen med 1 499 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.

⁹ Følgende søketermer ble benyttet (og variasjoner i stavemåte av disse): Svalbard, Spitsbergen, Ny-Alesund, Longyearbyen, Barentsburg, Hornsund, Kongsfjord.

3 Norsk og internasjonal polarforskning – en oversikt basert på publiseringsindikatorer

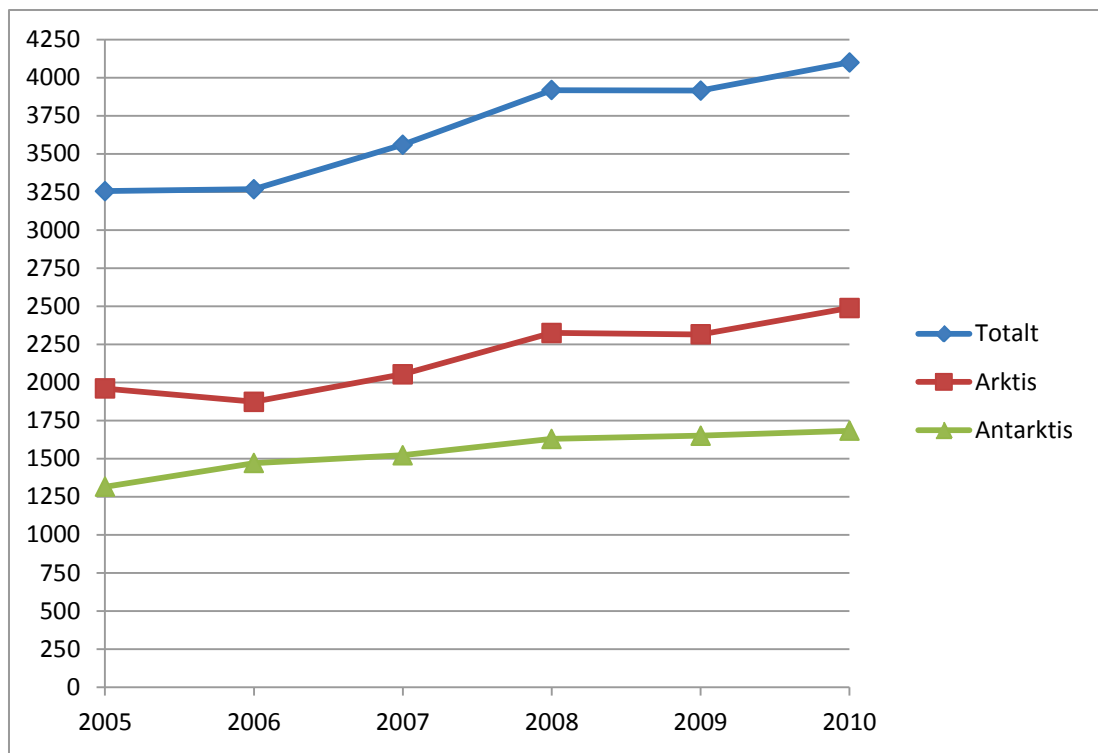
Dette kapittelet presenterer resultatene fra undersøkelsen om vitenskapelig tidsskriftspubliserings innen norsk og internasjonal polarforskning. Undersøkelsen omfatter perioden 2005-2010 (2011). For en oversikt over utviklingen i perioden 1981-2005 vises det til rapporten fra den forrige kartleggingen (Aksnes & Rørstad, 2008), samt en artikkel basert på undersøkelsen (Aksnes & Hessen, 2009).

3.1 Utviklingen i den globale artikkelproduksjonen

I perioden 2005-2011 ble det totalt publisert mer enn 25 700 polarforskningsartikler. Undersøkelsen viser at den globale vitenskapelige produksjonen i polarforskning har økt markert i perioden, fra 3 250 artikler i 2005 til 4 100 artikler i 2010, dvs. med 26 prosent (komplette tall for 2011 foreligger ikke). Til sammenligning har den globale kunnskapsproduksjonen totalt, dvs. samlet for alle fag, økt med 20 prosent (til ca. 1 180 000 artikler i 2010). Polarforskning har dermed vokst mer enn det som er den gjennomsnittlige veksten i kunnskapsproduksjonen globalt.¹⁰ Polarforskning utgjør 0,35 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 større andel av artikkelproduksjonen omhandler Arktis enn Antarktis (henholdsvis 58 og 42 prosent). I perioden 2005-2010 har imidlertid Antarktis-forskningen hatt en marginalt høyere relativ vekst i publiseringsvolumet enn Arktis-forskningen.

¹⁰ 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.



Figur 3.1 Utvikling i den globale vitenskapelige artikkelproduksjonen i polarforskning, antall artikler 2005-2010 totalt og for Arktis og Antarktis.

Som i de fleste andre fagfelt, er USA den klart største nasjonen innen polarforskning. I perioden 2009 til 2011 stod USA for knapt 25 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 knapt 5,7 prosent (1120 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 0,6 prosent av verdens samlede vitenskapelige kunnskapsproduksjon (Norges forskningsråd 2011b). Til sammenligning var Norges andel nesten identisk (5,6 prosent) i perioden 2005-2007.

Tabell 3.1a Antall polarforskningsartikler per land for perioden 2009-2011. Totalt for Arktis og Antarktis

Land	Antall artikler*		Andel	Land	Antall artikler*		Andel
	Heltall	Fraksjonalisert for samforfatterskap			Heltall	Fraksjonalisert for samforfatterskap	
USA	4 022	2858	24,6 %	New Zealand	358	185	1,6 %
Canada	1 836	1268	10,9 %	Polen	267	182	1,6 %
Storbritannia	1 766	968	8,3 %	Spania	330	180	1,5 %
Tyskland	1 336	702	6,0 %	India	181	159	1,4 %
Norge	1 120	667	5,7 %	Argentina	224	154	1,3 %
Russland	827	608	5,2 %	Nederland	333	148	1,3 %
Australia	730	442	3,8 %	Sør-Korea	171	119	1,0 %
Frankrike	805	409	3,5 %	Sveits	287	114	1,0 %
Kina	559	385	3,3 %	Finland	227	109	0,9 %
Danmark	637	346	3,0 %	Belgia	227	93	0,8 %
Japan	535	340	2,9 %	Sør-Afrika	170	93	0,8 %
Italia	542	335	2,9 %	Andre land	1 141	516	4,4 %
Sverige	508	230	2,0 %	TOTALT		11 610	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.

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 8,7 prosent i perioden 2009-2011.

Tabell 3.1b Antall polarforskningsartikler per land for perioden 2009-2011. Arktis.

Land	Antall artikler*		Andel	Land	Antall artikler*		Andel
	Heltall	Fraksjonalisert for samforfatterskap			Heltall	Fraksjonalisert for samforfatterskap	
USA	2 418	1731	24,9 %	Finland	178	82	1,2 %
Canada	1 590	1168	16,8 %	Australia	174	81	1,2 %
Norge	996	609	8,7 %	Sveits	170	74	1,1 %
Russland	706	527	7,6 %	Italia	144	68	1,0 %
Storbritannia	937	511	7,3 %	Spania	136	61	0,9 %
Tyskland	773	408	5,9 %	Sør-Korea	77	52	0,7 %
Danmark	589	333	4,8 %	Belgia	99	36	0,5 %
Sverige	407	192	2,8 %	India	46	36	0,5 %
Kina	286	181	2,6 %	Island	72	27	0,4 %
Frankrike	374	178	2,6 %	Tsjekkia	41	23	0,3 %
Japan	274	169	2,4 %	Østerrike	74	22	0,3 %
Polen	180	115	1,7 %	Andre land	446	177	2,5 %
Nederland	208	99	1,4 %	TOTALT		6 961	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.

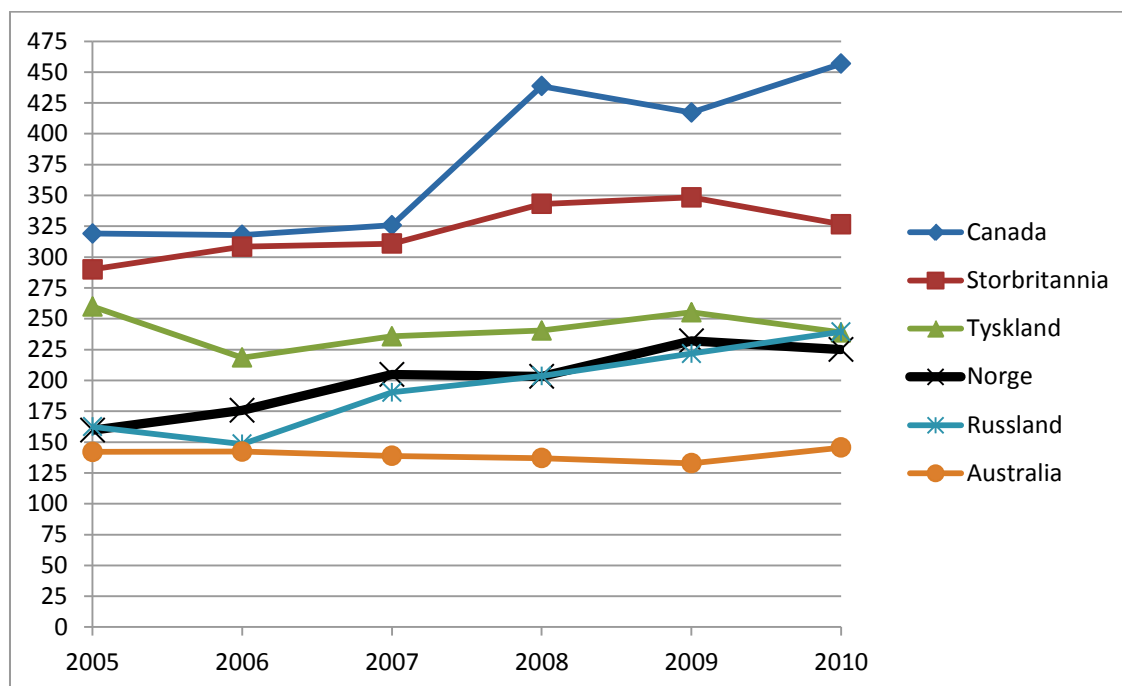
Norge er i en særstilling ved både å ha landområder i Arktis og suverenitetskrav i Antarktis. I Antarktis er imidlertid Norge en betydelig mindre forskningsaktør enn i Arktis og rangerer som den 21. største forskningsnasjonen, med en andel på 1,2 prosent av Antarktis-forskningen målt i publiseringsvolum 2009-2011 (se figur 3.1c).

Tabell 3.1c Antall polarforskningsartikler per land for perioden 2009-2011. Antarktis

Land	Antall artikler*		Andel	Land	Antall artikler*		Andel
	Heltall	Fraksjonalisert for samforfatterskap			Heltall	Fraksjonalisert for samforfatterskap	
USA	1 723	1202	24,8 %	Russland	135	93	1,9 %
Storbritannia	907	498	10,3 %	Sør-Afrika	131	77	1,6 %
Australia	582	373	7,7 %	Brasil	104	75	1,5 %
Tyskland	613	312	6,4 %	Sør-Korea	98	70	1,5 %
Italia	418	277	5,7 %	Chile	120	67	1,4 %
Frankrike	461	241	5,0 %	Polen	88	65	1,3 %
Kina	286	214	4,4 %	Belgia	139	64	1,3 %
Japan	266	169	3,5 %	Norge	133	60	1,2 %
New Zealand	324	169	3,5 %	Nederland	144	57	1,2 %
Argentina	203	140	2,9 %	Sveits	129	43	0,9 %
India	147	134	2,8 %	Sverige	105	37	0,8 %
Spania	199	118	2,4 %	Andre land	488	196	4,0 %
Canada	258	101	2,1 %	TOTALT		4 855	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.

Figur 3.2a viser utviklingen i artikkeltallet for de største nasjonene for perioden 2005 til 2010. Tallene er her justert for internasjonalt samforfatterskap, slik at antallet artikler hver nasjon har bidratt til (er medforfatter på) vil være høyere. USA er utelatt fra figuren av lesbarhetshensyn, men økte sitt fraksjonaliserte artikkeltall fra 864 i 2005 til 985 i 2010.



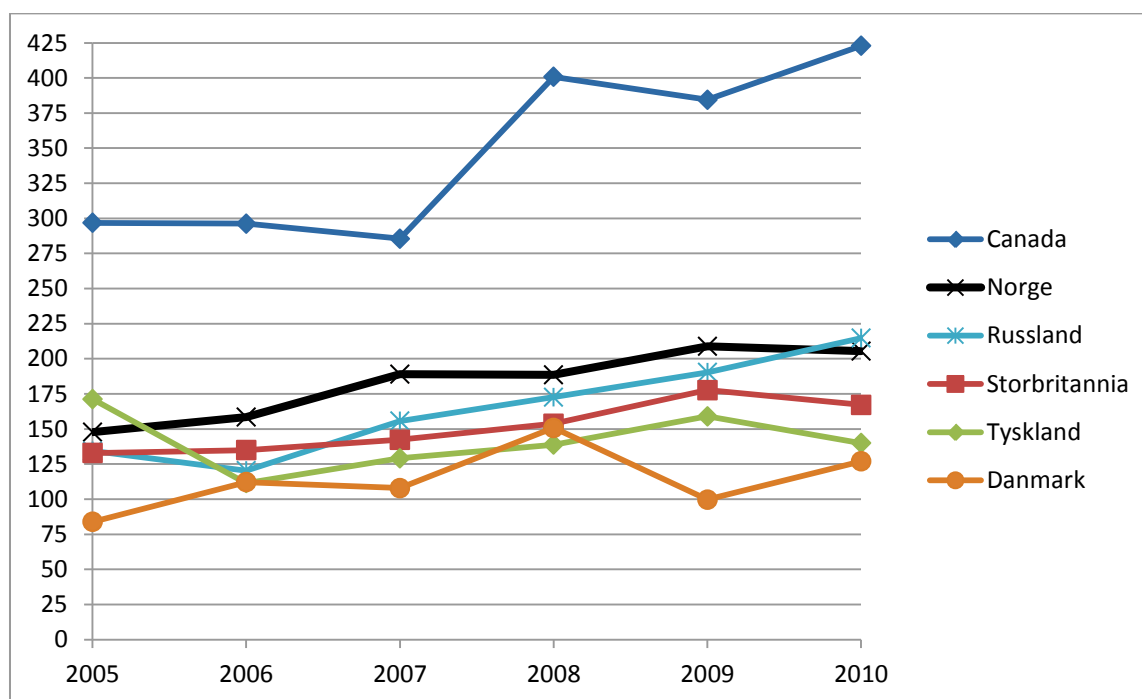
Figur 3.2a Antall polarforskningsartikler per land* (fraksjonalisert for samforfatterskap) for perioden 2005-2010. Totalt for Arktis og Antarktis

*) USA er utelatt fra figuren av lesbarhetshensyn.

Som det fremgår av figur 3.2a, har de fleste 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. I absolutte tall er økningen særlig markert for Canada, som også hadde en stor satsing på deltakelse i IPY. Den relative økningen har vært størst for

Russland, med en økning i artikkeltallet på 47 prosent fra 2005 til 2010, fulgt av Canada (43 prosent) og Norge (41 prosent). De andre nasjonene hadde svakere relativ vekst: USA (14 prosent), Storbritannia (13 prosent), Australia (2 prosent). Tyskland hadde et spesielt høyt antall i 2005 og har hatt en nedgang på 8 prosent i løpet av perioden.

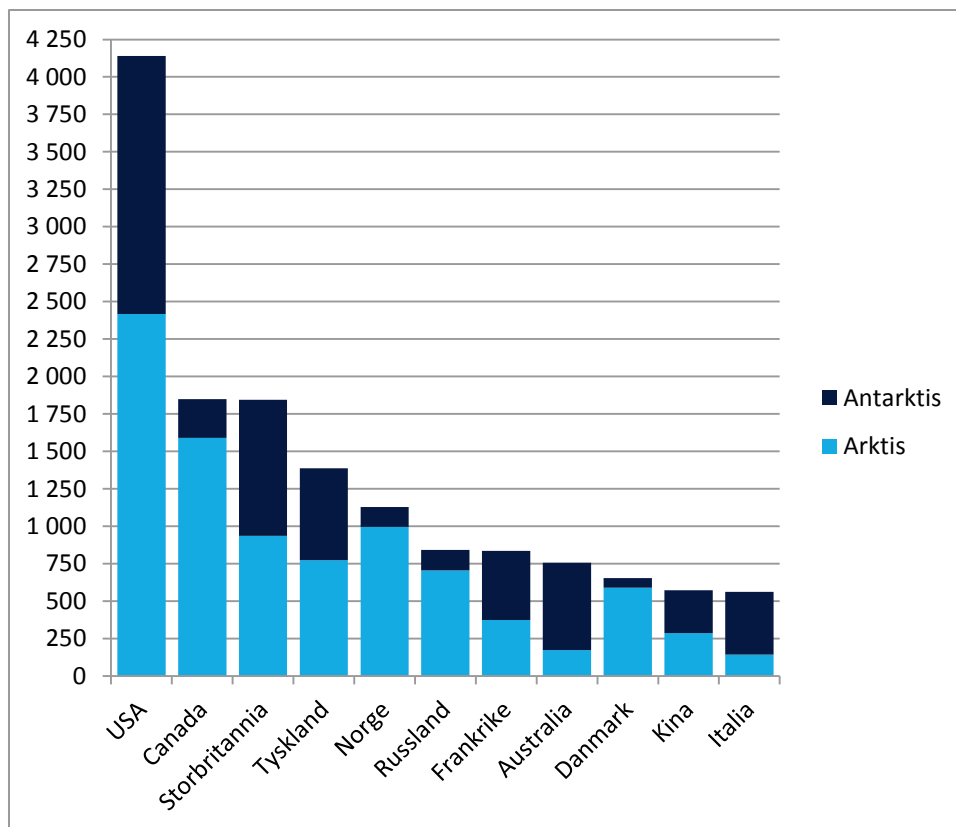
Figur 3.2b viser utviklingen i artikkeltallet for de største nasjonene for perioden 2005 til 2010 for artikkelproduksjonen relatert til Arktis. Bildet her samsvarer i stor grad med det for total polarforskning. Canada har størst økning i antall artikler fra 2005 til 2010, mens Russland har den høyeste relative veksten i artikkeltallet (60 prosent). Også Canada og Norge har høye vekstrater (hhv. 42 og 39 prosent). Artikkelproduksjonen til Danmark har store årlige variasjoner, men har totalt økt med 51 prosent fra 2005 til 2010. USA (ikke vist i figuren) økte artikkeltallet med 10 prosent.



Figur 3.2b Antall polarforskningsartikler per land* (fraksjonalisert for samforfatterskap) for perioden 2005-2010. Arktis

*) USA er utelatt fra figuren av lesbarhetshensyn.

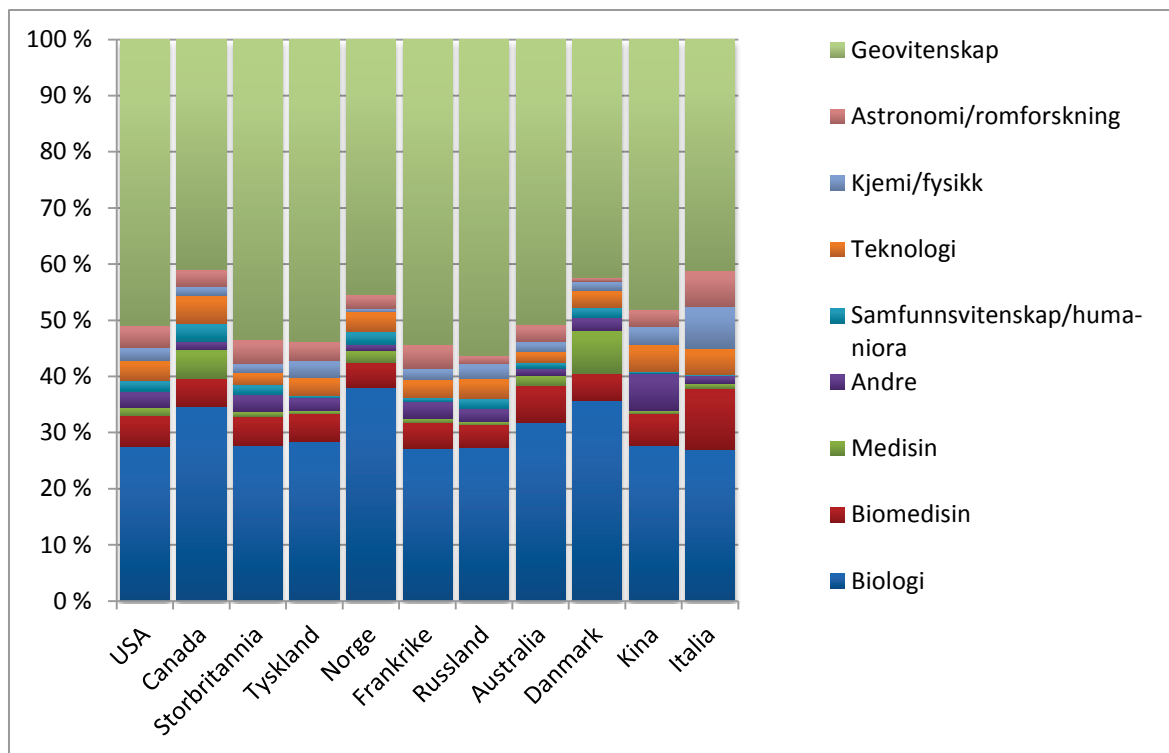
I figur 3.3 har vi vist hvordan fordelingen er for de største polarforskningslandene. USA er den desidert største nasjonen både i Arktis og Antarktis. Norge har hovedtyngden knyttet til Arktis (88 prosent) og har relativt lite knyttet til Antarktis (12 prosent), en profil som en også finner for Canada, Danmark og 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 3.3 Totalt antall polarforskningsartikler per land (heltall) 2009-2011 etter geografisk område.

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.¹¹ I figur 3.4 er resultatet vist for de største nasjonene innen polarforskning, basert på publiseringstall for perioden 2009 til 2011. 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. 49 og 30 prosent). Norge er det landet som har den høyeste andelen i biologi (38 prosent), men har likevel en geovitenskap-andel på 45 prosent.

¹¹ Metoden som ligger til grunn for fagfeltsammenligninger, er basert på journalindeksing. 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 3.4 Relativ fordeling av polarforskningsartikler 2009-2011 per land etter fagfelt.

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

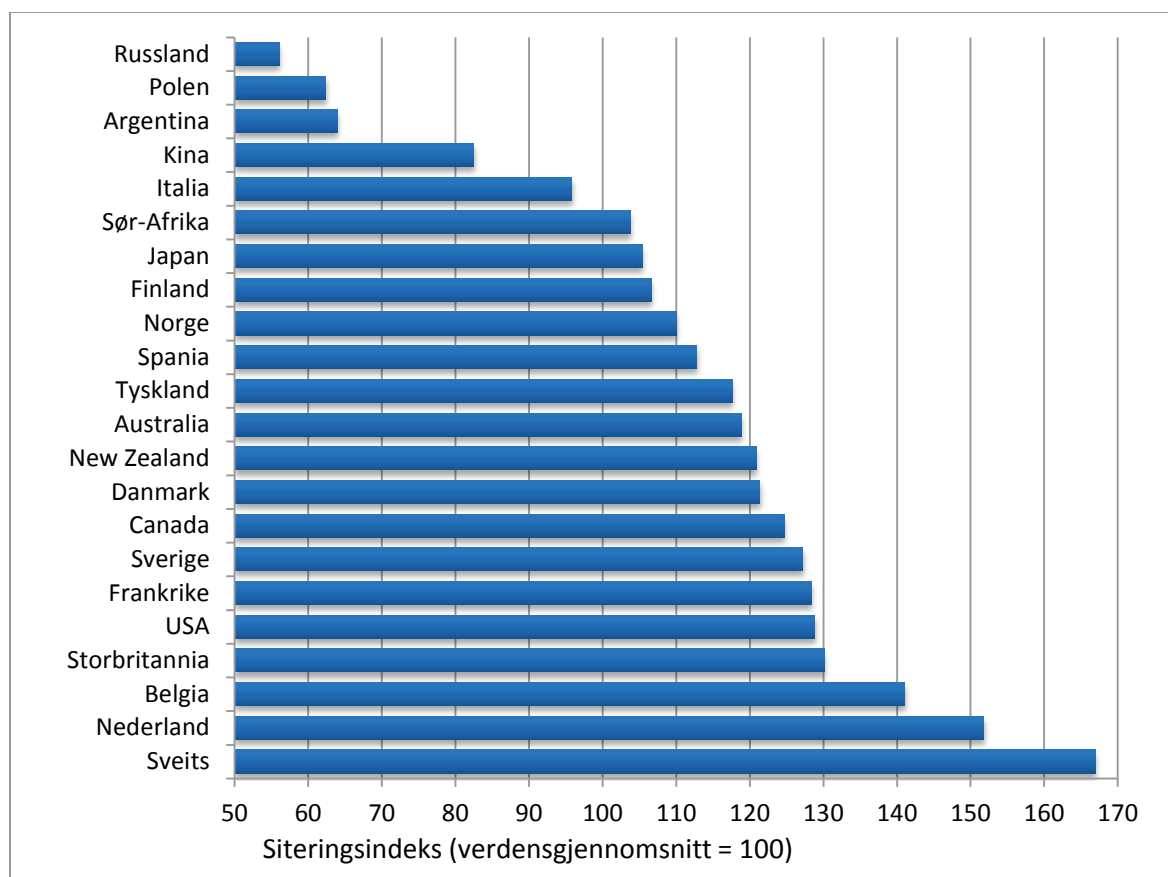
Et kjennetegn ved den vitenskapelige publikasjon er at den inneholder referanser til tidligere vitenskapelig litteratur. Disse referansene viser hvilke begreper, metoder, teorier, empiriske funn etc. som den aktuelle publikasjonen er basert på, og som den posisjoneres i forhold til. Ved Thomson Reuters 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 25 700 polarforskningsartiklene publisert i perioden 2005-2011 har totalt blitt sitert 210 000 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 3.5 har vi beregnet relativ siteringsindeks for de største polarforskningsnasjonene for årene 2005-2009 (siden artiklene fra årene 2010 og 2011 knapt er sitert ennå, er ikke disse med i beregningene). Analysen er basert på alle artiklene publisert i denne perioden.¹² Vi ser at Norge rangerte som nummer 14 av de landene som her er med i sammenligningen, med en siteringsindeks på 110. Dette vil si at de norske artiklene ble sitert 10 prosent over verdensgjennomsnittet.

Sveits og Nederland er de landene som i løpet av denne perioden oppnådde størst vitenskapelig innflytelse målt etter antall siteringer. Artiklene til disse landene ble sitert henholdsvis 67 og 52 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, USA og Frankrike som har høyest siteringsindeks (128-130). Lavest siteringshyppighet av landene som er med i figuren har publikasjonene til Russland, Polen og Argentina, med indeksverdier mellom 56 og 64.



Figur 3.5 Relativ siteringsindeks for de største polarforskningsnasjonene, basert på artiklene fra perioden 2005-2009.

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

¹² 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.

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 42 prosent i 2011 (se tabell 3.2). Global polarforskning er således kjennetegnet av stor grad av internasjonalt samarbeid. Dette gjelder for både Arktis- og Antarktis-forskning. Andelen internasjonalt samfattet artikler er omtrent lik for artikler omhandlende de to polare områdene (tabell 3.2).

Tabell 3.2 Andel internasjonalt samforfatterskap per geografisk område, 2005-2011.

Geografisk område	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Arktis	38 %	39 %	41 %	38 %	40 %	40 %	41 %
Antarktis	37 %	41 %	41 %	37 %	41 %	43 %	43 %
Totalt	37 %	39 %	40 %	38 %	40 %	41 %	42 %

Det er imidlertid forskjeller på disiplinnivå, det er et generelt fenomen, som en også ser innen polarforskning. Tabell 3.3 viser hvor stor andel av den globale artikkelproduksjonen innen ulike disipliner som hadde forfattere fra mer enn ett land.

Tabell 3.3 Andel internasjonalt samforfatterskap per fagområde, 2009-2011.

Fagområde	Andel internasjonalt samforfatterskap	N
Andre	49 %	299
Astronomi/romforskning	62 %	359
Biologi	40 %	4 759
Biomedisin	39 %	855
Geovitenskap	43 %	6 702
Kjemi/fysikk	38 %	347
Medisin	30 %	298
Samfunnsvitenskap/humaniora	25 %	341
Teknologi	37 %	527
Totalt	41 %	11 711

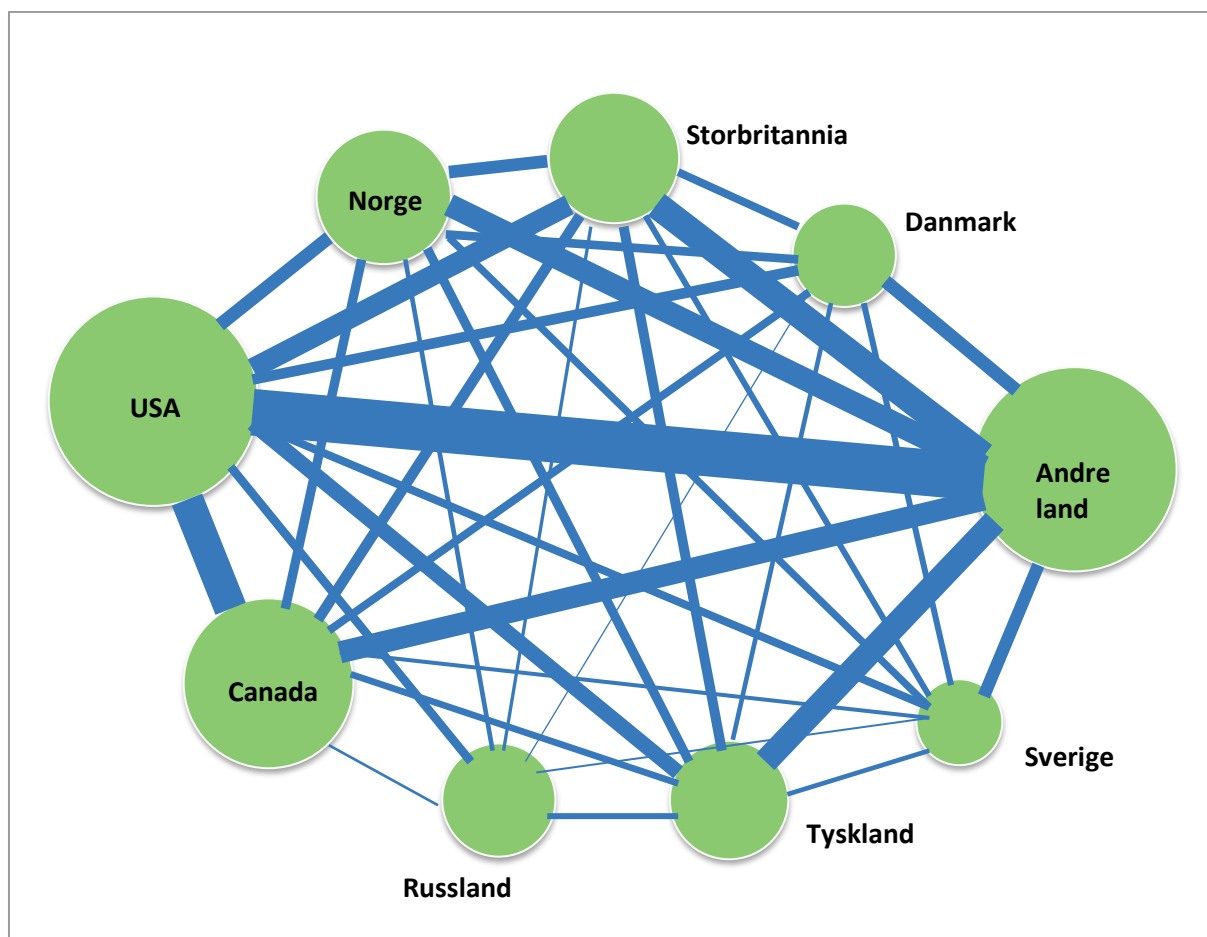
Vi har videre analysert omfanget av samarbeid mellom land innen polarforskning. Her har vi bare sett på arktisk forskning, siden den er mest relevant for Norge. Tabell 3.4 viser en oversikt for de største landene innen arktisk polarforskning for perioden 2009-2011. Vi ser f.eks. at USA er den viktigste samarbeidspartneren for alle landene, noe som ikke er overraskende tatt i betraktning landets størrelse som forskningsnasjon. Av de norske arktiske publikasjonene hadde 17 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 23 til 28 prosent. Med andre ord, hver fjerde artikkel er det medforfattere fra USA. Russisk forskning kjennetegnes av lite internasjonalt samarbeid relativt til nivået for de andre store nasjonene. Sverige og Danmark har forholdsmessig mye samarbeid med Norge, mens Canada er den klart viktigste samarbeidspartneren for amerikanske polarforskere.

Tabell 3.4 Internasjonalt samarbeid innen arktisk polarforskning. Andel samforfattede publikasjoner per land, 2009-2011*.

Land	Samarbeidspartner									Total*
	USA	Canada	Norge	UK	Tyskland	Russland	Danmark	Sverige	Andre land	
USA		17 %	7 %	11 %	8 %	4 %	6 %	4 %	24 %	2 418
Canada	26 %		7 %	8 %	5 %	2 %	6 %	3 %	17 %	1 590
Norge	17 %	12 %		16 %	12 %	6 %	11 %	9 %	29 %	996
UK	28 %	14 %	17 %		14 %	6 %	11 %	8 %	37 %	937
Tyskland	25 %	10 %	15 %	16 %		11 %	8 %	8 %	41 %	773
Russland	15 %	5 %	8 %	4 %	10 %		2 %	3 %	17 %	706
Danmark	23 %	17 %	19 %	17 %	10 %	3 %		13 %	29 %	589
Sverige	25 %	12 %	22 %	19 %	15 %	6 %	18 %		39 %	407
Andre land	26 %	12 %	12 %	15 %	14 %	5 %	7 %	7 %		2 300

*) Totalt antall artikler.

Tallene i tabell 3.4 er grafisk illustrert i figur 3.6. 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 3.6 Internasjonalt samarbeid innen arktisk polarforskning basert på samforfatterskap, 2009-2011*

*) 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.

4 Norsk polarforskning – ressursinnsats

Dette kapitlet gir en oversikt over ressursinnsatsen i årsverk og utgifter i norsk polarforskning etter sektor for utførelse i 2010. Videre beskrives utviklingen etter de to forrige kartleggingene i 2002 og 2006.

4.1 Total ressursinnsats

Kartleggingen viser at det totalt ble brukt 1 360 millioner kroner på polarforskning i Norge i 2010. Ved forrige kartlegging i 2006 beløp polarforskningskostnadene seg til 933 millioner, og i første kartlegging ble det registrert 380 millioner kroner til polarforskning. I løpet av fireårsperioden mellom de to siste kartleggingene har forskningsutgiftene vokst med nesten 430 millioner kroner eller 46 prosent nominelt. Omregnet til faste priser gir dette er reell prisvekst på 23 prosent.

Sammenlignet med total norsk FoU-innsats har polarforskning hatt en kraftigere relativ vekst. Fra 2006 til 2010 var det en realøkning i FoU-utgiftene i Norge på knapt 9 prosent. Utviklingen varierte imidlertid betydelig mellom sektorene. For universitets- og høgskolesektoren var det en realøkning på 19 prosent fra 2006 til 2010, for instituttsektoren på 14 prosent, mens det for næringslivet var det en økning på knapt 4 prosent. For universitets- og høgskolesektoren og instituttsektoren til sammen var realøkningen på 17 prosent. Siden hovedtyngden av norsk polarforskning skjer i disse to sektorene, er det sistnevnte tall som det er mest naturlig å sammenligne med. Polarforskning har således hatt en 6 prosentpoeng høyere vekst i ressursinnsatsen enn snittet for de to sektorene, denne ekstra veksten kan trolig tilskrives IPY-satsingen (se nedenfor).

Fordelt etter sektor utgjorde utgiftene i instituttsektoren 739 millioner kroner, noe som utgjør 54 prosent av den totale nasjonale innsatsen. Universitets- og høgskolesektorens innsats beløp seg til 511 millioner kroner, som tilsvarer 38 prosent av de totale utgiftene, mens næringslivets innsats utgjorde 112 millioner kroner, dvs. 8 prosent av de totale utgiftene i 2010. Sammenlignet med 2006-kartleggingen har ressursinnsatsen økt med 97 prosent i nominelle priser for universitets- og høgskolesektoren og 35 prosent for instituttsektoren. Næringslivet hadde en reduksjon i kostnadene på 10 prosent sammenlignet med 2006.

Til sammen ble det utført 810 årsverk polarforskning ved norske institutter og bedrifter i 2010, hvorav 616 av forskere og vitenskapelig personale, mens resterende 194 av teknisk/administrativt personale. Forskningsinnsatsen ble utført av i alt 1373 personer. Forskningsinstitutter (instituttsektoren) stod for litt over halvparten av årsverksinnsatsen (51 prosent), universiteter og høgskoler for 45 prosent, mens bedrifter i næringslivet stod for de resterende fire prosentene. Årsverksandelene avviker noe fra utgiftsandelene siden nivået på kostnadene knyttet til driftsutgifter varierer mellom sektorene.

Polarforskningsinnsatsen målt i årsverk økte med nesten 110 årsverk eller 16 prosent sammenlignet med forrige kartlegging i 2006. I forhold til kartleggingen fra 2002 er antallet årsverk nesten fordoblet. Det er imidlertid ikke vekst i alle sektorene siden 2006. Mens årsverkene i universitets- og høyskolesektoren økte med over 50 prosent, var det en reduksjon på 10 prosent for instituttsektoren og likt volum for næringslivet.

Den nasjonale satsingen på deltakelse i Det internasjonale polaråret (IPY) forklarer åpenbart en del av økningen. IPY ble arrangert i perioden 2007-2008, men norsk finansiering ble gitt helt fram til og med 2010. Kunnskapsdepartementet har årlig tildelt 80 millioner over budsjettene for 2007 til 2010 til norsk IPY deltakelse. Det er særlig polarforskningsinnsatsen i UoH-sektoren som har økt mye siden 2006. Også instituttsektoren har hatt en vekst, men ikke målt i årsverksinnsats. I lys av IPY kan dette synes overraskende. Det er riktignok en økning ved mange av enkeltinstituttene, men noen få store institutter som hadde betydelig innsats i 2006, har i løpet av perioden avsluttet større polarforskningsprogrammer og således redusert sin polarforskningsinnsats. Dette gir seg utslag i reduksjon i årsverksinnsatsen for hele sektoren.

Tabell 4.1 viser at noen nøkkeltall fra kartleggingene i 2002, 2006 og 2010. I 2010 rapporterte i alt 87 enheter; hvorav 52 universitetsinstitutter, 27 forskningsinstitutter og 8 bedrifter at de hadde polarforskning.

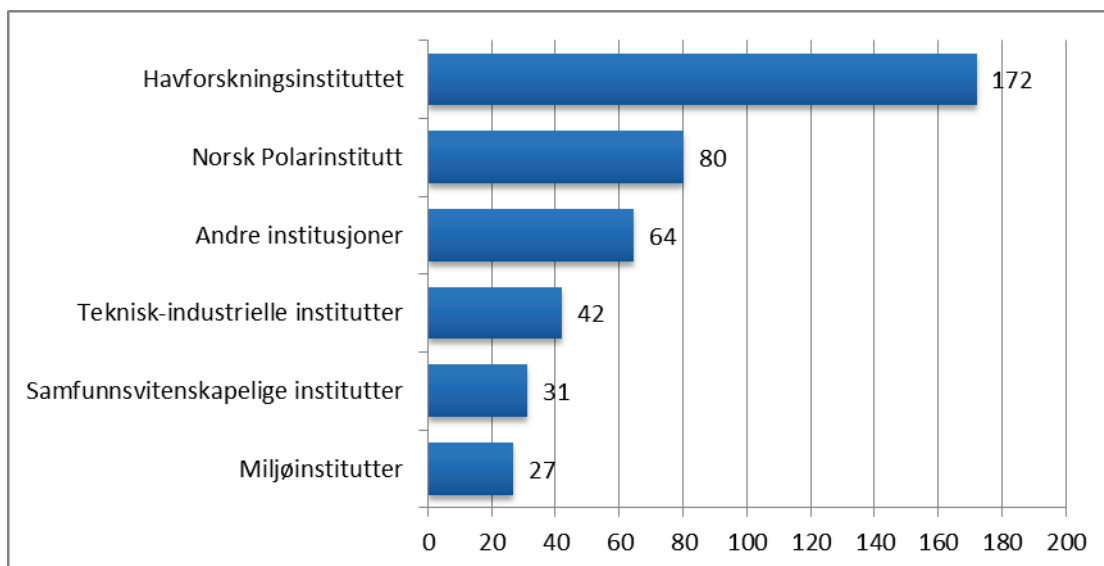
Tabell 4.1 Omfanget av polarforskning, målt i antall enheter, personer involvert og utførte årsverk per sektor i 2002, 2006 og 2010.

Sektor for utførelse	Antall institutt-enheter		Antall personer		Antall årsverk		
	2006	2010	2006	2010	2002	2006	2010
Universitets- og høyskolesektoren	47	52		580	173	230	363
Instituttsektoren	27	27		731	241	439*	415
Næringslivet	4	8		62	5	32	32
Totalt	78	87	1 320	1 373	419	701*	810

*) Tallet i denne tabellen er redusert 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 (15 årsverk).

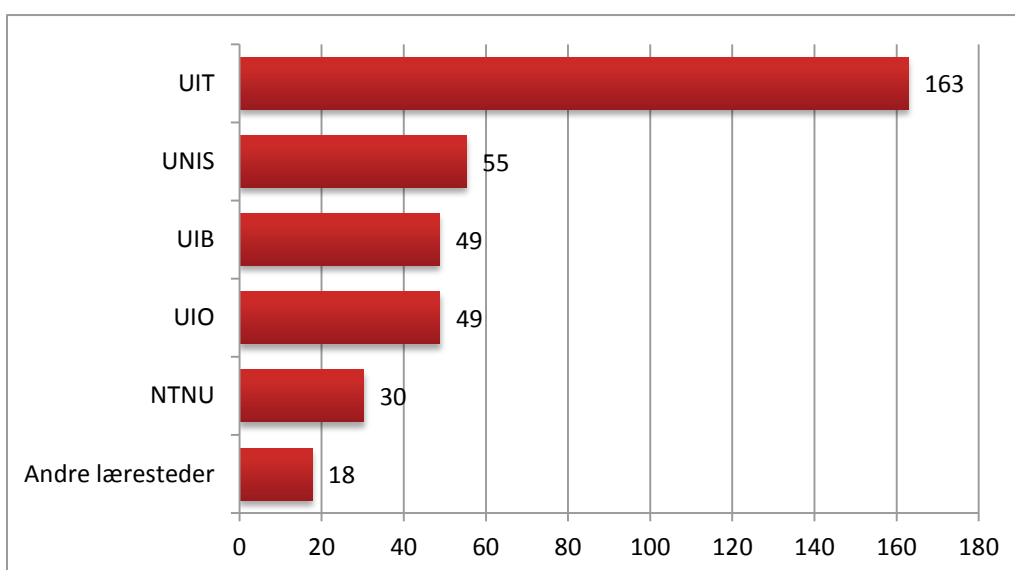
4.2 Institusjonsfordeling

Som det framgår ovenfor er instituttsektoren størst i norsk polarforskning ved at forskningsinstituttene samlet stod for halvparten av forskningsårsverkene i 2010. Universitets- og høyskoleinstitutter stod for om lag 45 prosent av innsatsen, mens bedrifter i næringslivet bidro med de resterende 4 prosentene målt i forskningsårsverk. I instituttsektoren er polarforskningen delvis konsentrert ved at mer enn halvparten av årsverkene er utført av to store institutter. Havforskningsinstituttet er den største enheten med 172 årsverk polarforskning, etterfulgt av Norsk Polarinstitutt med 80 årsverk. Av andre institutter med et betydelig innslag av polarforskning er Nansen senter for miljø og fjernmåling, Norsk institutt for luftforskning, SINTEF, Meteorologisk institutt, Uni Research Bjerknessenteret og Forsvarets forskningsinstitutt, alle med en forskningsinnsats i størrelsesorden 15 til 25 årsverk. Totalt utførte de nevnte institutter om lag 100 årsverk polarforskning. I figur 4.1 har vi vist innsatsen i antall årsverk for instituttsektoren. Instituttene er her fordelt etter Forskningsrådets instituttklassifiseringssystem. De teknisk-industrielle instituttene utførte 42 årsverk polarforskning, de samfunnsvitenskapelige stod for 31 årsverk, mens miljøinstituttene utførte til sammen 27 årsverk. Institutter som ikke er klassifisert i dette systemet, utførte til sammen 64 årsverk.



Figur 4.1 Antall årsverk polarforskning fordelt etter utførende institutt og instituttarena i instituttsektoren i 2010.

I universitets- og høyskolesektoren er forskningsinnsatsen innen polarforskningen konsentrert ved de fire største universitetene i tillegg til Universitetssenteret på Svalbard (UNIS). Av lærestedene var det landets nordligste universitet – Universitetet i Tromsø (UiT) – som var den klart største aktøren med mer enn 160 årsverk polarforskning. Det var her 17 institutter som rapporterte om polarforskning i 2010. Sammenlignet med 2006 da instituttene ved UiT hadde en samlet innsats på 80 årsverk, representerer dette en fordobling. Det har med andre ord skjedd en kraftig styrking av polarforskningen ved universitetet i løpet av denne fireårsperioden. Nest største institusjon var UNIS hvor de fire instituttene utførte totalt 55 årsverk polarforskning i 2010. Også dette representerte en fordobling i forhold til forrige kartlegging i 2006. Ved Universitetet i Bergen (UiB) utførte syv institutter til sammen 49 årsverk i 2010, dette var 17 færre enn i 2006. Videre stod Universitetet i Oslo (UiO) for til sammen 49 årsverk, utført av i alt 9 institutter, en økning på 8 årsverk i forhold til forrige kartlegging. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitets (NTNU) åtte institutter med polarforskning utførte til sammen 30 årsverk, noe som mer enn en tredobling i forhold til 2006-kartleggingen. Resten av lærestedene, bestående av et fåtall institutter, utførte de resterende 18 årsverk polarforskning i 2010.



Figur 4.2 Antall årsverk polarforskning fordelt etter utførende læresteder i 2010.

Som vist i begynnelsen av kapitlet (tabell 4.1) utførte næringslivet 32 årsverk både i 2010 og i 2006. Tallet omfatter polar FoU utført av Statoil, Det norske veritas, Akvaplan-Niva, Kongsberg Satellite Services, Kongsberg Maritime, Norsk romsenter og Aker Engineering & Technology.

Norsk polarforskning er kjennetegnet av en sterk skjevfordeling. Dette er vist i tabell 4.2 hvor instituttene er gruppert i størrelsesintervaller etter hvor mange årsverk de utfører. Det var 8 institutter som hadde en innsats på 20 årsverk eller mer, og disse utførte til sammen 53 prosent av all norsk polarforskning. Særlig er skjevfordelingen sterk i instituttsektoren hvor tre institutter stod for 67 prosent av sektorens totale innsats. Videre hadde 15 institutter en aktivitet på opptil 5 årsverk hver, og til sammen stod disse for 7 prosent av innsatsen. I universitets- og høyskolesektoren er polarforskningsaktiviteten mer spredt på flere institutter enn den er i instituttsektoren. Her hadde 32 institutter en innsats på opptil 5 årsverk hver, og disse utførte til sammen bare 14 prosent av den totale polarforskningsaktiviteten i sektoren. Seks institutter hadde en innsats på mer enn 15 årsverk. Deres polarforskning utgjorde nesten halvparten av forskningsinnsatsen i sektoren.

Tabell 4.2 Fordeling av institutter/enheter etter antall årsverk polarforskning i Universitets- og høyskolesektoren og instituttsektoren i 2010.

Årsverks-intervall	Universitets- og høyskolesektoren			Instituttsektoren		
	Antall institutter	Sum av årsverk	Andel av totale årsverk	Antall institutter	Sum av årsverk	Andel av totale årsverk
0-2 årsverk	19	15	4 %	8	6	1 %
2-5 årsverk	13	38	10 %	7	23	6 %
5-10 årsverk	7	50	14 %	3	19	5 %
10-15 årsverk	7	92	25 %	3	40	10 %
15-20 årsverk	1	17	5 %	3	50	12 %
>20 årsverk	5	151	42 %	3	277	67 %
Totalt	52	363	100 %	27	415	100 %

4.3 Geografisk fordeling

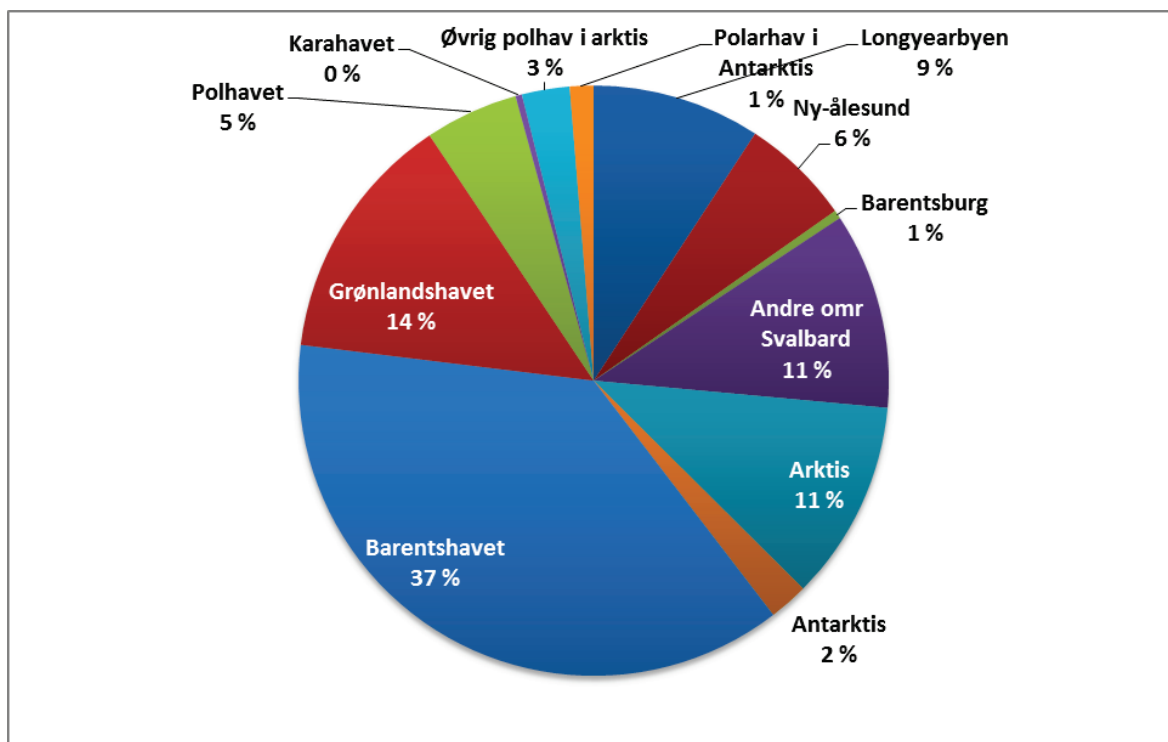
Den norske polarforskningen omfatter både marine og terrestriske disipliner. I kartleggingen inngår spørsmål om hvilket polarområde forskningen var konsentrert om (hvilket område data var innhentet/forskningen omhandlet), og basert på disse dataene er det laget en oversikt over geografisk fordeling.

Av den samlede polarforskningsaktiviteten i 2010, foregikk 60 prosent til havs, og de resterende 40 var knyttet til landområder. I forrige kartlegging fra 2006, var 70 prosent av aktiviteten knyttet til havområder, og i den første kartleggingen fra 2002 var det en 50/50-fordeling mellom hav og land. Forholdet mellom marine og terrestriske disipliner har altså variert en del i løpet av denne perioden. Sammenlignet med 2006, har økningen i den norske polarforskningen kommet innen landbasert forskning, mens omfanget av marin polarforskning har hatt en marginal nedgang. Fra 2002 til 2006 var forholdet omvendt. Da var det en kraftig økning i omfanget av polarforskning knyttet til havområdene, mens den landbaserte polarforskning tilnærmet hadde nullvekst.

Tabell 4.3 Antall årsverk polarforskning etter geografisk område og sektor for utførelse i 2010, totaltall for 2006.

Geografisk område	Universitets- og høgskolesektoren	Institutt- sektoren	Næringslivet	Alle sektorer	Andeler (%)	2006
<u>Landområder sum</u>	177	139	5	321	40 %	216
<i>Svalbard sum</i>	119	91	4	214	26 %	133
<i>Longyearbyen</i>	63	11	0	75	9 %	58
<i>Ny-Ålesund</i>	17	31	1	49	6 %	40
<i>Barentsburg</i>	3	0	0	4	0 %	0
<i>Andre områder på Svalbard</i>	35	49	3	87	11 %	35
Arktiske landområder	51	37	1	89	11 %	70
Antarktis	7	10	0	17	2 %	13
<u>Havområder sum</u>	186	276	27	489	60 %	500
<i>Barentshavet</i>	114	165	23	302	37 %	359
<i>Grønlandshavet</i>	37	74	0	111	14 %	55
<i>Polhavet</i>	18	23	1	41	5 %	27
<i>Karahavet</i>	0	2	0	3	0 %	7
<i>Øvrig polhav i Arktis</i>	12	6	3	21	3 %	42
<i>Polarhav i Antarktis</i>	5	6	0	11	1 %	10
Totalt	363	415	32	810	100 %	716

Barentshavet er havområdet, og området totalt sett, med størst norsk polarforskningsaktivitet. Om lag 300 årsverk polarforskning (37 prosent) var knyttet til dette havområdet. I de to tidligere kartleggingene var også Barentshavet området hvor størstedelen av aktiviteten foregikk. 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 er Havforskningsinstituttet med over 100 årsverk polarforskning. Mye av Havforskningsinstituttets polare forskningsaktivitet omfatter forskning og kartlegging av fiskeribestander i Barentshavet. Etter Barentshavet var Grønlandshavet det området hvor mest marin polarforskning ble utført. Til sammen var 110 polarforskningsårsverk knyttet til dette havområdet, dobbelt så mange som i 2006. Den øvrige aktiviteten i de polare havområder utgjorde til sammen 76 årsverk, eller ca. 9 prosent av den totale polare forskningen.

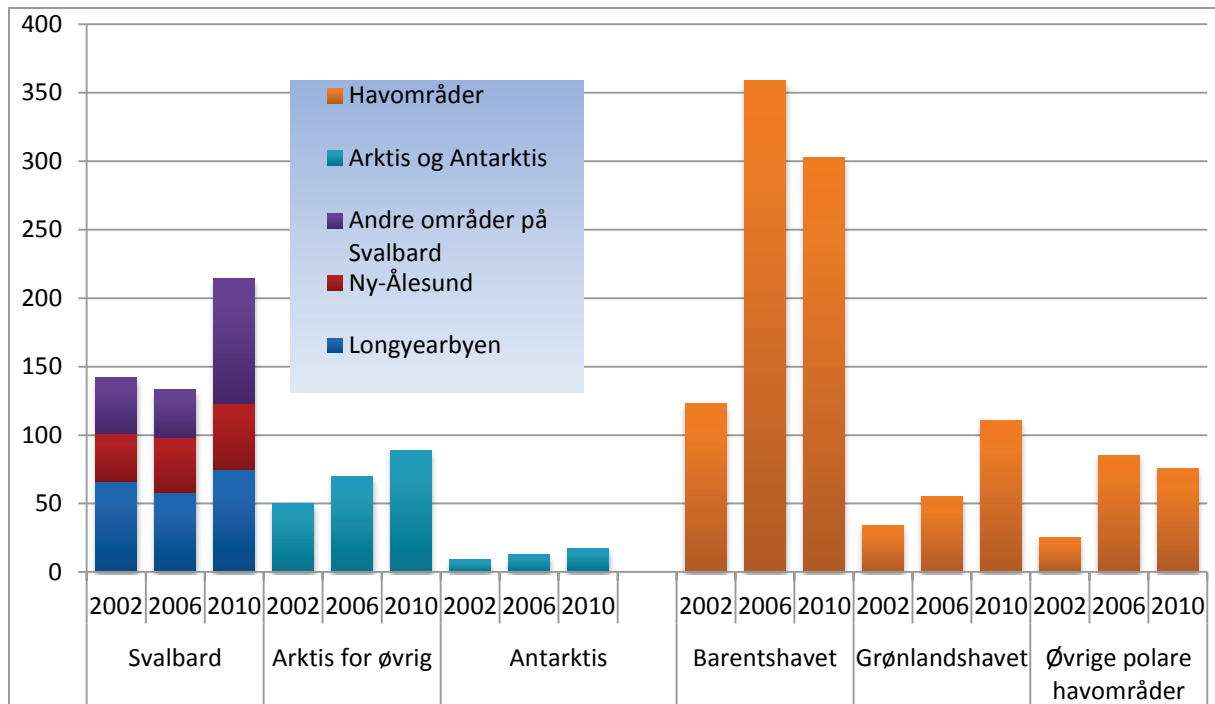


Figur 4.3 Totale årsverk polarforskning fordelt etter geografisk område i 2010, prosent.

Av den landbaserte polarforskningen stod forskningsaktiviteter på Svalbard for en fjerdedel av den totale aktiviteten med 214 årsverk. Til sammenligning ble det utført om lag 130 årsverk i 2006. Dette innebærer at aktiviteten på Svalbard har økt betraktelig. Om lag en tredjedel av aktiviteten på Svalbard, eller 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.

Den resterende arktiske landbaserte polarforskningen, i underkant av 90 årsverk, var knyttet til andre områder, som for eksempel Novaja Semlja, Grønland og de nordlige delene av Canada og Russland.

Norge er i en særstilling ved både å ha landområder i Arktis og suverenitetskrav i Antarktis. Mens en del av nasjonene som driver polarforskning har hovedtyngden av aktiviteten i Antarktis, er Norges forskning først og fremst knyttet til Arktis og Svalbard. I 2010 var 17 årsverk knyttet til Antarktis-kontinentet. Dette utgjorde knapt 6 prosent av den landbaserte norske polarforskningen og representerte en økning sammenlignet med 2006 på om lag 5 årsverk. Økningen må sees i sammenheng med at den norske Troll-stasjonen i Antarktis har vært permanent bemannet siden 2007. Den norske Antarktis-forskningen har likevel fremdeles et svært beskjedent omfang sammenlignet med den arktiske. I tillegg til forskningen på Antarktis-kontinentet ble det utført 11 årsverk knyttet til polarhav ved Antarktis. Til sammen utgjorde forskningen i sør 3,5 prosent av den totale norske polarforskningen (se for øvrig avsnitt 4.7).

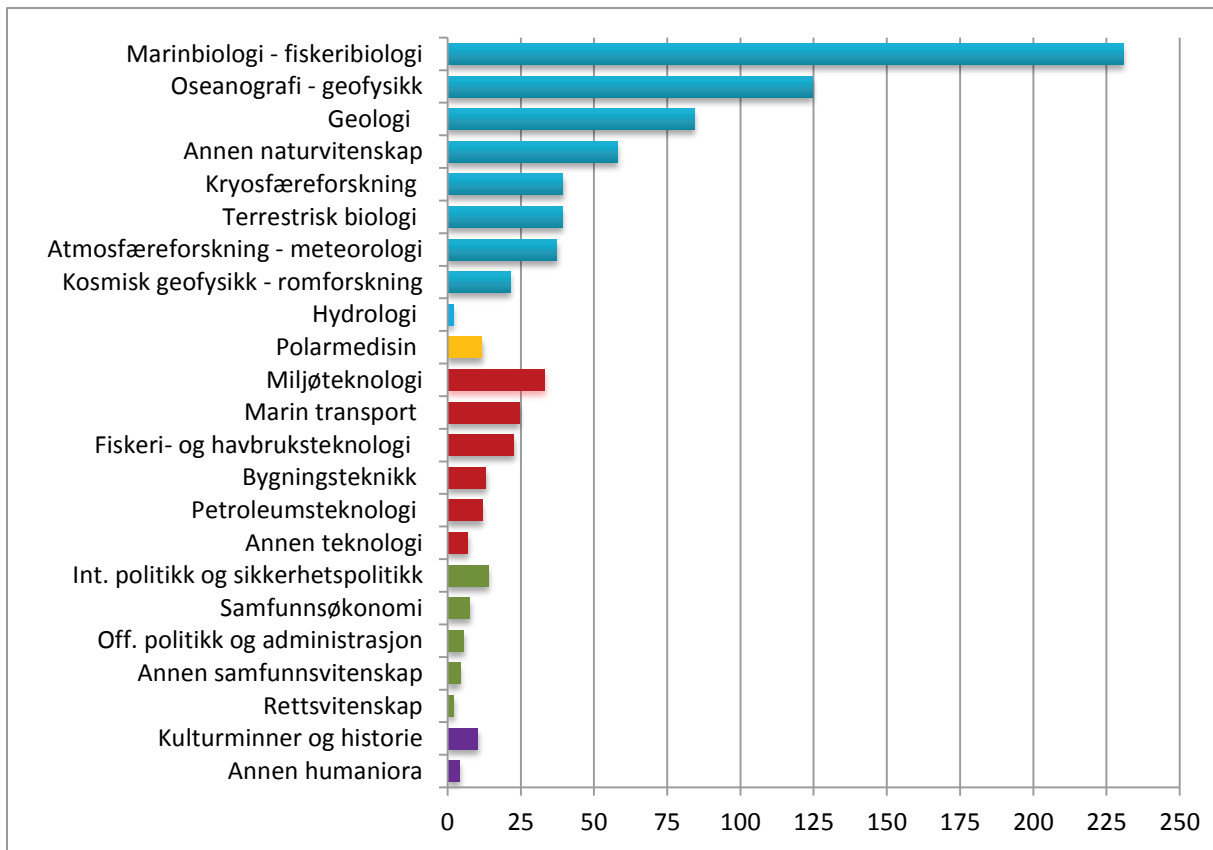


Figur 4.4 Antall årsverk polarforskning i 2002, 2006 og 2010 fordelt etter geografisk område.

4.4 Fagfeltfordeling

Det utøves polarforskning innen alle fagområder, men en stor majoritet er naturvitenskapelig forskning. I 2010 ble det til sammen utført 637 årsverk naturvitenskapelig forskning, noe som utgjorde 79 prosent av all norsk polarforskning. Teknologi er det nest største fagområdet med 112 årsverk (14 prosent) fulgt av samfunnsvitenskap med 35 årsverk (4 prosent). Medisin og humaniora er små i polarforskningsammenheng, med hhv. 12 og 14 årsverk, noe som utgjorde andeler på mellom 1 og 2 prosent av norsk polarforskningsinnsats.

Figur 4.5 viser totale polarforskningsårsverk fordelt etter fagfelt og sortert etter fagområder (se rapportens vedlegg for definisjon av de ulike fagkategoriene).



Figur 4.5 Totalt antall årsverk polarforskning i 2010 etter oppgitt fagfelt, sortert etter fagområde i farger.

Som det framgår av figur 4.5 og tabell 4.4 var det to fagfelt som skilte seg fra de øvrige når det gjaldt volum: marinbiologi - fiskeribiologi og oseanografi - geofysikk. Det desidert største fagfeltet er marinbiologi med om lag 230 årsverk. Her var det Havforskningsinstituttet med en betydelig forskningsaktivitet i polare havområder som var spesielt utslagsgivende. I tillegg hadde en rekke andre institutter forskning innen polar marin- og fiskeribiologi. Vi ser også at dette fagfeltet hadde et stort antall forskningsårsverk utført av teknisk/administrativt personale. En årsak til dette er trolig at drift av forskningsfartøylene krever mye teknisk personale. Det nest største fagfeltet er oseanografi - geofysikk med 125 årsverk. Geologi er også et stort fagfelt med ca. 85 årsverk. Disse tre nevnte fagfeltene utgjør til sammen mer enn halvparten av polarforskningen. De tre fagfeltene terrestrisk biologi, kryosfæreforskning samt atmosfæreforskning/meteorologi hadde alle i underkant av 40 årsverk,

Av de teknologiske fagfeltene var miljøteknologi det største med 33 årsverk, dernest fulgte marin transport med 25 årsverk og fiskeri- og havbruksteknologi med 23 årsverk. Når det gjelder samfunnsvitenskap og humaniora, var den polare forskningsaktiviteten nokså begrenset. De største fagfeltene var internasjonal politikk og sikkerhetspolitikk med 14 årsverk og kulturminner og historie med 10 årsverk.

I forhold til 2006 varierte utviklingen på fagområde- og fagfeltnivå mye (tabell 4.4). Mens noen har hatt en kraftig vekst, har andre hatt stagnasjon eller nedgang. Teknologi har hatt en kraftig vekst i løpet av perioden, og antall årsverk økte med 38 årsverk eller over 50 prosent. Her er det marin transport, fiskeri- og havbruksteknologi og bygningsteknikk som bidrar til veksten, mens det har vært en nedgang for petroleumsteknologi.

Veksten var mer moderat for det naturvitenskapelige fagområdet, som økte med 27 årsverk eller 5 prosent. Særlig geologi, kryosfæreforskning og marinbiologi - fiskeribiologi har hatt en kraftig vekst, mens det har vært en nedgang for flere av de andre fagfeltene.

I relative termer har samfunnsvitenskap hatt en kraftig vekst. Her økte innsatsen fra 20 årsverk i 2006 til 34 årsverk i 2010 (70 prosent). Det er fagfeltene Internasjonal politikk og sikkerhetspolitikk og Samfunnsøkonomi som særlig bidrar til denne veksten. Forskningsinnsatsen i humaniora økte med 5 årsverk.

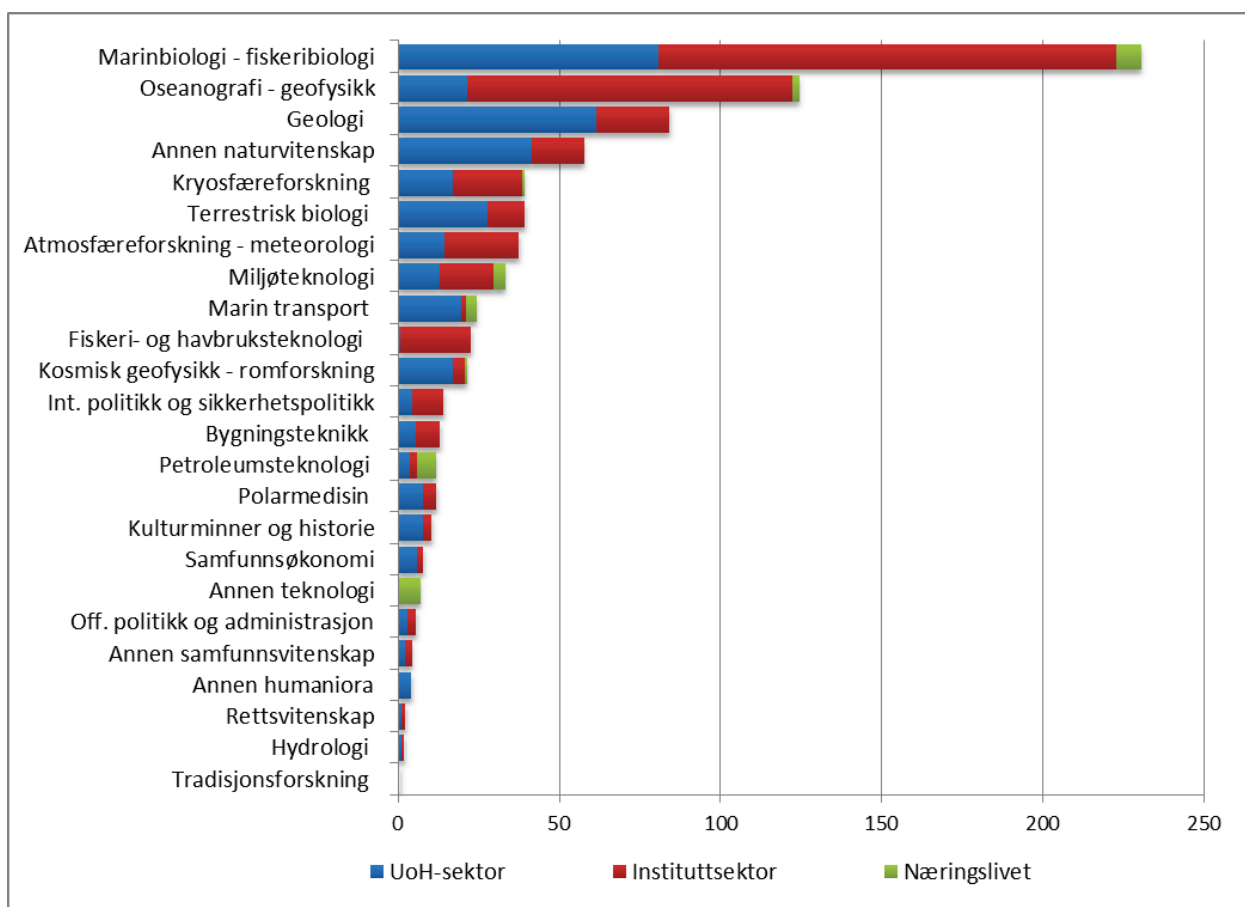
Tabell 4.4 Totale årsverk polarforskning 2010 etter fagfelt, fordelt på forskere/vitenskapelig personale og teknisk/administrativt personale samt endring i totale årsverk fra tilsvarende undersøkelse i 2006.

	Forskere/vitenskapelig personale	Teknisk/administrativt personale	Totalt	Endring 2006-2010
Fagområde/disiplin				
Matematikk/naturvitenskap	470	167	637	34
Kosmisk geofysikk - romforskning	19	3	21	-15
Atmosfæreforskning - geofysikk	33	4	37	-18
Oseanografi	89	36	125	-17
Marinbiologi - fiskeribiologi	142	88	231	17
Terrestrisk biologi	32	8	39	-6
Geologi	72	12	84	35
Hydrologi	1	1	2	-1
Kryosfæreforskning	36	3	39	19
Annen naturvitenskap	48	9	57	17
Medisin	9	3	12	3
Polarmedisin	9	3	12	3
Teknologi	93	19	112	38
Bygningsteknikk	11	2	13	10
Fiskeri- og havbruksteknologi	12	11	23	13
Petroleumsteknologi	12	0	12	-14
Marin transport	24	0	25	21
Miljøteknologi	28	5	33	2
Annen teknologi	7	0	7	7
Samfunnsvitenskap	32	3	34	14
Offentlig politikk og administrasjon	5	1	6	0
Internasjonal politikk og sikkerhetspolitikk	12	2	14	6
Samfunnsøkonomi	8	0	8	5
Rettsvitenskap	2	0	2	-1
Annet samfunnsvitenskap	5	1	5	4
Humaniora	15	0	15	5
Kulturminner og historie	10	0	10	3
Tradisjonsforskning	0	0	0	-1
Annen humaniora	4	0	4	2
Totalt	618	191	810	94

Figur 4.6 viser polarforskningsårsverkene fordelt etter fagfelt og sektor for utførelse. Som det framgår er det store forskjeller mellom fagfeltene. For de to største disiplinene, marinbiologi–fiskeribiologi, oseanografi–geofysikk var hovedtyngden av forskningen utført av enheter i instituttsektoren, men

UoH-sektoren var også en betydelig bidragsyter i førstnevnte fagfelt. Instituttsektoren stod også for mesteparten av den polare forskningen innen fiskeri- og havbruksteknologi. Når det gjelder geologi, terrestrisk biologi, kosmisk geofysikk – romforskning og marin transport var det derimot institutter i UoH-sektoren som stod for hovedtyngden av forskningsinnsatsen, det samme gjelder for de fleste samfunnsvitenskapelige og humanistiske disiplinene.

Næringslivet hadde størstedelen av sin FoU-aktivitet knyttet til petroleumsteknologi og marinbiologi–fiskeribiologi. Når det gjelder næringslivet, er det imidlertid grunn til å påpeke at ikke bare grensen mellom polarforskning og annen type forskning, men også gresedragningen mellom forskning og utviklingsarbeid på den ene siden og annen beslektet virksomhet på den annen side har betydning for omfanget. Vi har her forholdt oss til den definisjonen av FoU som ligger til grunn i OECDs Frascati-manual (se for øvrig kapittel 1). Det følger av dette at f.eks. kartlegging og leting av olje, gass- og mineralforekomster som utføres av kommersielle selskaper, nesten totalt vil bli holdt utenfor FoU. Videre vil f.eks. nedlesing av satellittdata fra stasjoner lokalisert i polare områder falle utenfor FoU-begrepet når virksomheten først og fremst drives for kommersielle, ikke-vitenskapelige formål.



Figur 4.6 Årsverk polarforskning fordelt etter fagfelt og sektor i 2010.

I tabell 4.5 har vi gitt en oversikt over instituttene polarforskningsinnsats for universitets- og høyskolesektoren og instituttsektoren. Her er instituttene klassifisert etter hvilket fagområde de har majoriteten av sin polarforskningsinnsats innenfor.

Tabell 4.5 Antall institutt og årsverk polarforskning 2010 fordelt etter instituttene fagområder

Fagområde	Universitets- og høyskolesektor		Type institutter	Instituttsektor	
	Antall institutter	Årsverk		Antall institutter	Årsverk
Matematikk og naturvitenskap	32	283	Matematikk og naturvitenskap	17	341
Teknologi	7	42	Teknologi	4	50
Humaniora	5	12	Humaniora	2	3
Samfunnsvitenskap	7	17	Samfunnsvitenskap	3	17
Medisin	1	8	Medisin	1	4
Totalt	52	362	Totalt	27	415

4.5 Tematiske områder

Mye polarforskning er tverrdisiplinær eller dreier seg om spesifikke tema som ikke fanges opp av disjunktkategoriene beskrevet i 4.4. I undersøkelsen for 2010 ble det derfor inkludert et spørsmål om årsverksinnsatsen innen fire utvalgte viktige/prioriterte nasjonale tematiske forskningsområder: Klimasystem, klimaeffekter, miljøgifter samt tap av biologisk mangfold. Spørsmålet har ikke vært med i tidligere undersøkelser.

De polare områdene er svært følsomme for klimaendringer og effekter av endringene. Mye klimaforskning utøves derfor i polare områder. Kartleggingen viser at det i 2010 totalt ble utført 170 årsverk rettet mot klimasystemer og 173 årsverk hvor klimaeffekter var tema. Siden kategoriene ikke er gjensidig utelukkende, kan man ikke summere tallene. Men som et grovt anslag dreier 200 til 300 årsverk i norsk polarforskning seg om klimarelaterte problemstillinger (25 til 40 prosent). En betydelig del av norsk polarforskning har dermed klima som tema. Særlig står slik forskning sentralt i instituttsektoren som har betydelig flere årsverk her enn UoH-sektoren.

Kartleggingen viser videre at det var 70 årsverk polarforskning relatert til miljøgifter og 69 årsverk på tap av biologisk mangfold. Også her har instituttsektoren en dominerende rolle når det gjelder forskningsinnsats.

Totalt hadde næringslivet en innsats på bare 8 årsverk innenfor disse fire temaene. Det har sammenheng med at temaene ikke er spesifikt næringsrettet.

Tabell 4.6 Antall årsverk polarforskning rettet mot klima, miljøgifter og biologisk mangfold etter sektor i 2010.

Tematisk område	Universitets- og høyskolesektoren	Instituttsektoren	Næringslivet	Totalt
Klimasystem	52	118	0	170
Klimaeffekter	42	129	3	173
Miljøgifter	18	49	3	70
Tap av biologisk mangfold	14	53	2	69

4.6 Finansiering av polarforskningen

Kartleggingen viser at det totalt ble brukt 1 360 millioner kroner på polarforskning i Norge i 2010. Dette beløpet er basert på instituttene og bedriftenes rapportering av kostnader til egenutført forskning. Det som ikke fanges opp med en slik metodikk (som er basert på retningslinjene for FoU-statistiske undersøkelser), er finansiering til utenlandske organisasjoner og institutter. Blant annet gjelder dette de norske investeringene i ESA sine forskningssatellitter relevante for polar forskning (f.eks. CryoSat,

Sentinel-ene og Radarsat). Norsk romsenter finansierer her anslagsvis 75 mill. til internasjonale polarforskningsprogrammer og investeringer ved Andøya rakettskytefelt som ikke er inkludert i tallet ovenfor.

Av de i alt 1 360 millionene til polarforskning i 2010 ble nesten halvparten, eller vel 650 millioner kroner, finansiert av grunnbudsjettet til lærestedene og direkte fra ansvarlig departement til forskningsinstitutter som får departemental grunnbevilgning. Forskningsrådet finansierte til sammen ca. 330 millioner kroner (inkluderer både basisbevilgning, program- og prosjektbevilgninger), noe som utgjorde om lag en fjerdedel av totalbeløpet brukt på polarforskning i Norge.¹³ Departementer, direktorater, fylker og kommuner finansierte til sammen 86 millioner kroner, eller 7 prosent av de totale utgiftene. Til sammen finansierte dermed statlige midler mer enn 80 prosent av polarforskningen i 2010. Næringslivet bidro med til sammen 150 millioner kroner, noe som tilsvarte 11 prosent. Utenlandske kilder stod for til sammen 74 millioner kroner, herav 51 millioner fra EU. Andre kilder, som består av private midler, fond og egne inntekter, finansierte til sammen 61 millioner kroner.

Tabell 4.7 Finansiering av polarforskning etter finansieringskilde og sektor for utførelse i 2001, 2006 og 2010. Driftsutgifter Mill. kr.

År	Sektor	Grunn- budsjett/ bevil. Dep.	Forsknings- råd*	Dep., fylker, m.m.	Nærings- livet (ekskl. EU)	Utlandet EU	Andre kilder	Totalt	
2010	Universitets- og høgskolesektoren	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 høgskolesektoren	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 høgskolesektoren	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

*) Inkluderer både basisbevilgning, program- og prosjektbevilgninger.

Instituttsektoren står for en noe høyere andel av kostnadene til polarforskning enn den gjør når det gjelder årsverksinnsats (hhv 54 og 51 prosent). Det har sammenheng med at den gjennomsnittlige årsverkskostnaden er høyere i instituttsektoren enn i universitets- og høgskolesektoren og at størstedelen av utgifter til forskningsfartøy er henført til instituttsektoren. Av tabell 4.7, som viser finansieringsfordelingen fra alle tre kartleggingene av polarforskning, fremkommer det videre at det er en vekst på 190 millioner kroner for instituttsektoren fra 2006 til 2010, noe som utgjør en realvekst på

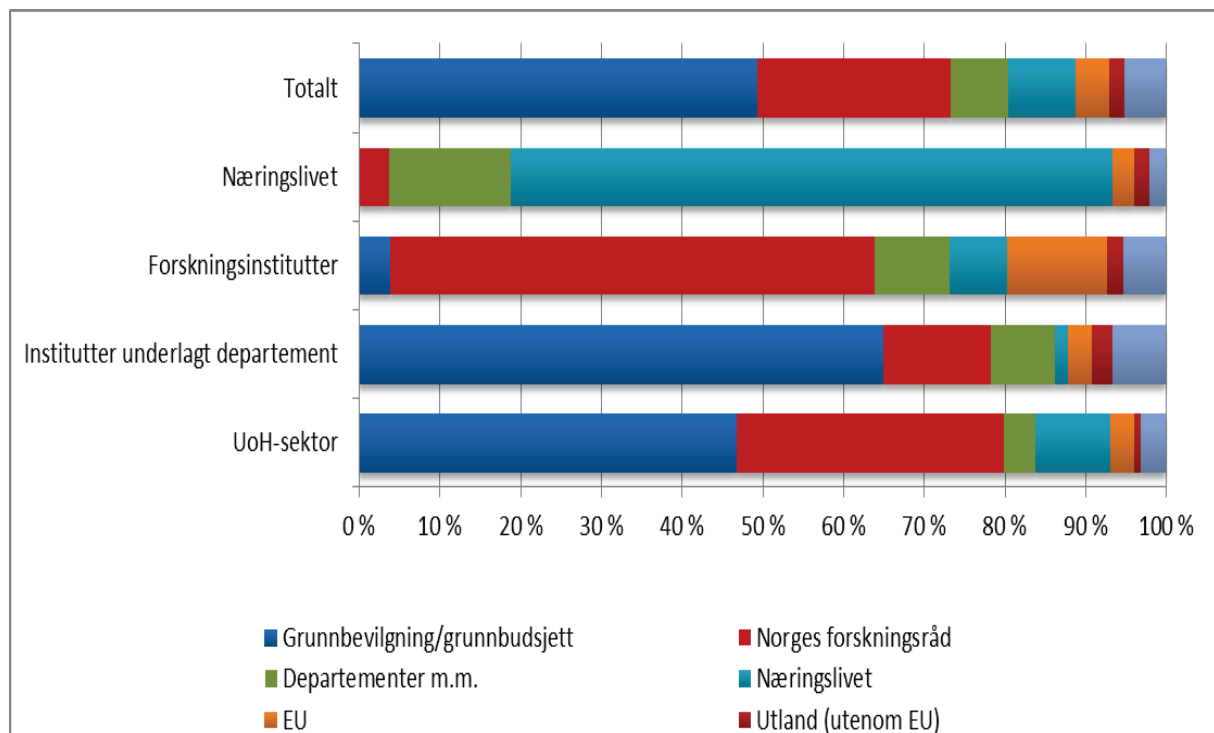
¹³ Norges forskningsråd klassifiserer hvert år sin prosjektportefølge. Her viser tallene at det i 2010 ble utbetalt om lag 184 mill. kroner fra Norges forskningsråd til prosjekter innen polarforskning. Dette beløpet er med andre ord betydelig lavere enn det som er avdekket gjennom denne kartleggingen. Tallene er likevel ikke direkte sammenlignbare siden de er basert på ulik metodologi. Det er to mulige forklaringer på avvikene. Den ene er at instituttene har vurdert avgrensingen av polarforskning annerledes enn Norges forskningsråd og har rapportert mer som polarforskning. Den andre er at Norges forskningsråds tall er mangelfulle i den forstand at prosjekter og støtte som skulle ha vært klassifisert som polarforskning ikke er fanget opp. Begge faktorer gjør seg trolig gjeldende i denne sammenheng.

12,5 prosent, til tross for at det er en nedgang i årsverksinnsatsen på 10 prosent for instituttsektoren. Polarforskningen i sektoren har dermed blitt mer kostnadskrevende enn i 2006, trolig som følge av økt aktivitet i Antarktis, hvor instituttsektoren står for størstedel av innsatsen og økte logistikk- og fartøyskostander.

Av tabell 4.7 fremkommer det at midler over grunnbudsjett/grunnbevilgning og forskningsrådsmidler har økt betydelig i perioden. Forskningsmidlene fra departementer (utenom grunnbevilgning direkte over statsbudsjettet) økte betydelig fra 2001 til 2006 (finansieringstallene fra 2002-kartleggingen er fra 2001), men det var bare en svak økning i disse midlene i 2010. Finansieringen fra næringslivet hadde en tidobling fra første til andre kartlegging, men gikk ned i 2010-kartleggingen. Mesteparten omfatter kostnader til egenutført FoU, men næringslivet finansierer også forskning utført i instituttsektoren og universitets- og høyskolesektoren.

Forskningsrådsfinansieringen var av relativt større betydning for universitets- og høyskolesektoren enn for instituttsektoren, men i beløp var det likevel ikke mye som skilte sektorene med hhv. 169 og 157 millioner kroner. I næringslivet finansierer bedriftene mesteparten av sin egen forskning selv, og egne midler utgjorde tre fjerdedeler av forskningen

For instituttsektoren avviker finansieringsstrukturen i denne kartleggingen fra den man ellers ser i sektoren ved at grunnbevilgningen fra departement utgjør en relativt større andel. Forklaringen på dette er at de to dominerende instituttene, Havforskningsinstituttet og Norsk Polarinstitutt, får grunnbevilgning direkte fra ansvarlig departement og ikke via Forskningsrådet som de fleste andre instituttene i instituttsektoren får. I figur 4.7 har vi derfor skilt mellom institutter som er underlagt departementer og andre forskningsinstitutter.



Figur 4.7 Finansiering av polarforskning etter finansieringskilder og sektor, fordeling i prosent. 2010

*) Finansiering fra Norges forskningsråd inkluderer både basisbevilgning, program- og prosjektbevilgninger. Kategorien for grunnbevilgning/grunnbudsjett omfatter bare departementsmidler.

4.7 Finansiering av polarforskning i Antarktis

Kartleggingen for 2010 omfatter også et spørsmål om finansieringen av forskning i Antarktis og i polarhav ved Antarktis. Spørsmålet omfatter bare instituttsektoren og universitets- og høyskolesektoren (næringslivet rapporterte ikke om FoU relatert til Antarktis) og har ikke vært med i tidligere undersøkelser. Universitets- og høyskolesektoren ble bedt om å oppgi årsverksinnsatsen i tillegg til direkte kostnader, mens instituttsektoren bare ble bedt om å oppgi alle kostnadene. Tabellen under viser hvordan den norske forskningen i Antarktis og i polarhav ved Antarktis ble finansiert.

Kartleggingen viser at det i 2010 ble utført 27,5 årsverk knyttet til Antarktis og havområdene rundt. Dette utgjør 3,4 prosent av norsk polarforskning. Forskning i Antarktis er imidlertid langt mer kostbar enn forskning i Arktis pga. høye driftsutgifter (reiseutgifter, logistikkostnader, utstyr etc.). Tall over finansieringskostnadene gir derfor et kompletterende bilde, siden også de direkte kostnadene er inkludert. Tabell 4.8 viser at forskningen i og rundt Antarktis beløp seg til om lag 90 millioner kroner. Dette utgjorde 6,6 prosent av totalbeløpet brukt på polarforskning i Norge. Mer enn tre fjerdedeler var finansiert over grunnbudsjettet. Instituttsektoren stod for størstedelen av utgiftene til forskningen i sør, 77 millioner kroner.

Tabell 4.8 Driftsutgifter til polarforskning i Antarktis og polarhav ved Antarktis etter finansieringskilder og sektor for utførelse i 2010. Mill kr

Finansiering	Universitets- og høyskolesektoren	Instituttsektoren	Totalt
Grunnbudsjett/grunnbevilgning	6	63	69
Norges forskningsråd	7	8	14
Dep., fylker, m.m.	0	2	2
Næringsliv	0	3	3
EU	0	1	1
Utlandet (ekskl. EU)	0	1	1
Andre	0	0	0
Totalt	13	77	90

4.8 Det internasjonale polaråret (IPY) 2007-2008

International Polar Year (IPY) har vært et forskningsprogram i regi av Verdens vitenskapelige union (ICSU) og Verdens meteorologiske organisasjon (WMO). IPY var en ekstraordinær satsing som skulle gi polarforskningen et betydelig løft. Alle godkjente forskningsprosjekter har hatt deltakelse fra forskergrupper i flere land. Det internasjonale polaråret ble arrangert i 2007-2008, men norsk finansiering gikk fra 2007 og til og med 2010 og har blitt ledet fra Norges forskningsråds egen IPY-komite, Nasjonalkomiteen for polarforskning og et opprettet IPY-sekretariat.

I kartleggingen av polarforskning har vi innhentet opplysninger om hvor stor den ekstra innsatsen har vært og hvilken betydning det internasjonale polaråret har hatt for den enkelte enhet i form av prosjektdeltagelse og eventuelle nye forskningsnettverk.

4.8.1 Deltakelse i IPY

Instituttene i universitets- og høyskolesektoren har oppgitt en ekstra årsverksinnsats på 139 årsverk polarforskning i løpet av fireårsperioden 2007-2010 som følge av det internasjonale polaråret. Dette omfatter innsats som kommer i tillegg til øvrig/regulær polarforskning instituttene driver. Omregnet til kroner, basert på gjennomsnittlige årsverkspriser for disse årene, utgjør dette sammen med 50 millioner kroner øvrige kostnader ca. 190 millioner kroner. Ekstrainnsatsen for forskningsinstituttene (instituttsektoren) som følge av det internasjonale polaråret beløp seg til nesten 240 millioner kroner.

Totalt for Norge utgjorde deltagelse i det internasjonale polaråret i underkant av 430 millioner kroner i løpet av fireårs-perioden 2007-2010.

Om lag to tredjedeler av innsatsen er finansiert av Forskningsrådet, men instituttene har også brukt midler over grunnbudsjettet/grunnbevilgningen og fått annen ekstern finansiering for å delta i IPY. Totalt beløp finansieringen fra Forskningsrådet seg til 271 millioner kroner. Det er i perioden 2007-2010 bevilget totalt 330 millioner kroner fra Kunnskapsdepartementet til Norges forskningsråd og norsk innsats i IPY, av disse ble 289 mill. brukt på forskningsprosjekter.¹⁴ Det meste av disse 289 millioner kronene er altså gjenfunnet i den foreliggende kartleggingen. Det er en viss underrapportering, noe som er vanlig ved denne type undersøkelser.

Tabell 4.9 Finansiering av norsk polarforskning som kom i stand som følge av IPY i perioden 2007-2010, etter sektor og finansiering, Mill kr.

Sektor	Grunnbudsjett/ bevilgning	Norges forskningsråd	Andre eksterne kilder	Totalt
Universitets- og høyskolesektoren	56	104	29	189
Instituttsektoren	54	167	19	239
Totalt	109	271	48	428

Instituttene ble også spurt om hvordan forskningsaktiviteten fordelte seg på Arktis og Antarktis. Tabell 4.10 viser fordelingen på de to polområdene. Mesteparten av den polare forskningsaktiviteten i regi av IPY var relatert til Arktis, 83 prosent, mens resten, 17 prosent, var relatert til Antarktis. En av føringene for den norske deltakelsen var at størstedelen av norsk IPY-forskning i felt skulle foregå i Arktis framfor Antarktis. Resultatene fra denne kartleggingen viser også at dette har vært tilfellet. Andelen på 17 prosent er likevel betydelig høyere enn det den er for total norsk polarforskning, hvor Antarktis-forskning utgjør 6,5 av totalbeløpet.

Tabell 4.10 Omfanget av polarforskning som følge av deltagelse i IPY i 2007-2010 fordelt på Arktis og Antarktis. Mill kr og prosent.

Sektor	Arktis		Antarktis	
	Mill. kr	Prosent	Mill. kr	Prosent
Universitets- og høyskolesektoren	168	89 %	20	11 %
Instituttsektoren	188	79 %	50	21 %
Totalt	357	83 %	71	17 %

4.8.2 IPY har bidratt til mer fokus på polarforskning og flere nettverk

Respondentene ble spurt om det internasjonale polaråret har bidratt til at polarforskning er gitt høyere prioritet ved instituttet. Her svarte 18 av 44 universitetsinstitutter (41 prosent) og 9 av 25 institutter i instituttsektoren (36 prosent) at dette hadde vært tilfellet. For resten av instituttene, som utgjorde flertallet, hadde ikke polaråret hatt noen betydning i denne sammenheng. Det var likevel primært institutter som i utgangspunktet hadde betydelig innslag av polar forskningsaktivitet, IPY hadde betydning for.

¹⁴ Norges Forskningsråd (2011a). *Det norske bidraget. Polaråret 2007-2008.*

Tabell 4.11 I hvilken grad IPY har gitt polarforskning høyere prioritet ved instituttene? Antall institutter.

Sektor for utførelse	Høyere prioritet	Ingen betydning
Universitets- og høyskolesektoren	18	26
Instituttsektoren	9	16
Totalt	27	42

På spørsmål om i hvilken grad deltagelse i IPY-prosjekter har bidratt til utvikling av nye polarforskningsnettverk, svarte mange institutter at dette hadde vært tilfellet. For 23 UoH-institutter og 10 forskningsinstitutter har deltagelse gitt 1-5 nye nettverk. I tillegg fikk tre forskningsinstitutter 5-10 nye nettverk, mens to institutter i UoH-sektoren og ett i instituttsektoren fikk mer enn 10 nye nettverk hver. Det var imidlertid også institutter som svarte at de ikke fikk nye nettverk som følge av IPY, henholdsvis 10 og 4 i UoH- og instituttsektoren.

Tabell 4.12 I hvilken grad har deltagelse i IPY gitt nye nettverk. Antall institutter.

Antall nye nettverk	Universitets- og høyskolesektoren	Instituttsektoren
Ingen nye nettverk	10	4
1-5 nye nettverk	23	10
5-10 nye nettverk	0	3
Mer enn 10	2	1
Har ikke deltatt i IPY-prosjekter	9	8

For noen institutter har deltagelse i IPY-prosjekter også bidratt til at instituttet har blitt et ledende internasjonalt miljø innen polarforskning. For 11 institutter i UoH-sektoren og åtte i instituttsektoren hadde dette vært tilfellet. For de resterende instituttene hadde deltagelse i IPY ikke hatt noen betydning i denne sammenheng. Til sammen 28 institutter i de to sektorene svarte at de ikke deltok i noen IPY-prosjekter.

Tabell 4.13 Har deltagelse i IPY-prosjekter bidratt til at instituttet har utviklet seg som et ledende internasjonalt miljø innen enkelt tema av polarforskning?

Virkning av deltagelse i IPY	Universitets- og høyskolesektoren	Instituttsektoren
Ja	11	8
Har ikke deltatt i IPY-prosjekter	17	12
Har ikke hatt betydning i forhold til dette	15	5

Flere institutter oppgir at de har blitt ledende miljøer innenfor klimarelaterte tema, men også romforskning, marinbiologi, geofysikk, økotoksikologi, kryosfæreforskning, logistikk og transport og rekonstruksjon av isbreer og erosjon i Barentshavet, er tema som oppgis.

4.9 Doktorgradsstudenter og avlagte doktorgrader

For doktorgrader og doktorgradsstudenter innhentet vi opplysninger om avlagte grader i 3-årsperioden 2008-2010 og antall doktorgradsstudenter i 2010, hvor polarforskning var sentralt tema. For UoH-sektoren ble det i perioden avlagt 103 grader hvor doktorgradsprosjektet hadde et tema som kan klassifiseres som polarforskning. Personer ansatt i instituttsektoren stod for 26 grader. Sistnevnte doktorander vil imidlertid også kunne være rapportert av UoH-instituttene siden gradene er avlagt ved et lærested. På grunn av slike dobbeltregistreringer er det ikke grunnlag for å summere tallene for

sektorene. Forrige undersøkelse viste at det i 3-årsperioden 2000-2002 ble avlagt 62 grader i UoH-sektoren og 24 i instituttsektoren.

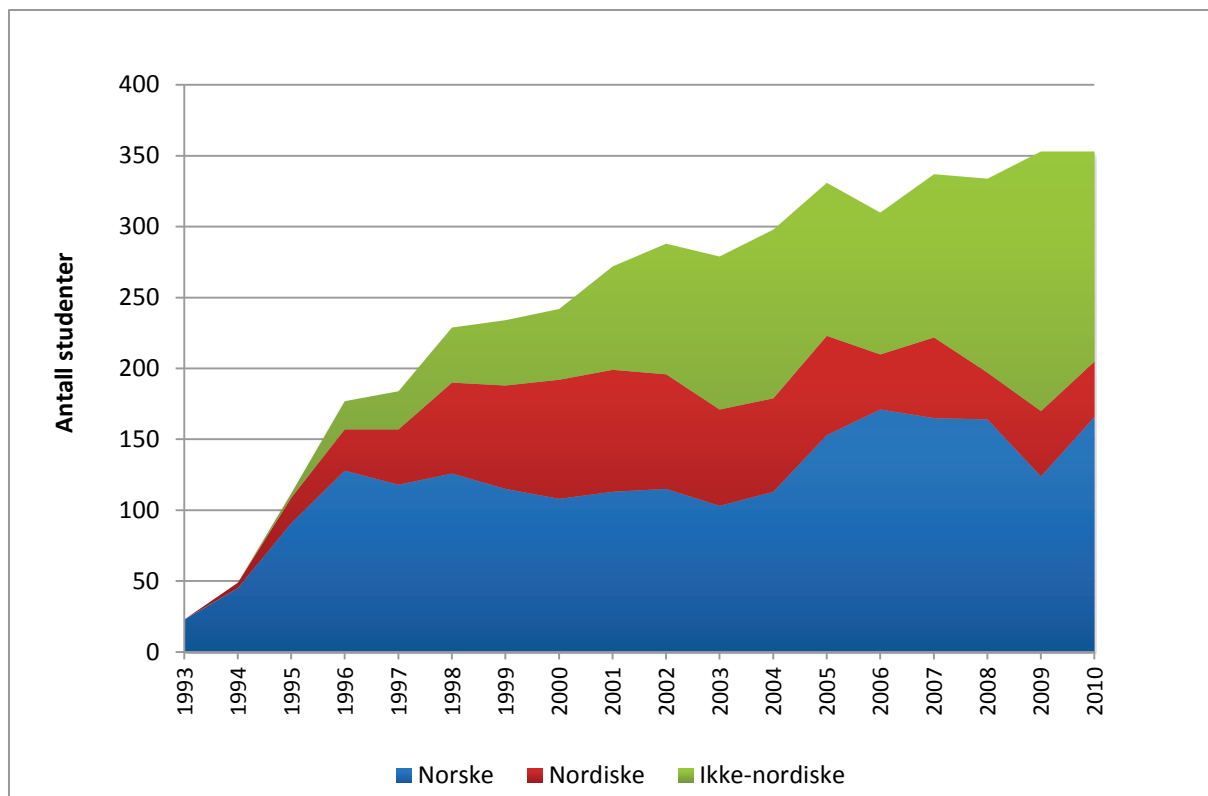
Når det gjelder personer med pågående doktorgradsutdanning knyttet til polarforskning, ble det rapportert 183 personer for UoH-sektoren og 30 personer for instituttsektoren. Heller ikke her er det grunnlag for å summere tallene på grunn av mulige dobbeltregistreringer. Forrige undersøkelse viste at det i 2006 var 122 og 25 personer under doktorgradsutdanning i henholdsvis UoH-sektoren og instituttsektoren.

For UoH-sektoren har det med andre ord vært en betydelig vekst både i forskerutdanningen og doktorgradsproduksjonen knyttet til polarforskning i løpet av perioden. Også på dette området har IPY hatt betydning, siden en ikke ubetydelig del av midlene har gått til å lønne stipendiater (totalt 52, Norges forskningsråd 2011a).

Tabell 4.14 Doktorgradsstudenter i 2002, 2006 og 2010 og avlagte doktorgrader i periodene 2000-2002, 2004-2006 og 2008-2010 etter sektor.

Sektor	Antall stipendiater			Avlagte doktorgrader		
	2002	2006	2010	2000-2002	2004-2006	2008-2010
Universitets- og høyskolesektoren	66	122	183	41	62	103
Institutt	21	25	30	-	24	26
Næringslivet	-	6	-	-	8	-

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 2010 ble det ved de fire studieretningene ved UNIS tilbudt i alt 50 kurs (inkludert 3 generelle kurs, ikke knyttet til noen av studieretningene), 29 av disse var på master- og/eller på doktorgradsnivå. Figur 4.8 viser utviklingen i antall studenter ved UNIS fra 1993-2010. Det har vært en kraftig økning i antall studenter i perioden, med en liten reduksjon fra 2005 til 2006 da antallet studenter gikk ned fra 331 til 310. I løpet av perioden har også en økende andel av studentene kommet fra utlandet. Antallet for denne gruppen toppet seg i 2009, hvor hele 183 av totalt 353 studenter kom fra ikke-nordiske land. I det samme året var det 46 studenter fra andre nordiske land, og 124 norske studenter. Det totale antallet studenter på Svalbard var i 2010 det samme som i 2009. Imidlertid hadde antallet norske studenter økt til 166, antall ikke-nordiske studenter hadde minsket til 148 og antall studenter fra de øvrige nordiske land var i 2010 gått ned til 39. Dermed er 2009 det foreløpige absolutte toppåret hva gjelder antall utenlandske studenter på Svalbard. Andelen norske studenter har gjennom de siste 10 – 12 år ligget på rundt 50 %. I 2009 var denne andelen 35 prosent, mens den i 2010 igjen var oppe i 47 prosent.



Figur 4.8 Totalt antall studenter ved Universitetscenteret på Svalbard (UNIS), 1993-2010 fordelt på norske, nordiske og ikke-nordiske studenter. Kilde: UNIS.

Ut over undervisningen ved UNIS tilbys det noen kurs i polare emner ved de andre norske universitetene. Blant annet et det et kurs i polar oseanografi ved Universitetet i Bergen og kurs i marin forurensing i Arktis, arktisk biologi og arktisk arkeologi ved Universitetet i Tromsø. Sammenlignet med studenttallene ved UNIS er imidlertid antallet studenter på disse kursene begrenset, og det er ikke innhentet opplysninger om disse.

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 2005-2010 (2011).

5.1 Norsk publisering – utvikling og profil

I løpet av perioden 2005-2010 har antallet polarforskningsartikler forfattet av norske forskere økt fra om lag 260 til 380, noe som representerer en vekst på 46 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 38 prosent i perioden. Polarforskning hadde dermed en 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.

Tabell 5.1 viser utviklingen i antall polarforskningsartikler for Norge totalt og for Arktis og Antarktis. Som det framgår av foregående kapittel, er det 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 2010 ble det identifisert 43 artikler relatert til Antarktis, og tallet for 2011 ligger an til å bli enda høyere. I 2010 var 11 prosent av den norske polare artikkelproduksjonen knyttet til Antarktis. Tilsvarende tall for 2005 var 9 prosent.

Tabell 5.1 Antall norske polarforskningsartikler totalt og per geografisk område, 2005-2010.

Geografisk område	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Arktis*	240	247	289	314	333	343
Antarktis*	25	31	35	26	46	43
Totalt	262	275	321	346	375	383

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

I tabell 5.2 har vi analysert hvordan den norske artikkelproduksjonen fordelte seg på fagfelt for to 3-årsperioder, 2005-2007 og 2008-2010. Vi ser at størstedelen av norsk artikkelproduksjon innen polarforskning er representert ved geofag og biologi. Geofag representerer her en bred kategori hvor disipliner som f.eks. geofysikk, oseanografi, geologi og atmosfæreforskning er inkludert. Noen av disse disiplinene er spesifisert som underkategorier. For biologi er det spesifisert to underkategorier: marin-/fiskeribiologi og økologi/miljøfag. Artikkelproduksjonen i de andre fagfeltene som fysikk, teknologi, medisin og samfunnsvitenskap/humaniora er begrenset.

Som det framgår av tabellen, har geovitenskap hatt en betydelig sterkere vekst i perioden enn biologi. I 2008-2010 var 46 prosent av publikasjonene innen geovitenskap, mens andelen var 40 prosent i 2005-2007. Alle de geovitenskapelige underdisiplinene som er spesifisert i tabellen, har en høyere andel av den norske artikkelproduksjonen i 2008-2010 enn i 2005-2007. For biologi totalt har andelen gått ned fra 43 prosent i 2005-2007 til 38 prosent i 2008-2010. For de andre fagområdene/fagfeltene er det mindre endringer mellom periodene; det har vært en vekst i artikkeltallet løpet av perioden, men dette gir seg bare marginale utslag i andelene.

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

Fagfelt	2005-2007		2008-2010	
	Antall artikler	Andel	Antall artikler	Andel
Geovitenskap	443	40 %	638	46 %
<i>Geologi</i>	212	19 %	311	22 %
<i>Oseanografi</i>	147	13 %	201	15 %
<i>Meteorologi & atmosfæreforskning</i>	71	6 %	125	9 %
Biologi	469	43 %	521	38 %
<i>Økologi/miljøfag</i>	275	25 %	323	23 %
<i>Marin-/fiskeribiologi</i>	147	13 %	121	9 %
Biomedisin	50	5 %	60	4 %
Teknologi	45	4 %	51	4 %
Medisin	17	2 %	31	2 %
Astronomi/romforskning	25	2 %	29	2 %
Samfunnsvitenskap/humaniora	16	1 %	28	2 %
Kjemi/fysikk	16	1 %	14	1 %
Andre	14	1 %	13	1 %
Totalt	1 095	100 %	1 385	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 fagfelt.

Tabell 5.3 viser hvordan publikasjonene fordelte seg på forskningsutførende institusjoner og sektorer. Universitetet i Tromsø (UiT) er den største bidragsyteren til den vitenskapelige publiseringen med drøyt 420 artikler i 5-årsperioden 2005-2010. Deretter følger Universitetet i Oslo (UiO) og Universitetet i Bergen (UiB) samt Norsk Polarinstitut som er omtrent jevnstore med rundt 350 artikler. Universitetssenteret på Svalbard (UNIS) har vel 210 artikler, mens Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) har en betydelig mindre produksjon enn de andre breddeuniversitetene, vel 130 artikler. I instituttsektoren er, nest etter Norsk Polarinstitut, Havforskningsinstituttet største bidragsyter med 170 artikler, deretter følger Norges geologiske undersøkelser (NGU), Norsk institutt for luftforskning og Norsk institutt for naturforskning (NINA), alle med rundt 100 polarforskningsartikler. De øvrige enhetene i universitets- og høgskolesektoren og instituttsektoren hadde mindre enn 60 artikler og er ikke spesifisert i tabellen. Det er imidlertid et betydelig antall artikler fra disse enhetene, særlig andre institutter i instituttsektoren som totalt bidro med over 370 artikler. Publiseringen i sistnevnte kategori er spredt på et stort antall institutter hvor Nansen senter for miljø og fjernmåling og Meteorologisk institutt er de største i publiseringsvolum. Fra næringslivet er det registrert knapt 150 artikler i perioden. Her er Akvaplan Niva og Statoil viktigste bidragsytere.

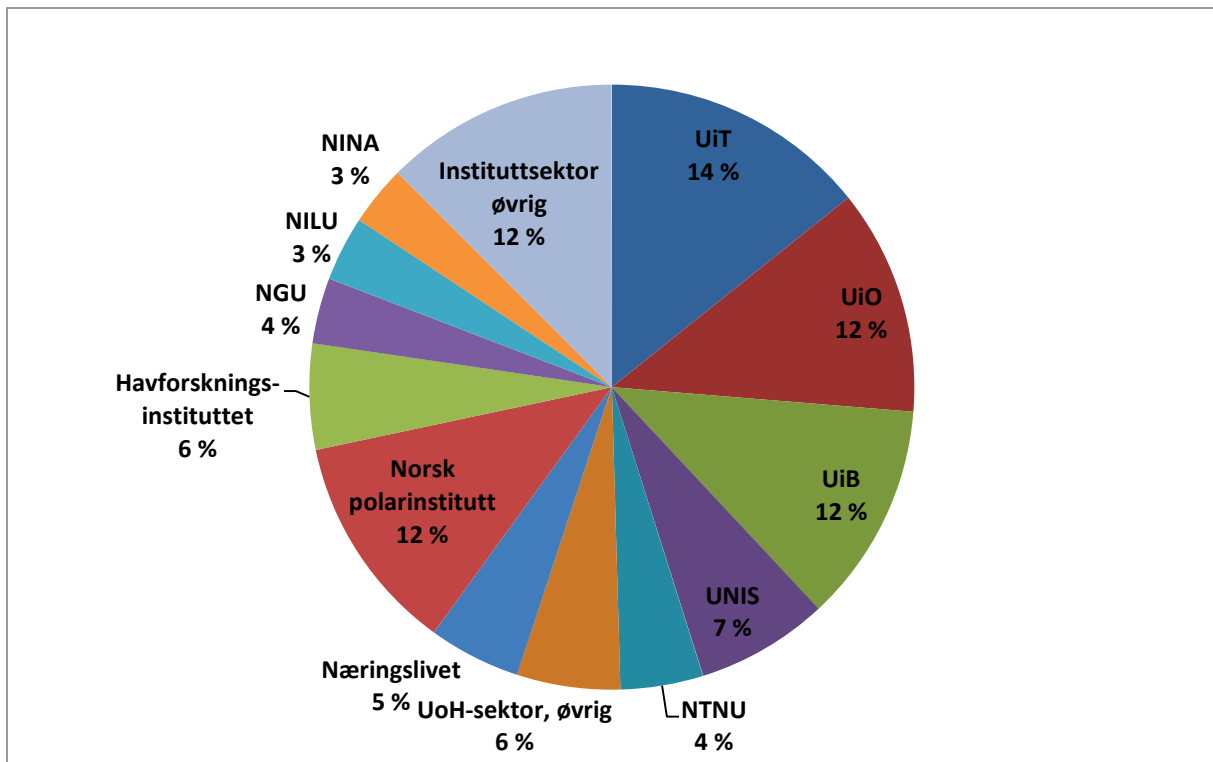
Tabell 5.3 Norsk vitenskapelig publisering innen polarforskning 2005-2010 – fordeling etter forskningsutførende institusjon/institutt/sector*, antall artikler.

Institusjon/sector	Antall	Institutt/sector	Antall
UiT	425	Norsk Polarinstitutt	348
UiO	360	Havforskningsinstituttet	169
UiB	351	NGU	105
UNIS	211	NILU	103
NTNU	132	NINA	96
UoH-sector, øvrig	165	Instituttsector øvrig	373
Næringslivet	147	Totalt	1 962

*) Bare enheter med mer enn 60 artikler er vist separat i tabellen. Artikler med bidragsytere fra flere institusjoner/institutter vil inngå i mer enn én kategori.

Figur 5.1 viser hvordan artikkelproduksjonen i perioden 2005-2010 fordeler seg prosentvis per institusjon/institutt/sector.

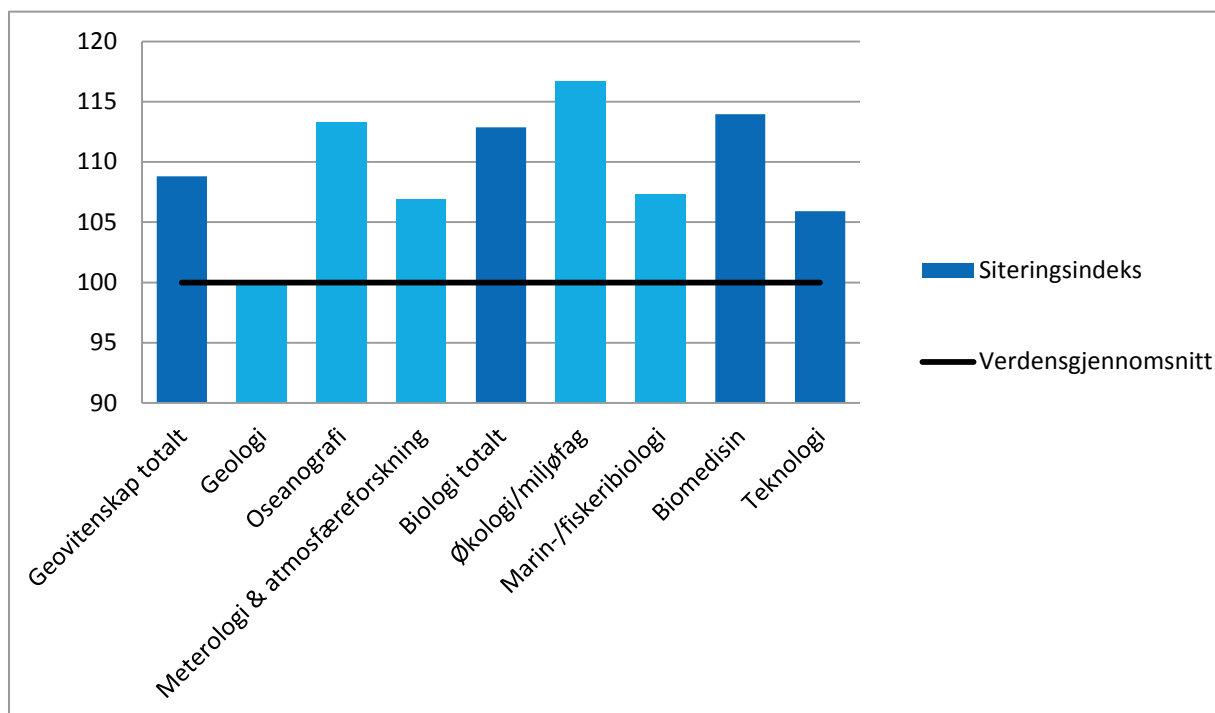
Sammenlignet med ressursinnsatsfordelingen (se kapittel 4), står UoH-sektoren for en noe høyere andel når det gjelder den vitenskapelige publiseringen. Med med sitt anvendte fokus har institutt-sektoren generelt et publiseringsmønster med et lavere innslag av publisering i vitenskapelige tidsskrifter enn UoH-sektoren. 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. På institusjons- og instituttnivå er det også en del forskjeller. I UoH-sektoren har UiT flest polarforskningsårsverk og flest vitenskapelige artikler. Men mens UiT har betydelig større ressursinnsats enn noen av de andre universitetene, er forskjellen mindre når det gjelder vitenskapelig publisering. En faktor her er imidlertid at de to kartleggingene dekker forskjellige tidsperioder, hhv. 2010 og 2005-2010. Tallene er derfor ikke direkte sammenlignbare. Ser man på UiTs ressursinnsats innen polarforskning i 2006 (som er mer relevant pga. tidsforsinkelsen mellom ressursinnsats og publisering), var denne betydelig lavere enn i 2010 og mer på linje med UiB og UiO. Ellers er det grunn til å bemerke at mens Havforskningsinstituttet har en markert høyere ressursinnsats innen polarforskning enn Norsk Polarinstitutt, er artikkeltallet om lag halvparten av Polarinstituttets. Årsaken til dette er vanskelig å vurdere. En mulighet er at de to instituttene har ulik publiseringsprofil, dvs. graden forskningen blir publisert i vitenskapelige tidsskrifter, en annen er at undersøkelsen av vitenskapelig publisering bare fanger opp deler av Havforskningsinstituttets polare publikasjoner.



Figur 5.1 Norsk vitenskapelig publisering innen polarforskning 2005-2010 – fordeling etter forskningsutførende institusjon/institutt/sector, prosentandel.

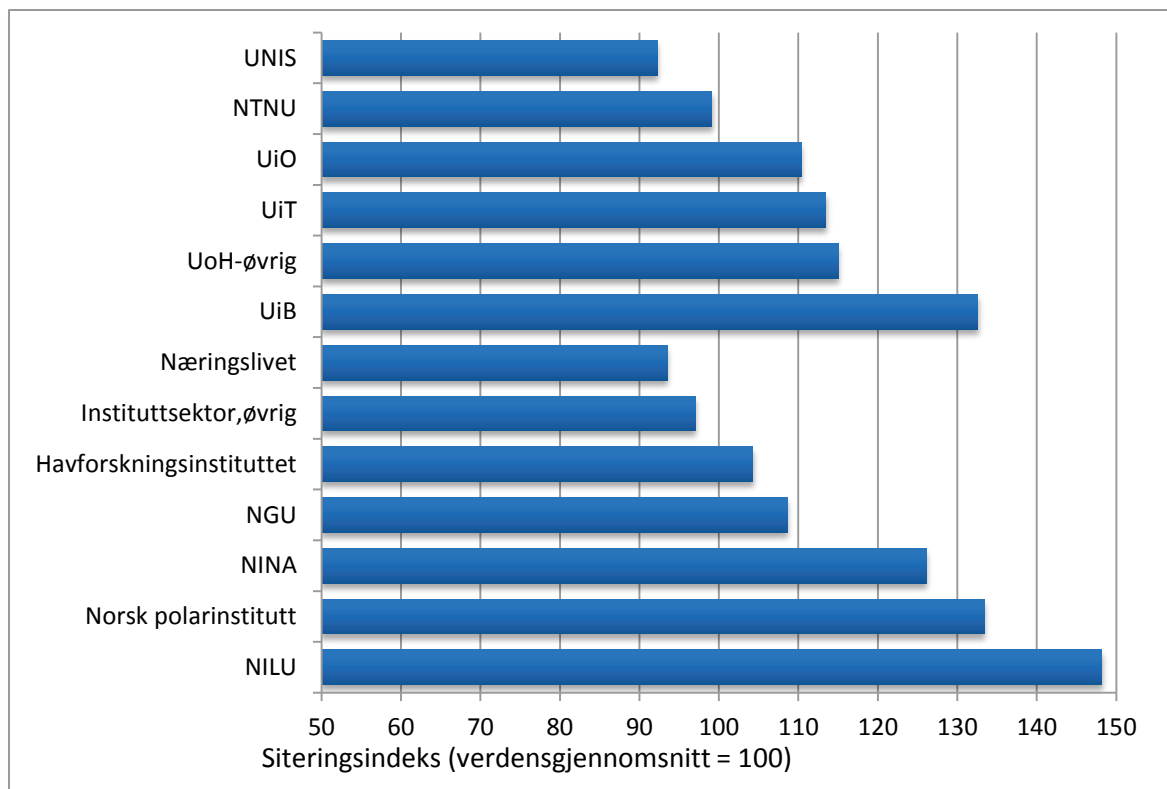
5.2 Siteringshyppighet

Vi har også beregnet hvor mye de norske polarforskningsartiklene er sitert. I figur 5.2 har vi vist den relative siteringshyppigheten for de største fagfeltene for perioden 2005-2009, dvs. for publikasjonene som ble publisert i løpet av denne perioden. Alle fagfeltene har en siteringshyppighet på linje eller over verdensgjennomsnittet for de respektive polarforskningsdisiplinene. Best ut kommer økologi/miljøfag med en siteringsindeks på 117, dvs. at artiklene er sitert 17 prosent mer enn verdensgjennomsnittet. Geologi har lavest indeksverdi av fagfeltene som er vist i figuren, med 100. Analysen tyder på at den vitenskapelige gjennomslagskraften til norsk polarforskning slik dette reflekteres gjennom siteringer, er rimelig god. Samtidig må det påpekes at Norge ligger et stykke bak de ledende nasjonene innen polarforskning når det gjelder siteringshyppighet, jf. fig 3.5.



Figur 5.2 Relativ siteringsindeks for norsk polarforskning i ulike fagfelt basert på artiklene fra perioden 2005-2009.

Figur 5.3 viser siteringsindeksen for de største norske institusjonene og instituttene innen norsk polarforskning (dvs. de som har flest artikler i løpet av perioden 2005-2009). Av universitetene kommer UiB best ut med en siteringsindeks på 133. Av instituttene i instituttsektoren har NILU høyest siteringshyppighet med 148, fulgt av Norsk Polarinstitutt med 133. Publikasjonene fra UNIS og næringslivet har lavest siteringsrate med indeksverdier på hhv. 92 og 94, mao. litt under verdensgjennomsnittet.



Figur 5.3 Relativ siteringsindeks per institusjon/institutt/sector, basert på polarforskningsartiklene fra perioden 2005-2009

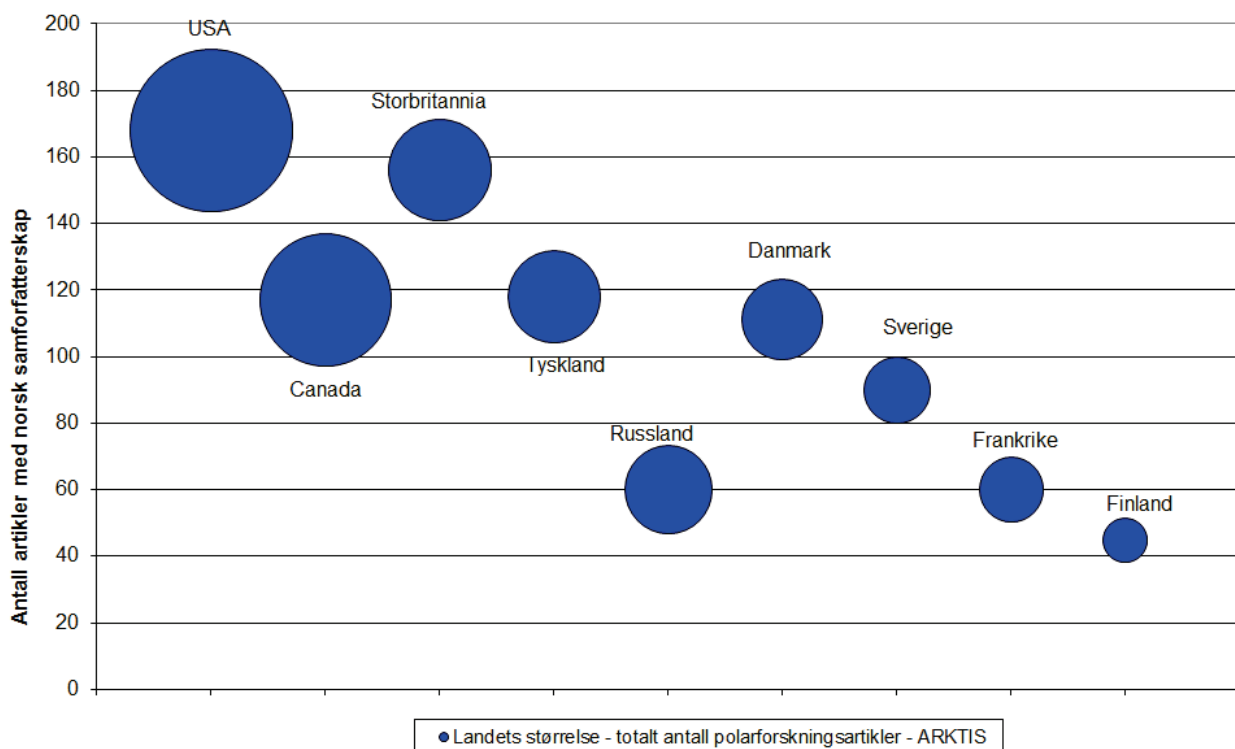
5.3 Internasjonalt samarbeid

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. Flest artikler involverte samarbeid med amerikanske forskere, i overkant av 200 artikler. Det vil si at nesten hver femte norske polarforskningsartikkel også hadde medforfattere fra USA. Storbritannia var nesten like betydningsfull i forhold til internasjonalt samarbeid, knapt 200 artikler, eller 17 prosent av den norske artikkelproduksjonen involverte samarbeid med britiske forskere. Deretter fulgte Tyskland, Canada, Danmark og Sverige.

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

Land	Antall	Andel	Land	Antall	Andel
USA	207	18,5 %	Island	26	2,3 %
Storbritannia	195	17,4 %	Spania	24	2,1 %
Tyskland	142	12,7 %	Australia	23	2,1 %
Canada	129	11,5 %	Belgia	21	1,9 %
Danmark	118	10,5 %	Kina	15	1,3 %
Sverige	93	8,3 %	Østerrike	15	1,3 %
Frankrike	71	6,3 %	Sør-Afrika	14	1,3 %
Russland	62	5,5 %	New Zealand	14	1,3 %
Finland	54	4,8 %	Irland	9	0,8 %
Nederland	41	3,7 %	Tsjekkia	7	0,6 %
Japan	33	2,9 %	Portugal	6	0,5 %
Sveits	30	2,7 %	Chile	4	0,4 %
Polen	28	2,5 %	Andre land	31	2,8 %
Italia	27	2,4 %	Totalt	760	67,9 %

I figur 5.4 har vi illustrert norsk-utenlandsk samarbeid innen arktisk polarforskning for de største norske samarbeidspartnerne (2009-2011). 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 og en halv gang så stor som Danmark som arktisk polarforskningsnasjon, mens antall samarbeidsartikler med norske forskere var omtrent det samme. 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 syvende viktigste samarbeidspartner innen arktisk polarforskning. Antallet samarbeidsartikler per år har variert mellom 20 og 30 i perioden 2005 til 2010. Antallet økte fra 2005/2006 til 2007, men gikk ned igjen i 2010 og 2011. Målsetningen om å forbedre samarbeidet synes således å ha hatt begrenset suksess om en ser på volumet av samforfattede publikasjoner.

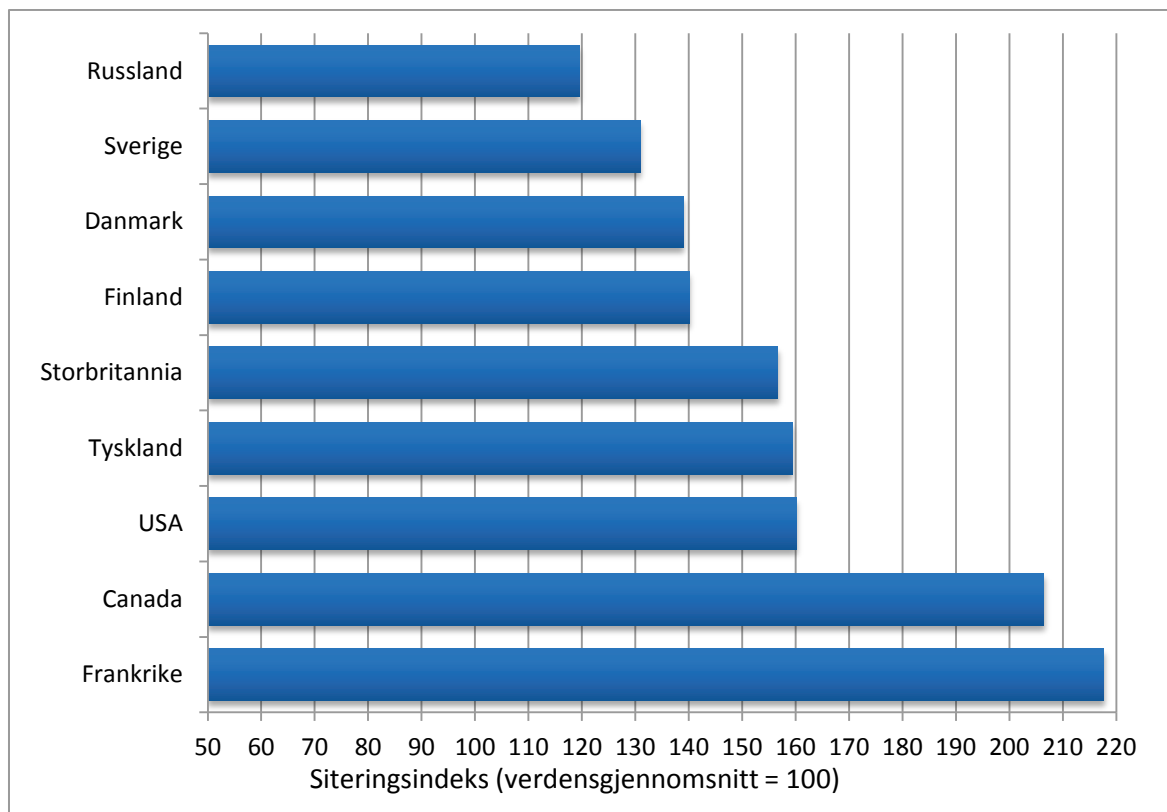


Figur 5.4 Internasjonalt samarbeid med Norge innen arktisk polarforskning. Antall samarbeidsartikler 2009-2011 som landet er representert i og landets størrelse (totalt antall polarforskningsartikler - Arktis).

Vi har også analysert siteringshyppigheten til de norske samarbeidspublikasjonene per land (figur 5.5). 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 bidragsyttere. 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 siteringsstall.

Analysen viser at det var artiklene norske forskere samforfattet med franske og canadiske forskere, som oppnådde høyest siteringshyppighet. Disse ble sitert hhv. 118 og 106 prosent mer enn verdensgjennomsnittet (siteringsindeks 218 og 206). Lavest siteringshyppighet blant de største

norske samarbeidsnasjonene oppnådde artiklene som involverte norsk-russisk samarbeid, men også disse ble sitert mer enn verdensgjennomsnittet (siteringsindeks 119).



Figur 5.5 Relativ siteringsindeks for artikler med norsk-utenlandsk samforfatterskap per land, basert på artiklene fra perioden 2005-2009.

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. Nedenfor følger en summarisk oversikt over noen sentrale institusjoner, forskningsinstallasjoner og stasjoner på Svalbard. 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) samlokaliserte 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 2010 studerte over 350 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. Internasjonale gjesteforskere står for deler av undervisningen. 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 (pr. 01.10.10) består av 47 personer i vitenskapelige stillinger, samt et teknisk-administrativt personale på 29 personer.

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 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, Storbritannia og Tyskland. 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.

Kjell Henriksen observatoriet er et relativt nytt observatorium som er bygget på Breinosa, like over EISCAT-antennene. Stasjonen erstatter den gamle *Nordlysstasjonen* i Adventsdalen. Observatoriet eies og drives av UNIS.

SPEAR-anlegget er et høy-energi radarsystem for å foreta forskning om Jordens øvre atmosfære og magnetosfære. SPEAR (Space Plasma Exploration by Active Radar) har vært i drift siden 2004 og ble bygget av University of Leicester, men er nå overatt av UNIS. Anlegget ligger ved EISCAT-antennene.

SOUSY Svalbard Radar er et radarsystem for atmosfæreforskning for å studere vær, vind, bølger og turbulens i polarområdene. Anlegget ble etablert i Adventsdalen i 1998 av Max-Planck-Institut für Aeronomie, men er nå overtatt av Universitetet i Tromsø.

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. Stasjonen omfatter 6 antenne systemer. Kongsberg Satellite Services AS, hvor Norsk Romsenter eier 50 prosent av aksjekapitalen, eier infrastruktur og står for driften av SvalSat. Siden SvalSat primært drives for kommersielle formål, er imidlertid SvalSat ikke inkludert i vår registrering av forskning på Svalbard.

6.1.2 Ny-Ålesund

Norske myndigheter har etablert Ny-Ålesund som en internasjonal base for naturvitenskapelig forskning. Stedet byr på varierte terrestriske og marine miljøer og er gunstig lokalisert for å utføre forskning i mange disipliner. En lang rekke norske og internasjonale programmer bruker Ny-Ålesund som base, og norske, tyske, britiske, italienske, franske, nederlandske, japanske, sørkoreanske og kinesiske institutter/institusjoner har etablert egne forskningsstasjoner i Ny-Ålesund. India er det foreløpig siste landet som har opprettet forskningsstasjon i Ny-Ålesund (2008). 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 sysselsetter i overkant av 25 ansatte (medio 2011). 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 Polarinstitut og Kings Bay om koordinering og administrasjon av forskningsaktivitetene. I tillegg opererer the Svalbard Science Forum (SSF) som et informasjons- og koordineringsorgan for hele Svalbard. Alle forskere som kommer til Ny-Ålesund eller Svalbard for øvrig skal registrere prosjektene sine i databasen RiS (Research in Svalbard) som opprettholdes og driftes av SSF.

Sverdrupstasjonen (Norsk Polarinstitut). Norsk Polarinstitut opprettet i 1968 en vitenskapelig stasjon 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. Instituttet har hovedansvar for å koordinere og utvikle forskningsaktivitetene i Ny-Ålesund i henhold til nasjonale strategier. Norsk Polarinstituttt tilbyr også logistisk service til norske forskere og til utenlandske forskere som arbeider under samarbeidsavtale.

Svalbard Rakettskytefelt. Andøya Rakettskytefelt AS 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). 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 havnivåfluktasjoner.

Zeppelinstasjonen (NILU/MISU). På Zeppelifjellet ved Ny-Ålesund (474 m.o.h.) er det en forskningsstasjon for atmosfæreforskning. Norsk Polarinstituttt eier og driver stasjonen, men det er Norsk institutt for lufforskning (NILU) som har det vitenskapelige ansvaret for stasjonen. Stasjonen ble satt i drift i 1989.

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

6.1.3 Øvrige lokaliseringer

Den polske stasjonen i Hornsund. Polen har etablert en forskningsbase i Hornsund som ligger sør på Spitsbergen. Siden 1978 har det vært permanent forskning ved stasjonen. Stasjonen drives av Institute of Geophysics ved Det polske vitenskapsakademi. En gruppe på 8 forskere, som bor på stasjonen året rundt samt en gruppe på 4 teknikere som er der i sommerhalvåret, utfører et forsknings- og monitoreringsprogram. I tillegg brukes stasjonen som base for gjesteforskere fra ulike, primært polske institusjoner.

Russisk forskning drives med utgangspunkt i gruvesamfunnet i Barentsburg. Det drives forskning innen flere ulike disipliner, blant annet arkeologi og geofysikk.

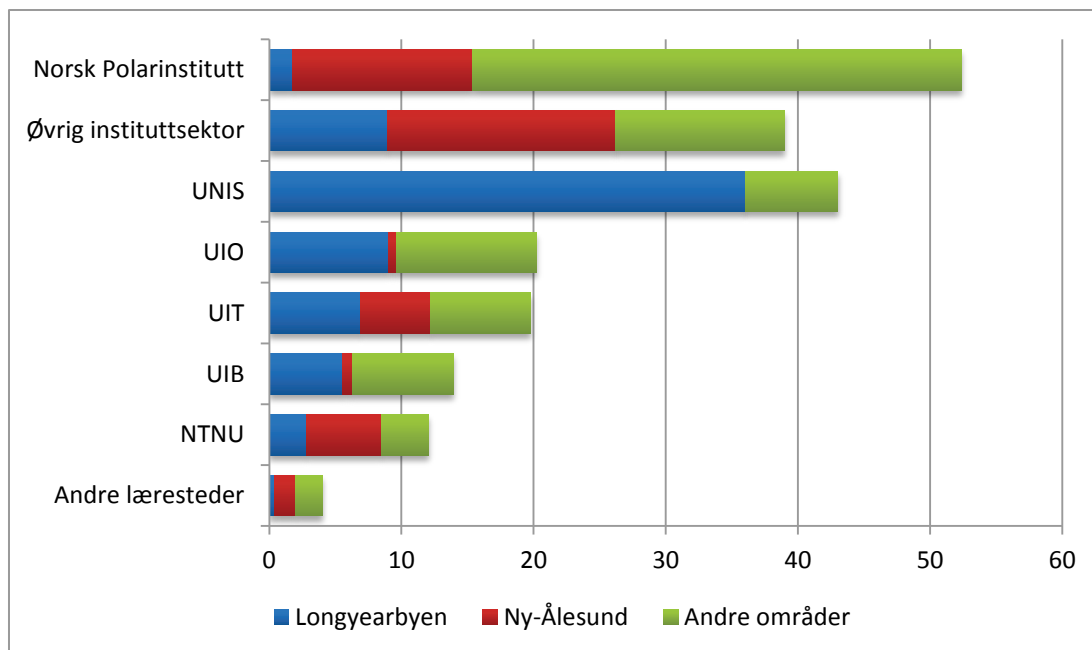
Blant øvrige lokaliseringer bør det også nevnes at SINTEF har et eget feltlaboratorium i Svea. Meteorologisk institutt har stasjoner på Hopen og Bjørnøya som primært benyttes til rutinemessige meteorologiske observasjoner.

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 208 årsverk polarforskning på/relatert til Svalbard i 2010. Dette representerte en økning i forhold til 2006, da det ble registrert 133 slike årsverk. 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 208 årsverkene utgjør 66 prosent av polarforskningsårsverkene i Norge knyttet til landområder. I 2006 var denne andelen 61 prosent. Svalbard har med andre ord en nøkkelposisjon når det gjelder norsk terrestrisk polarforskning.

For å kunne si noe om hvor mye polarforskningsinnsatsen utgjør i kroner og øre, ble det for hvert institutt laget et estimat, hvor andelen årsverk knyttet til Svalbard ble multiplisert med de totale kostnadene. Totalt har vi på denne måten kunnet beregne at det ble brukt anslagsvis 350 mill. kroner på forskning på/relatert til Svalbard i 2010.

Figur 6.1 viser fordelingen av årsverkene på ulike institusjoner/sectorer. Norsk Polarinstituttt står sammen med andre institutter i instituttsektoren for 53 prosent av forskningsaktiviteten knyttet til Svalbard. Universitetet i Tromsø og UNIS er relativt jevnstore med en innsats på 16-17 årsverk, deretter følger Universitetet i Oslo med i underkant av 15 årsverk.



Figur 6.1 Norsk forskning på/relatert til Svalbard 2010. Antall forskningsårsverk etter geografisk område og institusjon/sector.

6.3 Forskerdøgn

6.3.1 Samlet forskningsinnsats

Det ble registrert at norske og utenlandske forskere stod for i overkant av 38 500 forskerdøgn på Svalbard i 2010. 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. 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 47 prosent av den totale "svalbardforskningen". Omregner vi totalt antall forskerdøgn til årsverk (1 årsverk = 240 døgn) tilsvarer dette 161 forskerårsverk.

Personer fra norske institusjoner stod for 60 prosent av døgnene, tilsvarende 97 forskerårsverk, mens utenlandske forskere stod for 40 prosent av døgnene, tilsvarende 63 forskerårsverk. Norges innsats på Svalbard i 2010 har økt relativt mer enn andre lands innsats sammenlignet med kartleggingen som ble gjort for 2006.

I 2006 ble det registrert nesten 30 000 forskerdøgn, hvor Norge stod for 13 500. I 2010 stod Norge for hele 23 300 forskerdøgn, altså en økning på nesten 10 000 døgn, eller en økning på nesten 73 prosent i løpet av perioden. Det har vært en markert økning i antall årsverk polarforskning utført ved UNIS. Omregnet til forskerdøgn innebar dette at UNIS økte antall forskerdøgn fra nesten 6 000 forskerdøgn i 2006 til 12 000 forskerdøgn i 2010, og sto dermed for en relativt stor del av den totale økningen i den norske forskningsaktiviteten målt som forskerdøgn.

Tallene ovenfor representerer det direkte omfanget av forskningsaktiviteten på Svalbard. Forskningsaktivitetene krever i tillegg et relativt omfattende støtteapparat. For eksempel ble det utført ca. 26 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

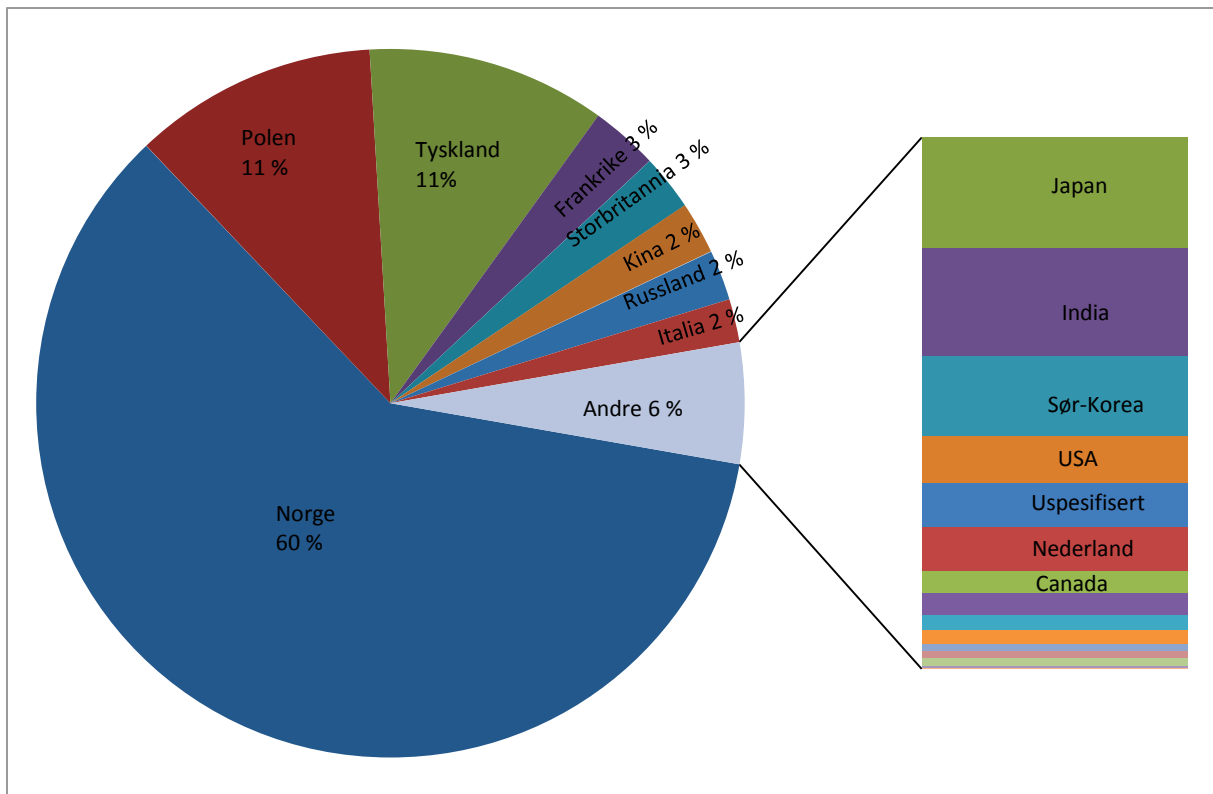
osv. Dette representerer et betydelig antall årsverk. Ved UNIS var det i 2010 29 personer i teknisk/administrative stillinger, i tillegg til det vitenskapelige personalet på 47. I 2010 tok 353 studenter eksamener tilsvarende 120 studieår. I tillegg til den rent forskningsmessige aktiviteten, har Norsk Polarinstituttt tilstøtende aktiviteter (administrasjon og logistikkservice, miljøovervåking, 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 400 og 500 årsverk på Svalbard. Forskning og utdanning representerer således en sentral del av aktiviteten på Svalbard.

6.3.2 Forskningsinnsats per land

Personer fra norske institusjoner stod altså for hele 60 prosent av forskerdøgnene, se figur 6.2. Nest største nasjon var Polen og Tyskland med 11 prosent av døgnene, mens Frankrike og Storbritannia begge hadde andeler på 3 prosent. Til sammen står disse fem landene for 89 prosent og dominerer dermed forskningsaktiviteten på Svalbard målt i forskerdøgn i 2010. Det er imidlertid en rekke andre land som har vært involvert i forskningsaktivitet på øygruppen i 2010. Etter det vi har registrert dreier det seg til sammen om i overkant av 20 land. De største blant disse er Kina, Italia, Russland, Japan, India og Sør-Korea, med andeler fra 2 til 1 prosent (1 200-300 forskerdøgn).

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 andre land i større grad har forskere som er på øygruppen i kortere perioder og hvor bearbeidingen av forskningsmaterialet skjer ved hjeminstitusjonene. For Norge trekker således UNIS og Norsk Polarinstituttt antall forskningsdøgn betydelig opp. Som beskrevet ovenfor bidro UNIS med hele 12 000 forskerdøgn i 2010, altså utgjorde aktiviteten i regi av UNIS over 50 prosent av den totale norske aktiviteten på Svalbard.¹⁵ Norsk Polarinstituttt sto for over 7 000 av forskerdøgnene og utgjorde dermed over 30 prosent av den norske aktiviteten. De andre norske aktørene som gjør seg gjeldende på Svalbard, er stort sett universitetene, særlig Universitetet i Tromsø, samt en del forskningsinstitutter (i tillegg til NPI), slik som SINTEF. Næringslivets aktivitet på Svalbard i 2010 utgjorde 362 forskerdøgn, altså rundt 1,5 prosent av den totale norske aktiviteten.

¹⁵ 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.



Figur 6.2 Forskerdøgn på Svalbard 2010, andeler per land.

Mens Russland var nest største nasjon i 2006 med en andel på 13 prosent, er landet nå ganske langt ned på lista over nasjoner med forskningsaktivitet på Svalbard i 2010 (2 %). Imidlertid har det vært vanskelig å få inn data vedrørende russisk forskning på Svalbard. Flere institutter vi antar har utført forskning på Svalbard, har ikke besvart undersøkelsen, til tross for gjentatte purringer. Det er derfor grunn til å tro at volumet av russisk forskning er underestimert i kartleggingen. Dersom russisk forskning hadde hatt samme antall døgn i 2010 som det ble registrert i 2006-kartleggingen, ville den russiske andelen av forskerdøgnene utgjort 9 prosent. Ulike russiske institutter og institusjoner driver forskning på Svalbard og mesteparten av den russiske forskningsaktiviteten er knyttet til Barentsburg. Det har vært planer om å etablere en egen russisk forskningsstasjon i Ny-Ålesund, men disse planene har ikke materialisert seg. Det er også planer om å videreutvikle Barentsburg som forskningscenter, bl.a. med en satellittdlesingsstasjon.

Forskere fra Polen har gjennom mange år drevet forskning på Svalbard. En egen stasjon i Hornsund ble etablert i 1957 og denne har vært permanent bemannet siden 1978. Institute of Geophysics ved Det polske vitenskapsakademi driver stasjonen som har en permanent bemanning på 8 forskere, samt teknisk personell som er der ca. 4 mnd. i løpet av sommerhalvåret. Stasjonen brukes også som base for øvrig polsk forskningsaktivitet, bl.a. har University of Silesia, Katowice hatt en del aktivitet her de siste årene. Også Institute of Oceanology ved Det polske vitenskapsakademi har forskningsaktivitet på Svalbard i 2010, hovedsakelig med base fra fartøyet *Oceania*. I 2010 var den polske forskningsaktiviteten av samme volum som den tyske. Antall polske forskerdøgn økte med 20 prosent fra 2006 til 2010. Den polske andelen av samlet forskning på Svalbard gikk imidlertid ned med ett prosentpoeng fra 12 prosent i 2006 til 11 prosent i 2010.

Når det gjelder den tyske forskningsaktiviteten, er denne primært knyttet til Ny-Ålesund hvor Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research (AWI) opprettet en forskningsstasjon på begynnelsen av 1990-tallet (Koldewey-stasjonen). Den tyske stasjonen er nå slått sammen med den franske (betegnet AWIPEV-base). Stasjonen har permanent bemanning, og forskningsaktiviteten omfatter bl.a. atmosfærekjemi, klimaendringer, geofysikk og marin og terrestrisk biologi. Av andre

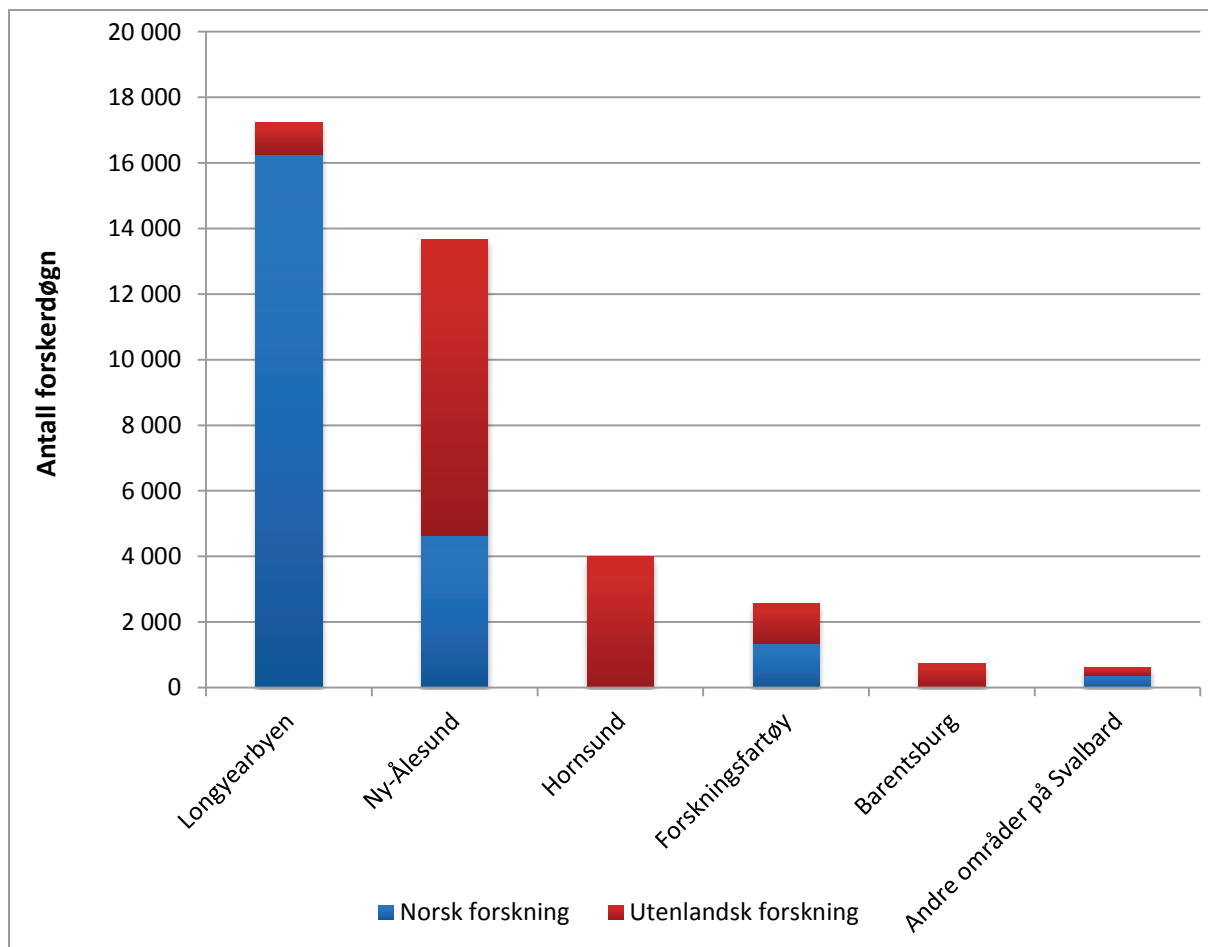
eksempler kan nevnes at det tyske fartøyet *Polarstern* hadde forskningstokt ved Svalbard i 2010. Sammenliknet med 2006 økte den tyske forskningsaktiviteten på Svalbard med 17 prosent målt i antall forskerdøgn. Den tyske andelen av samlet forskning på Svalbard gikk ned med ett prosentpoeng fra 12 prosent i 2006 til 11 prosent i 2010, jf. fig. 6.2.

De andre nasjonene har forskning av mer begrenset omfang, hovedsakelig basert på stasjoner i Ny-Ålesund. Sammenlignet med 2006 varierer også utviklingen mellom nasjonene. Noen land, slik som Storbritannia og Frankrike, har hatt en økning i forskningsvolumet målt som forskerdøgn; andre nasjoner, bl.a. Italia, er registrert med en del færre forskerdøgn i 2010 enn i 2006. India er i 2010 ett nytt land i Svalbard-sammenheng og er registrert med over 400 forskerdøgn. Også land som Luxembourg og Malaysia er registrert med forskerdøgn på Svalbard i 2010. Land som Finland, Sverige og Danmark er bare registrert med et marginalt antall forskerdøgn i 2010 og vises ikke i figuren over. Disse landene inngår i kategorien *andre*. Tallene for enkeltland vil selvfølgelig variere en del fra år til år, avhengig av om landene har hatt større prosjekter eller ekspedisjoner det aktuelle året.

Vi har også forsøkt å lage en oversikt over den geografiske fordelingen av forskerdøgnene, resultatet er vist i figur 6.3. Det bør presiseres at statistikken over forskerdøgn reflekterer overnattingssted og ikke er noe direkte mål på den geografiske profilen til svalbardforskningen. For ansatte ved UNIS er videre alle døgn klassifisert under Longyearbyen siden det er her institusjonen er lokalisert – men forskerne her vil altså kunne ha drevet forskning og oppholdt seg i andre områder på Svalbard. Når det gjelder Norsk Polarinstitutt, er forskerdøgnene fordelt på Ny-Ålesund, fartøy og Longyearbyen.

Longyearbyen var i 2010 størst når det gjaldt totalt antall forskerdøgn og stod for nesten 45 prosent av forskningen på Svalbard målt i forskerdøgn. Forskningsaktiviteten i Ny-Ålesund utgjorde 35 prosent av den totale aktiviteten på Svalbard dette året. Hornsund og aktiviteten på fartøyene utgjorde henholdsvis 10 og 6 prosent av forskningsaktiviteten. Forskningsaktiviteten på andre områder av Svalbard utgjør bare en mindre del av det totale bildet, her inngår hovedsakelig norske og utenlandske forskere som har kommet til Svalbard for å utføre forskning en periode, og hvor overnatting har skjedd i telt eller hytter i områder utenfor bosetningene.

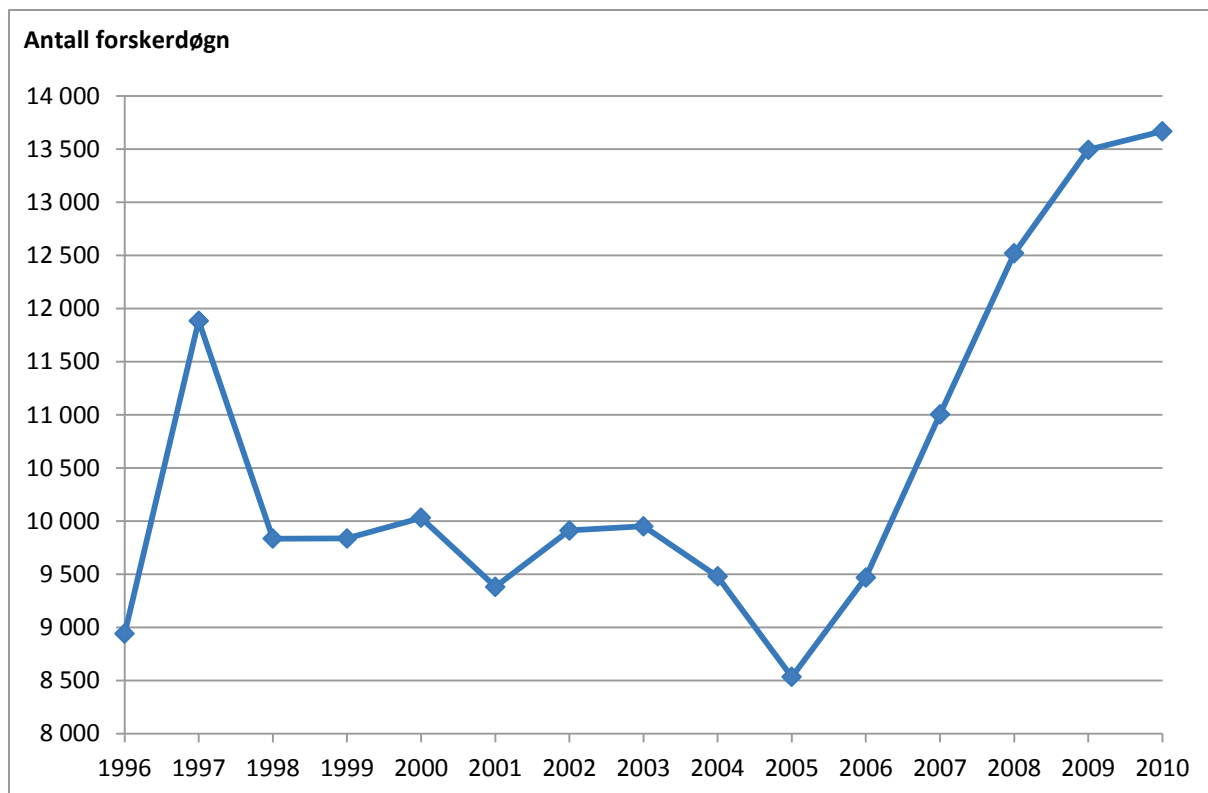
Norsk forskning dominerer i Longyearbyen, mens størstedelen av den utenlandske forskningen skjer i Ny-Ålesund og de andre områdene på Svalbard.



Figur 6.3 Forskerdøgn på Svalbard 2010, etter geografisk område, norsk vs. utenlandsk forskning.

6.3.3 Ny-Ålesund

I 2010 ble det registrert nesten 13 700 forskerdøgn i Ny-Ålesund. Det innebærer at ca. 1/3 av forskningsinnsatsen på Svalbard har sin tilknytning til Ny-Ålesund. De siste årene fra 2007 til 2010 har antallet døgn variert mellom ca. 11 000 og 13 700. Fra 2007 til 2009 har det vært en årlig økning i antallet forskerdøgn med nærmere 1000 per år, men fra 2009 til 2010 har det bare vært en mindre økning på et par hundre døgn. Alfred Wegener Institute hadde den største aktiviteten i 2010 med i underkant av 3700 forskerdøgn. Svedrupstasjonen til Norsk Polarinstittutt stod for i overkant av 3 500 av døgnene, og var dermed nest største forskningsinstitusjon i Ny-Ålesund i 2010.



Figur 6.4 Antall forskerdøgn i Ny-Ålesund 1996-2010 Kilde: Kings Bay AS.

Fra 2009 til 2010 økte antallet forskerdøgn i Ny-Ålesund med kun 175. Alfred Wegener Institute økte innsatsen med vel 930 forskerdøgn fra 2009 til 2010, og sto dermed for den absolutt største individuelle økningen i denne perioden. Norsk polarinstitutt hadde en liten nedgang i aktiviteten fra 2009 til 2010.

Kings Bay Marine Laboratory genererer også mer forskningsaktivitet, men som for aktiviteten for øvrig er økningen minimal fra 2009 til 2010. I 2009 ble det registrert 2 344 brukerdager, mens dette antallet i 2010 hadde økt til 2 447. Kanskje verdt å merke seg er at Alfred Wegener Institute og Norsk Polarinstitutt reduserte kraftig i bruken av laboratoriet fra 2009 til 2010.

I perioden 1996-2000 var omfanget av norsk forskning i Ny-Ålesund større enn i dag, rundt 5 000 døgn per år. I år 2000 var antallet norske forskerdøgn i underkant av 5 400. I 2006 var antallet knapt 3700 forskerdøgn ved de norske stasjonene i Ny-Ålesund, mens antallet norske forskerdøgn i 2010 var økt til vel 4 600. I perioden 1996-2000 lå den norske andelen av forskerdøgnene i Ny-Ålesund på over 50 prosent, mens den i 2002 utgjorde 37 prosent og i 2006 39 prosent. I 2010 var den norske andelen av forskerdøgnene i Ny-Ålesund på 34 prosent, altså en nedgang sammenlignet med både 2002 og 2006. Samtidig har antallet utenlandske forskerdøgn i Ny-Ålesund økt. Utviklingen har således forsterket et mønster hvor utenlandsk forskning har hovedsete i Ny-Ålesund (og Hornsund og Barentsburg), mens hovedtyngden av norsk forskning er knyttet til Longyearbyen.

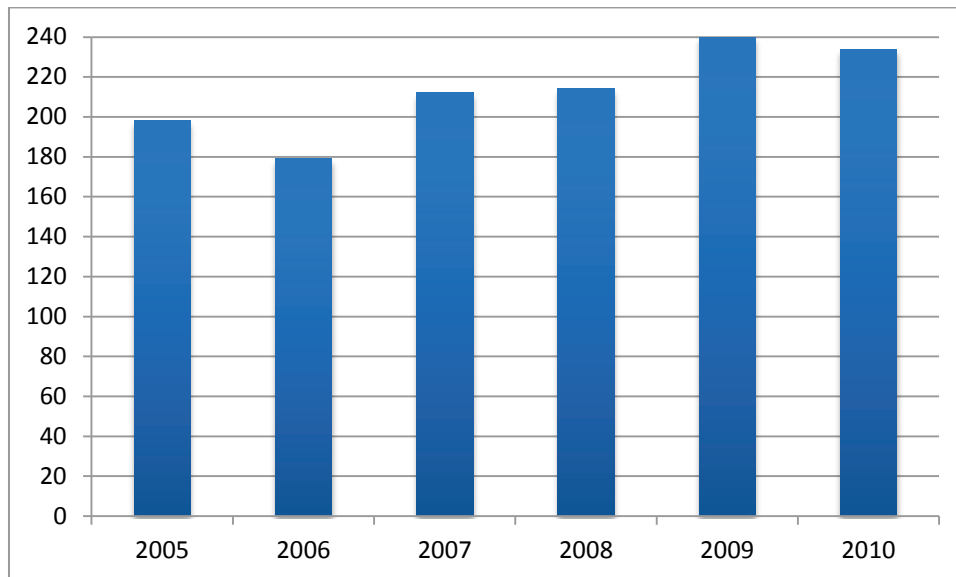
De siste 10 årene er det investert betydelige midler knyttet til infrastruktur i Ny-Ålesund. Det statlige tilskuddet til drift og investeringer i 2010 var nærmere 21 millioner kroner.

6.4 Publiseringsindikatorer

6.4.1 Svalbard publisering - utvikling og profil

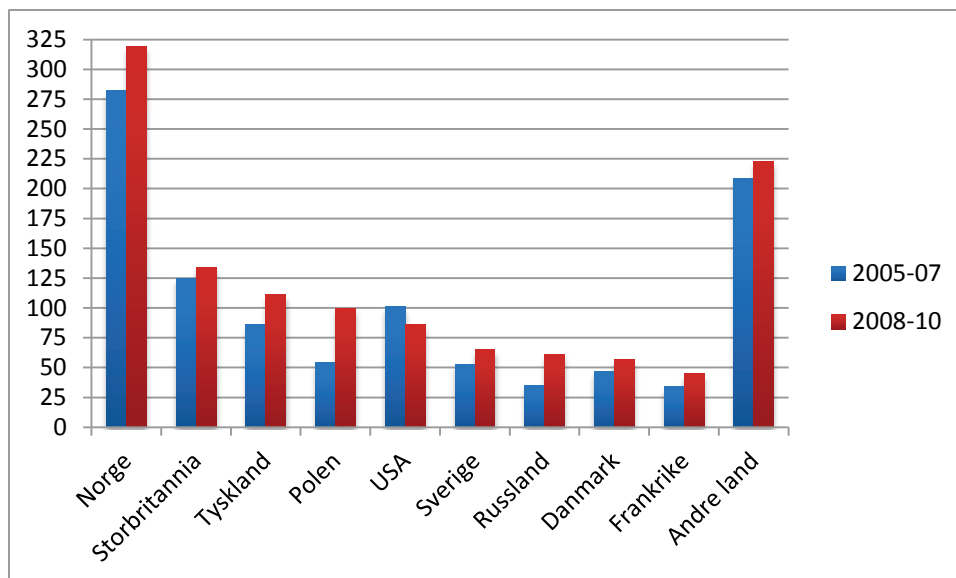
For å få et kompletterende bilde av hvor mye forskning de ulike landene utfører med basis i forskning på Svalbard, har vi sett på omfanget av vitenskapelig publisering, se kapittel 2.3.2. Totalt identifiserte vi nærmere 1500 artikler fra perioden 2005-2011.

Det innebærer at 11,5 prosent av all polarforskning utført i Arktis i perioden direkte eller indirekte var tilknyttet Svalbard. I figur 6.5 har vi framstilt hvordan det totale artikkeltallet har utviklet seg fra 2005 til 2010. I perioden har det vært en økning i artikkeltallet, selv om antallet har variert noe fra år til år. I 2009 og 2010 har det årlige artikkeltallet ligget mellom 230 og 240.



Figur 6.5 Antall "Svalbard-publikasjoner", 2005-2010.

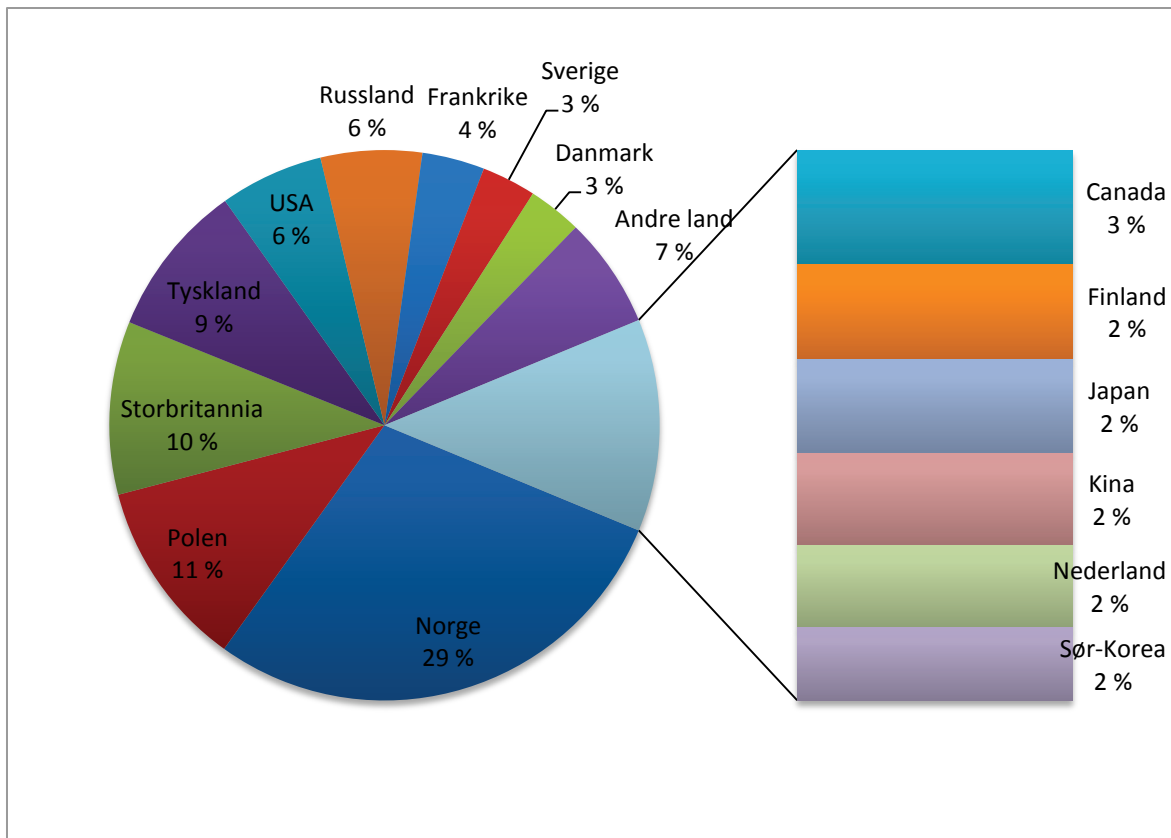
Norge er den klart største nasjonen også når det gjelder vitenskapelig publisering. Figur 6.6 viser hvordan utviklingen i artikkelproduksjonen har vært for de største nasjonene i to treårsperioder: 2005-2007 og 2008-2010. Norge har økt artikkeltallet med 13 prosent fra første til andre periode, og antallet utgjorde knapt 320 i perioden 2007-2010. Storbritannia, som er den nest største nasjonen, har bare hatt en marginal økning i publiseringen. Etter Storbritannia følger Tyskland som økte sin produksjon fra 85 til 110 artikler fra første til andre treårsperiode (29 prosent). Polen har nesten fordoblet antallet artikler, har gått forbi USA og er nå fjerde største nasjon når det gjelder vitenskapelig publisering med 100 artikler. 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. USA følger dernest med et antall på knapt 90 artikler i 2008-2010, og var det eneste landet som hadde en nedgang i artikkeltallet fra første til andre periode. Sverige, Russland og Danmark hadde alle rundt 60 artikler i perioden 2008-2010. Særlig økte Russland sin artikkelproduksjon og hadde bare 35 artikler i første periode. Figuren viser landene som hadde flest artikler, men det er også et betydelig antall artikler fra andre land, totalt over 220 i siste periode. De største nasjonene i denne gruppen er Canada, Frankrike, Nederland, Kina, Sveits, Sør-Korea og Italia med mellom 10 og 45 artikler hver.



Figur 6.6 Antall "Svalbard-publikasjoner" per treårsperiode og land (2005-2007, 2008-2010).

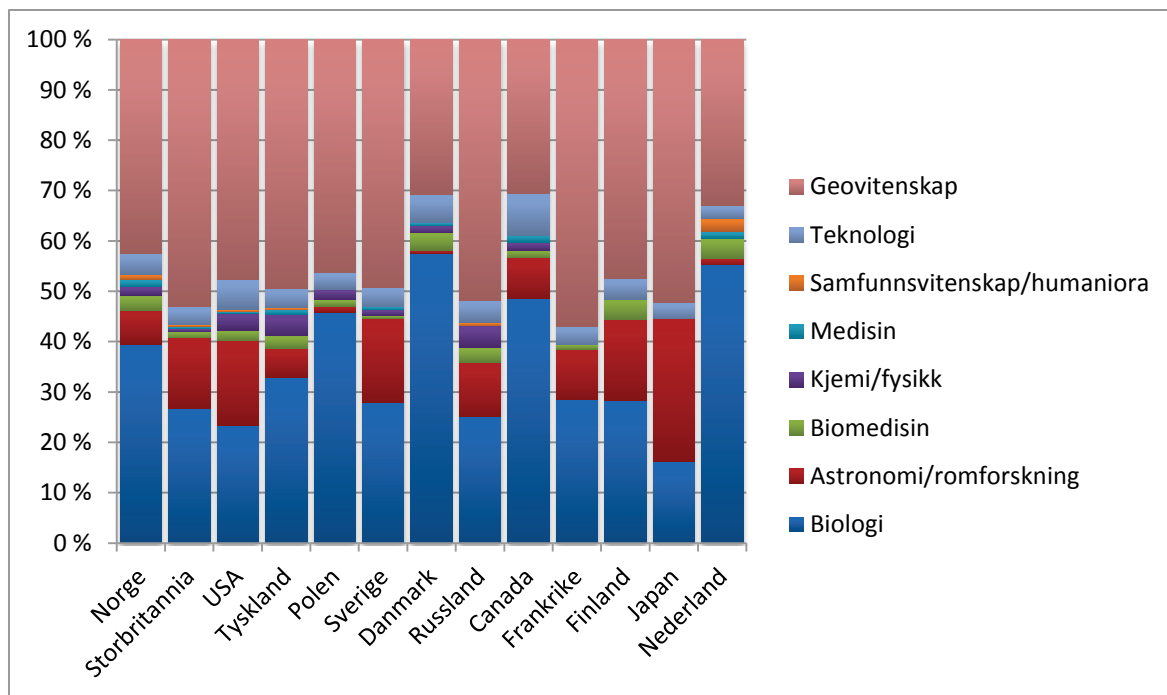
I siste periode (2008-2010) var den norske andelen av artikkelproduksjonen relatert til Svalbard på 29 prosent, dette var en nedgang fra 31 prosent, som var andelen i perioden 2005-2007. Selv om antallet publikasjoner fra norske forskere har økt markert, har det vært en enda større vekst i den utenlandske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

Forskere fra Polen og Storbritannia stod for hhv. 11 og 10 prosent av artiklene i 2008-2010, mens Tyskland hadde en andel på 9 prosent. Dernest fulgte USA og Russland med 6 prosent, jf. figur 6.7. Beregningene her er basert på fraksjonaliserte artikkeltall (jf. kap 2.2). Størrelsesforholdet mellom nasjonene avviker dermed noe fra det som framgikk av figur 6.6. Artikler fra 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.



Figur 6.7 Vitenskapelig publisering 2008-2010. Andeler av "Svalbard-publikasjonene" per land (fraksjonalisert for samforfatterskap).

Figur 6.8 viser hvordan publikasjonene fordeler seg per fagfelt for de største nasjonene basert på publiseringstall for perioden 2005-2011. Alle landene har hovedtyngden av publiseringen innen geovitenskap og biologi. Norge har omtrent like stor andel geovitenskapelige og biologiske publikasjoner, henholdsvis 42 og 40 prosent. Danmark og Nederland er landene med høyest andel publikasjoner innen biologi, mens Frankrike har høyest andel innen geovitenskap. Andelen av publikasjonene innen astronomi og romforskning varierer mye mellom landene. Her har Japan en spesielt høy andel.



Figur 6.8 Relativ fordeling av "Svalbard-artikler" 2005-2011 per land (de største) etter fagfelt.

I tabell 6.1 har vi vist hvordan de norske «Svalbard-publikasjonene» fordelte seg på forskningsutførende institusjoner, institutter og sektorer for 5-årsperioden 2005-2010. Flest publikasjoner kommer fra Norsk Polarinstitutt, totalt knapt 180 artikler. Universitetet i Oslo (UiO), Universitetssenteret på Svalbard (UNIS) og Universitetet i Tromsø (UiT) er omtrent jevnstore med mellom 140 og 150 artikler. De to andre breddeuniversitetene, Universitetet i Bergen (UiB) og Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU), har en betydelig mindre Svalbard-publiseringsomfang, om lag 50 artikler hver. Nest etter Norsk Polarinstitutt er Norsk institutt for luftforskning (NILU) og Norsk institutt for naturforskning (NINA) største enkeltstående bidragsytere i instituttsektoren, begge med om lag 30 artikler. Bedrifter i næringslivet hadde knapt 50 artikler. Her var Akvaplan Niva og Statoil de største bidragsyterne.

Tabell 6.1 Antall "Svalbard-publikasjoner" 2005-2010 per institusjon/institutt/sector,* Norge.

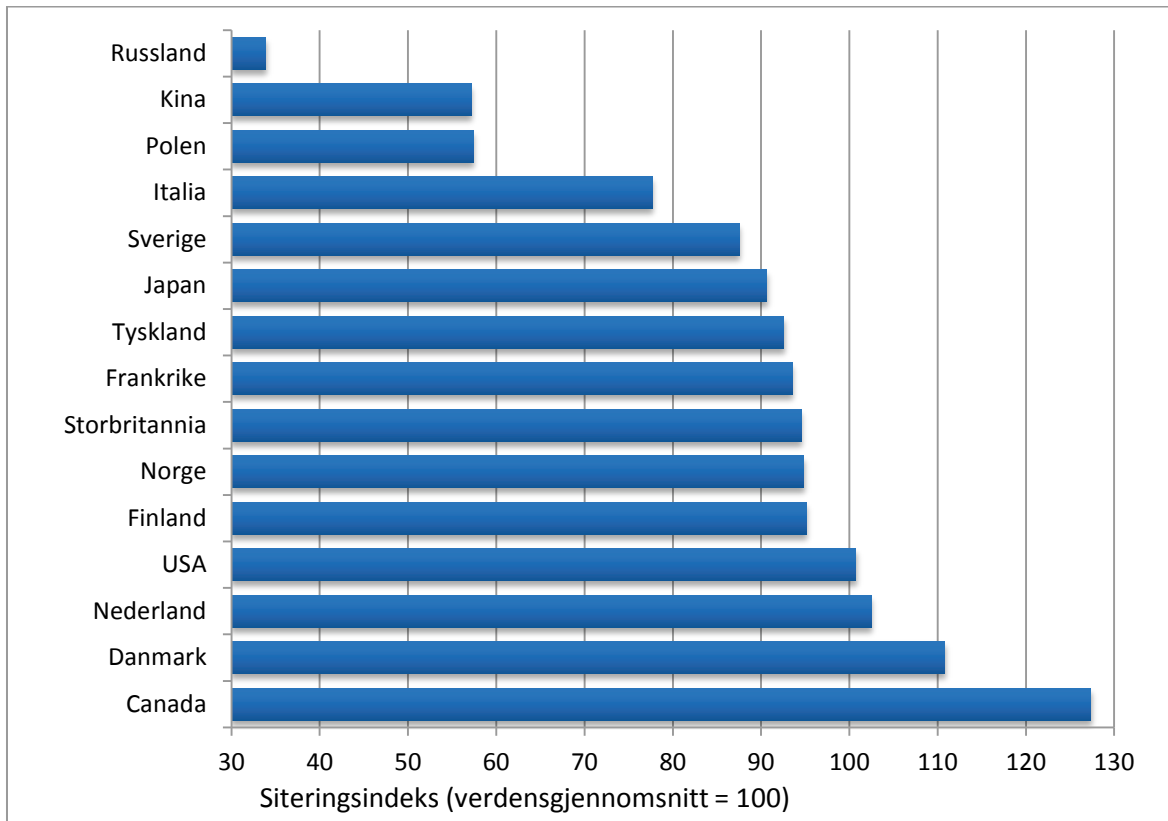
Institusjon/sector	Antall	Institutt/sector	Antall
UiO	150	Norsk Polarinstitutt	179
UNIS	147	NILU	33
UiT	141	NINA	28
UiB	53	NGU	19
NTNU	47	Havforskningsinstituttet	18
NVH	24	Instituttsektor øvrig	99
UoH-sector øvrig	35	Næringslivet	48
		Totalt	601

*) 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.

6.4.2 Siteringshyppighet

Vi har også beregnet hvor mye polarforskningsartiklene relatert til Svalbard er sitert. I figur 6.9 har vi vist den relative siteringshyppigheten for de største nasjonene for perioden 2005-2009, dvs. for publikasjonene som ble publisert i løpet av denne perioden. Generelt viser det seg at Svalbard-forskningen blir sitert mindre enn verdensgjennomsnittet for polarforskning. Siteringsindeksen varierer imidlertid mye mellom landene, men nesten alle de største nasjonene har lavere siteringsindeks når det gjelder Svalbard-publikasjonene enn de har for sine øvrige polarforskningspublikasjoner (se figur

3.5). Særlig blir publikasjonene fra Russland, Kina og Polen lite sitert. Disse landene hadde en siteringsindeks på mellom 34 og 57. Med en siteringsindeks på 95 ble de norske Svalbard-artiklene sitert marginalt under verdensgjennomsnittet og mindre enn gjennomsnittet for øvrig norsk polarforskning (jf. kapittel 5). Canada er det landet som kommer best ut med en siteringsindeks på 127, men dette landet er lite i Svalbard-forskningssammenheng, og antall artikler som ligger til grunn for analysen er lavt.

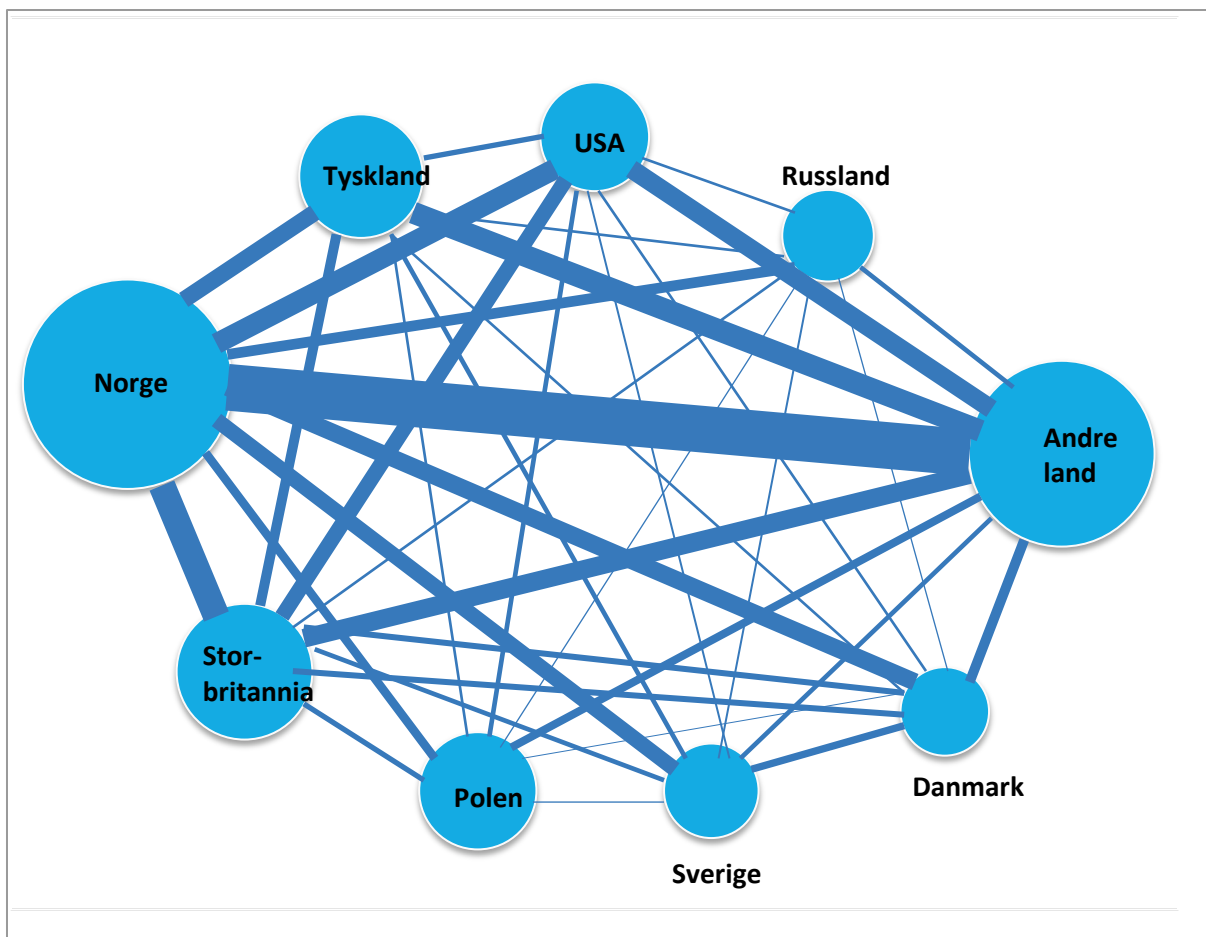


Figur 6.9 Relativ siteringsindeks for de største forskningsnasjonene (antall «Svalbard-artikler») basert på artiklene fra perioden 2005-2009.

6.4.3 Internasjonalt samarbeid

Mange av Svalbard-artiklene hadde forfattere fra flere land. Av de knapt 1 500 Svalbard-artiklene publisert i perioden 2005-2011 hadde 55 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 6.10 gir en grafisk illustrasjon av samarbeidsmønstrene innen Svalbard-forskning basert på omfanget av internasjonalt samforfatterskap i perioden 2008-2010. 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 6.10 Internasjonalt samarbeid innen Svalbard-forskning basert på samforfatterskap, 2008-2010*.

*) 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.

Den norske samarbeidsprofilen er nærmere spesifisert i tabell 6.2. Flest artikler involverte samarbeid med britiske og amerikanske forskere. Derneft fulgte Danmark, Sverige og Canada. Nesten 70 prosent av de norske Svalbard-artiklene fra perioden hadde medforfattere fra andre land.

Tabell 6.2 Internasjonalt samarbeid med Norge, 2008-2010, antall samforfattede Svalbard-artikler og andel av norsk Svalbard-artikkelproduksjon

Land	Antall	Andel	Land	Antall	Andel
Storbritannia	55	17,2 %	Frankrike	14	4,4 %
USA	42	13,2 %	Japan	13	4,1 %
Danmark	35	11,0 %	Nederland	13	4,1 %
Tyskland	34	10,7 %	Island	8	2,5 %
Sverige	31	9,7 %	Italia	7	2,2 %
Canada	30	9,4 %	Sveits	7	2,2 %
Finland	22	6,9 %	Spania	5	1,6 %
Russland	22	6,9 %	Andre land	15	4,7 %
Polen	18	5,6 %	Totalt	219	68,7 %

6.5 Norsk og utenlandsk forskning på Svalbard – oppsummerende diskusjon

Analysene av forskning på Svalbard er basert på to datakilder: forskerdøgn og vitenskapelig publisering, og disse gir 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 hjeminstitusjonene), 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 en annen forskning gir grunnlag for vitenskapelig tidsskriftspublisering.

For andre land er forholdet motsatt: publiseringandelen 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.¹⁶

Både indikatorene over forskerdøgn og vitenskapelig publisering viser imidlertid 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 (NPS) var opprettet i løpet av perioden¹⁷. Våre tall for forskerdøgn (48 prosent i 2002, 47 prosent i 2006 og 60 prosent i 2010) viser at Norge har opprettholdt og styrket en posisjon som en dominerende aktør når det gjelder forskning på Svalbard og ikke har sakkert akterut i forhold til den utenlandske innsatsen i perioden.

Fra 2006 til 2010 økte den norske vitenskapelige publiseringen relatert til Svalbard med knapt 30 prosent. Riktignok fluktuerer publiseringstallene noe fra år til år, men 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 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

¹⁶ 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
- Deployment of a Tethered-Balloon System for Microphysics and Radiative Measurements in Mixed-Phase Clouds at Ny-Alesund and South Pole

¹⁷ 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.

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 attraktivt for arktisk forskning. Til sammen bidrar disse faktorene til at interessen for Svalbard i forskningssammenheng neppe vil avta i årene som kommer.

7 Norske polare forskningsinstallasjoner – utnyttelse og bruk

Som en del av kartleggingen ble det gjennomført en egen spørreundersøkelse om norske polare forskningsinstallasjoner. Undersøkelsen ble sendt til eierne av de ulike stasjonene og forskningsinstallasjonene som finnes på Svalbard og i Antarktis. Målsetningen var å kartlegge bruken og utnyttelsesgrad av installasjonene.¹⁸ I de følgende avsnittene beskrives kort resultatene fra kartleggingen for hver av installasjonene.

7.1 Installasjoner på Svalbard

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 og drevet av forskningsrådene i Norge, Sverige, Finland, Japan, Kina, Storbritannia og Tyskland. 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. Det rapporteres at etter det internasjonale polaråret (IPY) har bruken av EISCAT Svalbard radaren minket betraktelig. Fra om lag 5 800 timer i 2007, en halvering av dette i 2008, og ned til ca. 1 200 i 2009 og 2010. Kapasiteten kan unyttes bedre og radaren kjører mellom 1 200-1 800 timer i året. Norske forskningsmiljøer stod for ca. en fjerdedel av bruken i 2010.

Kjell Henriksen observatoriet (UNIS)

Kjell Henriksen-observatoriet eies og drives av Universitetscenteret 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. Den nye stasjonen har fem ganger så stor kapasitet som den gamle nordlysstasjonen ved at tallet på observasjonsdomer er økt fra 6 til 30. Til tross for den store økningen er det meste av kapasitetsutvidelsen allerede utnyttet, selv om det rapporteres at det fortsatt er ledig kapasitet. Ved siste optelling var det 18 leietakere fra ni forskjellige land. Norske forskningsmiljøer står for ca. halvparten av bruken av observatoriet.

¹⁸ Følgende spørsmål inngikk:

1.Hvordan har bruken (utnyttelsesgraden) av installasjon x utviklet seg de siste årene?

2.Er det mye ubenyttet kapasitet? Hva skyldes ev. dette?

3.Hvor stor andel av bruken av installasjon x står norske forskningsmiljøer for (gi et anslag)?

NORSARs seismiske målestasjon

NORSARs målestasjon ligger ved Longyearbyen og er i permanent drift med ubetydelige driftsavbrudd. Dataene fra stasjonen blir overført i sanntid til NORSARs driftssenter på Kjeller, og blir derfra videredistribuert til internasjonale seismologiske datasentre i Europa og USA. Alle data fra stasjonen er dermed åpent tilgjengelig for all seismologisk forskning. Siden anlegget er i permanent drift er det ingen ledig kapasitet. NORSAR anslår at Norske forskningsmiljøer står for ca. 60 prosent av bruken av dataene fra målestasjonen.

Det geodetiske observatoriet (Statens kartverk)

Statens kartverks geodetiske observatorium i Ny-Ålesund kartlegger bevegelser i jordoverflaten, jordas rotasjon og nøyaktige plassering i verdensrommet. Observatoriet legger grunnlag for nøyaktig klimaovervåkning i nordområdene. Det rapporteres at observatoriet har en utnyttelsesgrad på ca. en tredjedel av kapasiteten, men bruken har tredoblet seg siden 90-tallet. Observatoriet er en del av internasjonal infrastruktur. Norske myndigheter drifter observatoriet og i retur mottas presise satellittnavigasjoner og mulighet for deltagelse i geodetisk grunnforskning.

Marint laboratorium (Kings Bay)

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. Bruken av laboratoriet er konsentrert i sommerhalvåret (mai-september). Kings Bay har egen statistikk over bruken i form av antall forskerdøgn. Med unntak av 2008 har antall forskerdøgn steget gradvis siden oppstarten i 2006 (1 861 forskerdøgn) og frem til 2010 (2 444 forskerdøgn). Men i 2011 ser det ut til å bli et noe lavere belegg (ca. 2 000 forskerdøgn). Med unntak av noen uker i sommermånedene, er det fortsatt kapasitet til å ta inn flere forskere gjennom året. I vinterhalvåret (november til februar) har laboratoriet med noen få unntak stått tomt siden oppstarten. Det vil si at det i hovedsak er ubenyttet kapasitet fra oktober til april. Dette er vanskelig å unngå på grunn av marin produksjon og biomasse, som toppes om sommeren. En del arbeid må av denne årsak utføres i sommermånedene. Med et hypotetisk maksimalt belegg på 20 forskere per døgn gjennom året lå utnyttelsesgraden i toppåret 2010 på 33 prosent. Fra oppstarten i 2006 til og med 2008 var andelen av brukerdøgn fra norske forskningsmiljøer rundt 27 prosent. Fra 2009 til 2011 har andelen vært vesentlig lavere, ca. 11 prosent.

SvalRak (Andøya Rocket Range)

SvalRak (Ny-Ålesund) drives av Andøya Rocket Range (ARS) og er en oppskytningsbase for forskningsraketter. Installasjonen har en unik lokalisering for studier av spesielle fenomener i jordens atmosfære og ionosfære, romvær (*space weather*) og sol-jord koplinger. 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". Andøya Rocket Range rapporterer at utnyttelsesgraden/bruken av SvalRak er mindre ønskelig. Det gjennomføres rakettkampanjer i gjennomsnitt hvert 3. år, men det er ønskelig at dette øker til i hvert hvert og aller helst årlig. Det er mye ubenyttet kapasitet. Årsakene til dette er flere. Det er vesentlig høyere kostnader med å gjennomføre rakettkampanjer i Ny-Ålesund i forhold til på Andøya. ARS har per i dag kun en utskytingsrampe i Ny-Ålesund. Med to ramper vil basen bli mere attraktiv i og med at man kan skyte opp to raketter per kampanje i stedet for en. Dette vil gi forskerne tilgang på langt større datainnsamling og dermed vesentlig heve det vitenskapelige utbyttet. Norske forskningsmiljøer stod for ca. 25-30 prosent av bruken av SvalRak i 2010.

Sverdrupstasjonen (Norsk Polarinstitutt)

Sverdrupstasjonen er Norsk Polarinstitutt's forskningsstasjon i Ny-Ålesund og fungerer som forsknings- og overvåkningsbase for Norsk Polarinstitutt's korttids- og langtidsstudier på Svalbard, og gir logistisk støtte til forskningsgrupper som jobber i den nærliggende Kongsfjorden. Generelt sett har bruken av Sverdrupstasjonen økt de siste årene, både med hensyn til antall forskere, overnattingsdøgn og antall prosjekter. Norsk polarinstitutt rapporter følgende tall for dette: 2007: 112 forskere, 1 323

overnattingsdøgn, 40 prosjekter. 2009: 197 forskere, 2 366 overnattingsdøgn, 73 prosjekter. 2010: 213 forskere, 2 576 overnattingsdøgn, 85 prosjekter. Om sommeren har stasjonen fullt belegg, mens den om våren nesten har fullt belegg. Høst og vinter rapporteres det at det er relativt rolig. Norske forskningsmiljøer står for ca. halvparten av bruken av stasjonen i høysesongen, noe mer høst og vinter.

Universitetet i Tromsøs Geomagnetiske observatorium i Ny-Ålesund

Universitetet i Tromsøs geomagnetiske observatorium i Ny-Ålesund er en permanent installasjon som har vært på stedet siden 1968. Installasjonen består av to små hus som rommer sensorer for magnetfelt. Logging av data forgår i Sverdrupstasjonen. Målingene foregår kontinuerlig og er det eneste som gjøres i observatoriet. Målingene er uforenlige med andre nærliggende aktiviteter, og installasjonene kan derfor ikke brukes til andre formål. Det rapporteres at bruken har vært på samme nivå siden starten. Det er ingen ubenyttet kapasitet, og installasjonen brukes utelukkende av norske forskningsmiljøer.

Zeppelinstasjonen (NILU og Norsk Polarinstitut)

Zeppelinstasjonen ligger på Zeppelifjellet, 475 meter over havet i Ny-Ålesund i nærheten av Sverdrupstasjonen. Zeppelinstasjonen er eiet av Norsk Polarinstitut, men Norsk institutt for luftforskning (NILU) har det vitenskapelige ansvaret for stasjonen. Zeppelinstasjonen 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, overgjødsling, bakkenær ozon). Utnyttelsesgraden av stasjonen har vært stabil og høy. Det har vært en nedgang for europeiske aktører, ved utfasing av ARCFAC-prosjektet, men denne har stor sett blitt utjevnet ved økt aktivitet fra andre institusjoner fra Kina, Japan, Korea og India. Kapasiteten til stasjonen er begrenset av logistiske forhold og begrenset bemanning ved Norsk Polarinstitut, men det er lite ubenyttet kapasitet under de rådende forhold. Ca. 80 prosent av kapasiteten er benyttet av norske forskningsmiljøer.

7.2 Installasjoner i Antarktis

Trollstasjonen i Antarktis (Norsk Polarinstitut)

Troll er Norges forskningsstasjon på Dronning Mauds land på Antarktis og driftes av Norsk Polarinstitut. Troll er en meteorologisk stasjon for måling av UV-stråling, og en feltstasjon for glasiologiske, biologiske og fysiske feltprogram og brukes også av Meteorologisk institutt og Norsk institutt for luftforskning (NILU). Troll er i drift hele året. Selve stasjonsbygningen har 10 enkeltrom med 10 sengeplasser. For lengre opphold (under vinterperioden) er dette kapasiteten. Av disse går seks plasser med til overvintringsteamet som er nødvendig for den tekniske og sikkerhetsmessige driften av stasjonen. I sommerperioden kan andre dele av stasjonen benyttes til forlegning (nødstasjon, laboratorier, mobile bomoduler etc.). Under slike forhold er det mulig å forlegge ca. 35 personer innendørs. I tillegg kan det benyttes telt i den grad det er nødvendig. I korte perioder (et par dager) har det vært opp i 85 personer på Troll, men over lengre tid ligger grensen rundt 40.

Troll har en permanent bemanning på 6 personer. I sommerperioden (nov-feb) styrkes bemanningen med ytterligere 10-15 personer. Bemanningen varierer noe gjennom sesongen avhengig av om det er byggeprosjekter og lignende som krever ekstra personell.

Siden stasjonen ble åpnet som helårsstasjon i 2005 har bruken økt, og Norsk Polarinstitut forventer en fortsatt økt bruk i årene som kommer. I vinterperioden, mars-oktober, er det fortsatt kapasitet – da er det kun 6 overvintrere som drifter stasjonen. Sommertid, november-februar er infrastrukturen på Troll stort sett sprengt, spesielt i forbindelse med forlegning. Norske forskningsmiljøer står for ca. 80 prosent av bruken av Troll.

Norsk polarinstitut rapporterer at økt bruk først og fremst forutsetter økte bevilgninger til forskning. Boforholdene er improviserte. Samtidig er det slik at de fleste prosjektene foregår ute i felt og Troll

fungerer primært som utgangspunkt og forsyningsbase hvor forskerne tilbringer noe tid i forbindelse med oppstarten og avslutningen av feltarbeidet samt får støtte fra underveis. På sikt ønskes det at stasjonen får mer ordnede boforhold, og et "sommerhotell" med enkel innkvartering for 40 mennesker står øverst på Norsk polarinstituttts ønskeliste.

Meteorologisk institutt har installert en automatisk værstasjon på Troll som publiserer værdata på internett, og disse brukes blant annet i numeriske værvarslingsmodeller.

Utnyttelsesgraden av NILUs installasjon på Troll har vært den samme siden oppstart i 2007, og det er lite ubenyttet kapasitet. NILUs aktiviteter utgjør 100 prosent av bruken.

Litteratur

- 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. & Kristoffer Rørstad (2008) *Norsk polarforskning - forskning på Svalbard. Ressursinnsats og vitenskapelig publisering - indikatorer 2006*. NIFU STEP, Rapport 8 / 2008.
- 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 og Lars Lothe (1987). *Norsk arktisforskning i perspektiv*. Fridtjof Nansens institutt, Oslo,
- Norges forskningsråd (1997a). *Organisering av forskningen på Svalbard*. Oslo.
- Norges forskningsråd (1997b). *Strategi for norsk forskning i Antarktis*. Oslo.
- Norges forskningsråd (1997c). *Strategi for norsk forskning i Arktis*. Oslo.
- Norges forskningsråd (1998). *Strategi for videreutviklingen av Svalbard som forskningsplattform*. Oslo.
- Norges Forskningsråd (2011a). *Det norske bidraget. Polaråret 2007-2008*.
- Norges forskningsråd (2011b). *Det norske forsknings- og innovasjonssystemet – statistikk og indikatorer 2011*. Oslo.
- NOU (1989). *Norsk polarforskning* (NOU:9). Oslo.
- Nærings- og energidepartementet (1996). *Organisering og drift i Ny-Ålesund. Rapport fra en utredningsgruppe*. Oslo.
- Science Metrix (2009) *Arctic Research in Canada*. Québec.
- 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 1: Tabell. Årsverk polarforskning per institusjon

Antall årsverk polarforskning fordelt etter fagdisiplin og lærested/enhet/sector i 2010

Fagdisiplin	UIB	UIO	UIT	NTNU	UNIS	Andre lære- steder	HI	NPI	Øvrig institutt- sektor	Nærings- livet	Totalt
Kosmisk geofysikk	4,3	5,8	2,7	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,5	21,4
Atmosfæreforskning	3,9	3,8	3,8	0,0	3,0	0,0	0,0	6,3	16,5	0,0	37,3
Oseanografi	10,6	4,3	2,8	0,0	4,0	0,0	43,0	14,2	43,5	2,3	124,6
Marinbiologi	3,5	3,6	60,4	2,0	9,8	1,6	107,0	32,1	2,7	8,0	230,7
Terristrisk biologi	0,5	6,7	12,1	2,0	4,7	1,8	0,0	7,6	3,9	0,0	39,2
Geologi	20,4	11,5	15,0	1,6	12,0	1,2	0,0	7,6	15,1	0,0	84,3
Hydrologi	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	2,0
Kryosfæreforskning	0,3	10,9	0,5	0,4	1,5	3,5	0,0	12,3	9,0	1,0	39,4
Annen naturvitenskap	3,6	0,5	25,0	10,4		2,0			16,4		57,9
Polarmedisin	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0		11,8
Bygningsteknikk	0,0	0,0	1,0	0,2	4,5	0,0	0,0	0,0	7,3		13,0
Fiskeri-havbruksteknologi	0,0	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	22,0	0,0	0,0		22,6
Petroleumsteknologi	0,0	0,0	1,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	6,0	11,9
Marin transport	0,0	0,0	7,0	9,9	1,5	1,1	0,0	0,0	1,8	3,3	24,5
Miljøteknologi	1,2	0,0	2,8	0,1	9,0	0,0	0,0	0,0	16,7	3,5	33,2
Annen teknologi						0,0			0,0	7,0	7,0
Off politikk	0,0	0,1	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5		5,6
Int politikk	0,0	1,0	3,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	9,6		14,0
Samfunnsøk	0,0	0,0	4,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,6		7,6
Rettsvitenskap	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0		2,2
Annen samfunnsvitenskap		0,5				1,8			2,0		4,3
Kulturminner	0,5	0,0	3,8	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	2,6		10,4
Tradisjonsforskning	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,3
Annen humaniora			4,0			0,0			0,0		4,0
Totalt	48,7	48,9	161,8	30,2	55,0	17,7	172,0	80,0	163,4	31,5	810
Antall enheter	7	9	17	8	4	8	1	1	25	8	87

Forklaring: HI: Havforskningsinstituttet, NPI: Norsk Polarinstitutt.

Vedlegg 2: Enheter som inngår i datagrunnlaget

Universitetet i Bergen

De naturhistoriske samlinger
Geofysisk Institutt
Institutt for biologi
Institutt for fysikk og teknologi
Institutt for Geovitenskap
Institutt for lingvistiske, litterære og estetiske studier
Kjemisk institutt

Universitetet i Oslo

Biologisk institutt
Fysisk institutt
Institutt for Informatikk
Institutt for geofag
Institutt for Statsvitenskap
Matematisk institutt
Naturhistorisk museum
Physics of geological processes
Senter for utvikling og miljø

Universitetet i Tromsø

Det juridiske fakultet
Institutt for arkeologi og sosialantropologi
Institutt for arktisk og marin biologi
Institutt for fysikk og teknologi
Institutt for geologi
Institutt for historie og religionsvitenskap
Institutt for ingeniørvitenskap og sikkerhet
Institutt for kjemi
Institutt for kultur og litteratur
Institutt for matematikk og Statistikk
Institutt for samfunnsmedisin
Institutt for sosiologi, statsvitenskap og samfunnsplanlegging
Forskningsfartøyet "Jan Mayen"
Norges Fiskerihøgskole
Senter for samiske studier
Tromsø geofysiske observatorium
Tromsø museum

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Geografisk Institutt
Institutt for biologi
Institutt for bygg, anlegg og transport
Institutt for geologi og bergteknikk

Institutt for marin teknikk
Institutt for kjemi
Petroleumsteknologi og anvendt geofysikk
Vitenskapsmuseet

Universitetssenteret på Svalbard

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

Universitetet for miljø- og biovitenskap

Institutt for matematiske realfag og teknologi
Institutt for naturforvaltning
Institutt for plante- og miljøvitenskap

Andre læresteder

Nordområdesenteret, Handelshøgskolen i Bodø, Universitetet i Nordland
Institutt for mattrygghet og infeksjonsbiologi, NVH
Institutt for produksjonsdyrmedisin, NVH
Institutt for samfunnsøkonomi, NHH
Avd. for nærings- og sosialfag, Høgskolen i Finnmark

Instituttsektoren

Bioforsk
CICERO Senter for klimaforskning
Forsvarets forskningsinstitutt
Fridtjof Nansens Institutt
Havforskningsinstituttet
Institutt for Forsvarsstudier
Meteorologisk institutt
Møreforskning AS, Marin
Nansen senter for miljø og fjernmåling
Norges geologiske undersøkelser
Norsk institutt for luftforskning
Norges vassdrags- og energidirektorat
NORSAR
Norsk institutt for by- og regionforskning
Norsk institutt for kulturminneforskning
Norsk institutt for naturforskning
Norsk Polarinstitutt
Norsk Regnesentral
Northern Research Institute Narvik AS

Norut Tromsø
Riksantikvaren
Sintef Fiskeri og Havbruk
SINTEF Petroleumsforskning AS
SINTEF Stiftelsen
Statens kartverk - Geodesidivisjonen
Statens strålevern
Uni Research (Bjerknessenteret)

Forskningsfartøy

GO SARS
H.U. Sverdrup II
Håkon Mosby
Johan Hjort
Lance

Næringslivet

Aker Engineering & Technology
Statoil ASA
Akvaplan-niva
Det Norske Veritas
Kongsberg Maritime
Kongsberg satellite service as
Norsk romsenter
Kings Bay

Vedlegg 3: Oversikt over sentrale forskningsstasjoner på Svalbard

Sted	Stasjon/land	Opprettet, år	Operatør
Ny-Ålesund	AWIPEV Arctic Research Base, Tyskland, Frankrike	2003	Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research (AWI), French Polar Institute, Paul Emile Victor (IPEV).
	Harland House, Storbritannia	1993	Natural Environment Research Council (NERC)
	Japans stasjon	1993	Japanese National Institute of Polar Research (NIPR).
	Dirigibile Italia, Italia	1996	The National Research Council (CNR)
	Dasan, Sør-Korea	2002	Korea Polar Research Institute (KOPRI)
	Svalbard Rakettskytefelt (SvalRak)	1997	Andøya Rakettskytefelt AS
	Sverdrupstasjonen	1968/99	Norsk Polarinstitutt
	Det geodetiske observatoriet	1995	Statens kartverk
	Yellow River Station	2004	Polar Research Institute of China Chinese Arctic and Antarctic Administration (CAAA)
	Zeppelinstasjonen	1990	Norsk institutt for luftforskning (NILU), Meteorologisk institutt, Stockholm universitet, Norsk Polarinstitutt
	Nederlands arktiske stasjon	1995	University of Groningen
	Marinlaboratoriet	2005	Kings Bay AS
	India	2008	The National Centre for Antarctic & Ocean Research, NCAOR
Hornsund	Den polske stasjonen i Hornsund	1978	Institute of Geophysics (Det polske vitenskapsakademiet)
Longyearbyen	Norsk polarinstituttts avdelingskontor	1978/94	Norsk polarinstitutt
	Universitetssenteret på Svalbard (UNIS)	1994	
	Svalbard Satellite Station (SvalSat)	1997	Kongsberg Satellite Services AS
Adventdalen	EISCAT Svalbard, Norge, Sverige, Finland, Japan, Kina, Storbritannia og Tyskland	1996	EISCAT (European Incoherent Scatter Radar Facility)
	Kjell Henriksen observatoriet	2007	Universitetssenteret på Svalbard (UNIS)
	SPEAR-anlegget	2004	Universitetssenteret på Svalbard (UNIS)
	Sousy Svalbard Radar	1998	Universitetet i Tromsø
Barentsburg	Russisk forskning i Barentsburg		Polar Geophysical Institute, Kola Science Center, Det russiske vitenskapsakademi mf.

Kilde: Norges forskningsråd (1997a), årsmeldinger, hjemmesider etc.

Vedlegg 4: Spørreskjema

Instituttene fikk tilsendt spørreskjema med følgebrev. Spørreskjemaene til de tre forskningsutførende sektorene var identiske, med unntak av spørsmålet om finansiering som var litt forskjellig uformet. Som eksempel har vi her brukt spørreskjemaet for instituttsektoren. I spørreskjemaet inngikk også vedlegg med definisjon av fagfelt samt kart over hvilke geografiske områder definisjonen av polarforskning omfatter.



POLARFORSKNING

Kartlegging av polarforskning i instituttsektoren i 2010.

Det bes om at spørreskjemaet besvares innen 7. oktober 2011.

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 inn på et senere tidspunkt uten at tidligere inntastet data forsvinner.

Når skjemaet er avlevert, og du har fått beskjedden "Takk for besvarelsen av kartlegging av polarforskning i 2010", er det ikke lenger mulig å logge seg inn og gjøre endringer, uten at skjemaet blir gjenåpnet av NIFU.

Eventuelle henvendelser kan rettes til Kristoffer Rørstad, tlf 22 59 51 79, e-post: kristoffer.rorstad@nifu.no eller Dag W. Aksnes, tlf 99 47 43 38, e-post: dag.w.aksnes@nifu.no

Vennligst oppgi kontaktopplysninger

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

1. Ble det utført polarforskning ved instiuttet i 2010?

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: først og fremst den polare delen av Arktis og inkluderer bl.a. Svalbard, Jan Mayen, det nordlige Norskehavet, Barentshavet, Grønlandshavet og Polbassenget med tilgrensede landområder.
- 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

Kartlegging av polarforskning 2010

2a. Total polarforskningsinnsats - antall personer og årsverk

Angi det totale antallet personer som var involvert i polarforskning ved instituttet i 2010 (ta med også teknisk/administrativt personale), og oppgi antall årsverk polarforskning disse til sammen utførte.

Antall personer involvert	Antall årsverk polarforskning utført
<input type="text"/>	<input type="text"/>

NB Bruk punktum som desimalskilletegn.

2b. Totale utgifter til polarforskning

Oppgi instituttets omtrentlige beløp til polarforskning i 2010.

Oppgi beløp i 1000 kr

Utgifter til forskningstøkt og drift av fartøy skal holdes utenfor. Denne informasjonen innhentes direkte fra nasjonal toktkomite.

2c. Finansieringskilder/kostnadstyper

Vennligst fordel beløpet oppgitt over på følgende finansieringskilder:

Finansiering	Andeler, %
Grunnbevilgning (direkte over st.bud. fra departement)	<input type="text"/>
Norges forskningsråd (både basisbevilgning, program- og prosjektbevilgninger)	<input type="text"/>
Annen offentlig finansiering (departementer, etater, fylker)	<input type="text"/>
Næringsliv	<input type="text"/>
EU	<input type="text"/>
Utlandet (utenom EU)	<input type="text"/>
Andre kilder (fond, private, og egne inntekter)	<input type="text"/>
Totalt (skal summeres til 100%)	0

3a Geografiske områder

Instituttets totale aktivitet innenfor polarforskning 2010 bes fordelt på geografiske områder. Angi skjønsmessig antall årsverk polarforskning etter personalgruppe og etter polarområdet forskningen var konsentrert om (hvilket område data var innhentet/forskningen omhandlet)

Geografisk område	Antall årsverk polarforskning. Forskerpersonale	Antall årsverk polarforskning. Teknisk/adm. personale
Landområder		
Svalbard	0	0
Longyearbyen m/nærområder		
Ny-Ålesund m/nærområder		
Barentsburg m/nærområder		
Andre områder på Svalbard		
Arktis for øvrig		
Antarktis		
Havområder*	0	0
Barentshavet		
Grønlandshavet (nordlige del av Norsehavet)		
Polhavet		
Karahavet		
Øvrig polarhav i Arktis		
Polarhav i Antarktis		
Totalt	0	0

*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. Polhavet er havområdet ved Nordpolen. Se for øvrig vedlagte kart.

3b. Forskning i Antarktis eller i polarhav ved Antarktis

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

Finansiering	Beløp i 1000 kr
Grunnbevilgning (direkte over st.bud. fra departement)	
Norges forskningsråd (både basisbevilgning, program- og prosjektbevilgninger)	
Annen offentlig finansiering (departementer, etater, fylker)	
Næringsliv	
EU	
Utlandet (utenom EU)	
Andre kilder (fond, private, egne inntekter)	
Totalt	0

4a. Polarforskning fordelt på fagfelt

Oppgi den polare forskningsaktiviteten i 2010 fordelt etter fagfelt. Angi skjønsmessig antall årsverk polarforskning etter personalgruppe.

Fagfelt	Antall årsverk polarforskning, Forskerpersonale	Antall årsverk polarforskning, Teknisk/adm personale
Kosmisk geofysikk- romforskning	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Atmosfære forskning - meteorologi	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Oseanografi - geofysikk	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Marinbiologi - fiskeribiologi	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Terrestrisk biologi	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Geologi	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Hydrologi	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Kryosfæreforskning	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Polarmedisin	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Bygningsteknikk	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Fiskeri- og havbruksteknologi	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Petroleumsteknologi	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Marin transport	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Miljøteknologi	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Offentlig politikk og administrasjon	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Internasjonal politikk og sikkerhetspolitikk	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Samfunnsøkonomi	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Rettsvitenskap	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Kulturminner og historie	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Tradisjonsforskning	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<i>Andre disipliner:</i>		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Totalt	0	0

4b Tematiske områder

Angi totalt antall polarforskningsårsverk fordelt på følgende spesifiserte tematiske områder

Tematisk område	Antall årsverk
Klimasystem	<input type="text"/>
Klimaeffekter	<input type="text"/>
Miljøgifter	<input type="text"/>
Tap av biologisk mangfold	<input type="text"/>

5. Doktorgradsstudenter og avlagte doktorgrader

	Antall
Hvor mange av instituttets ansatte/stipendiater med arbeidsplass ved instituttet arbeidet i 2010 med et doktorgradsprosjekt med hovedtema som kan klassifiseres som polarforskning?	<input type="text"/>
Hvor mange doktorgrader i polarforskning er avlagte av ansatte/stipendiater med arbeidsplass ved instituttet i treårsperioden 2008-2010?	<input type="text"/>

6a. Det internasjonale polaråret (IPY) ble arrangert i perioden 2007-2008, men norsk finansiering gikk fra 2007-2010. Vi ber om et anslag over volumet på forskningen for 4-årsperioden 2007-2010 som kom i stand pga. polaråret (dvs. som kom i tillegg til øvrig/regulær polarforskning instituttet driver) fordelt på følgende finansieringskilder:

Finansieringskilde	Beløp, 1000 kr
Grunnbevilgning (direkte over st.bud. fra departement)	<input type="text"/>
Norges forskningsråd (både basisbevilgning, program- og prosjektbevilgninger)	<input type="text"/>
Annen ekstern finansiering	<input type="text"/>
Totalt	0

6b. Hvordan fordelte denne forskningen seg geografisk på Arktis og Antarktis?

Anslå etter skjønn prosentfordelingen på de to områdene.

Geografisk område	Prosent
Arktis	<input type="text"/>
Antarktis	<input type="text"/>
Ufordelt/vet ikke	<input type="text"/>
Sum (100%)	0

6c. Har IPY bidratt til at polarforskning er gitt høyere prioritet ved ditt institutt?

- Ja, har bidratt til at polarforskning har fått høyere prioritet
- Nei, det har ikke hatt noen betydning

6d. I hvilken grad har IPY og deltagelse i IPY-prosjekter bidratt til utvikling av nye polarforskningsnettverk ved ditt institutt?

- Ingen nye nettverk
- 1-5 nye nettverk
- 5-10 nye nettverk
- Mer enn 10 nye nettverk
- Har ikke deltatt i IPY-prosjekter

6e. Har deltagelse i IPY-prosjekter bidratt til at instituttet har utviklet seg som et ledende miljø internasjonalt innen enkelte tema av polarforskning?

- Har ikke deltatt i IPY prosjekter
- Har ikke hatt noen betydning i forhold til dette
- Ja - og innen følgende tema

Veiledning og definisjoner til Kartlegging av Polarforskning i 2010

DEFINISJONER

Polarforskning

I undersøkelsen skal følgende definisjon av polarforskning benyttes (se også vedlagte kart):

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.

- *Med Arktis menes her først og fremst den polare delen av Arktis og inkluderer bl.a. Svalbard, Jan Mayen, det nordlige Norskehavet, Barentshavet, Grønlandshavet og Polbassenget med tilgrensende landområder.*
- *Med Antarktis menes områdene sør for den antarktiske konvergensen hvor de varme vannmassene nordfra møter de kalde vannmassene fra Sørishavet (Polarfronten). Polarfrontens 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 hht. OECDs definisjon, dvs. 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 skjemaet.

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.

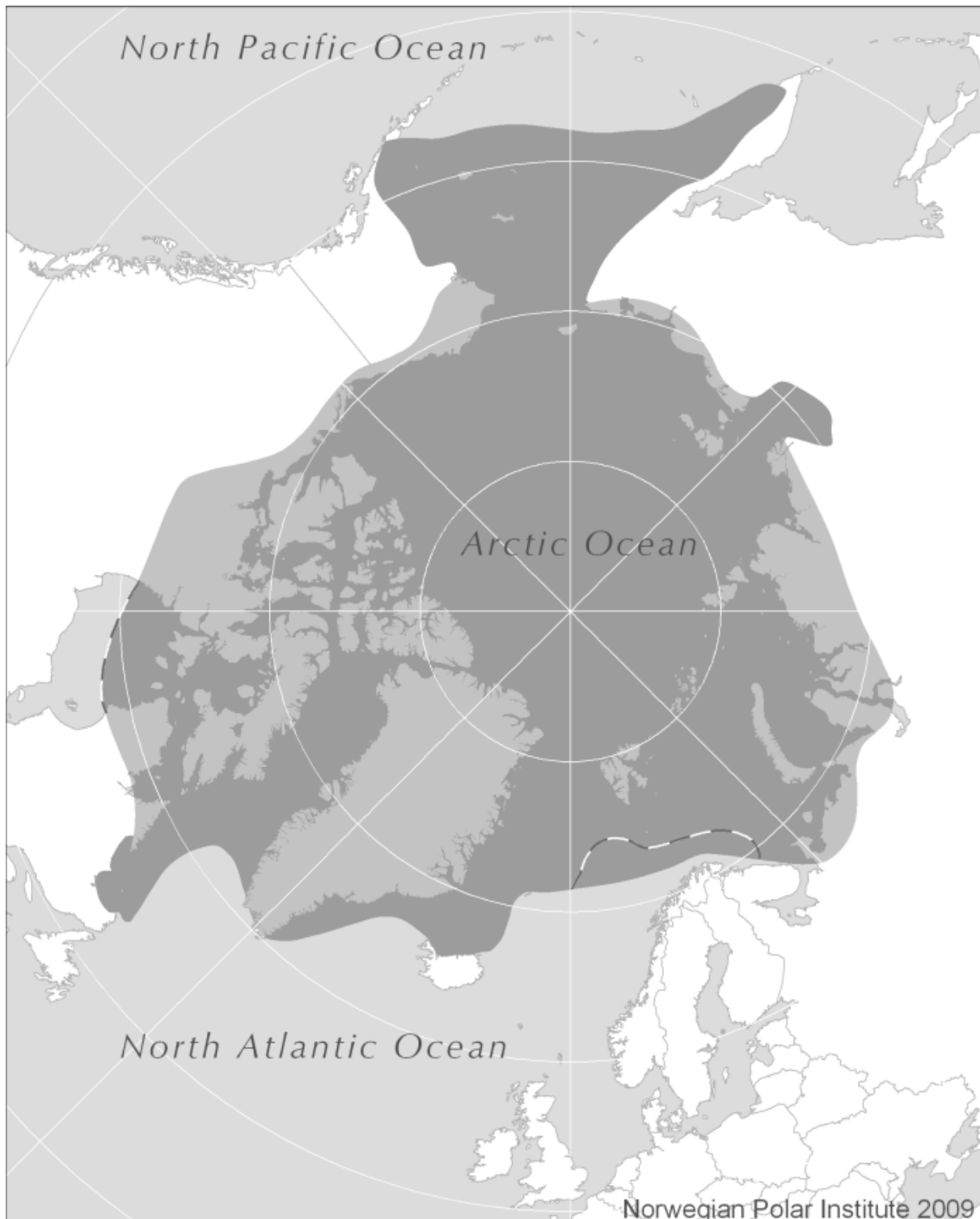
Fagdisipliner - polarforskning

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	Marinbiologi – fiskeribiologi	Omfatter studier av livet i havet (i polarområder)
	5	Terrestrisk biologi	Omfatter studier av plante- og dyreliv på land (i polarområder)
	6	Geologi	Omfatter forskning både på berggrunnen og på løsmasser (i polarområder)
	7	Hydrologi	Omfatter studier av vann (i polarområder)
	8	Kryosfæreforskning	Studier av alt frossent vann og mark på overflaten av jorda, inklusiv sjøis, ferskvanns is, 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
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	Miljøteknologi	Omfatter FoU knyttet til miljøteknologi 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

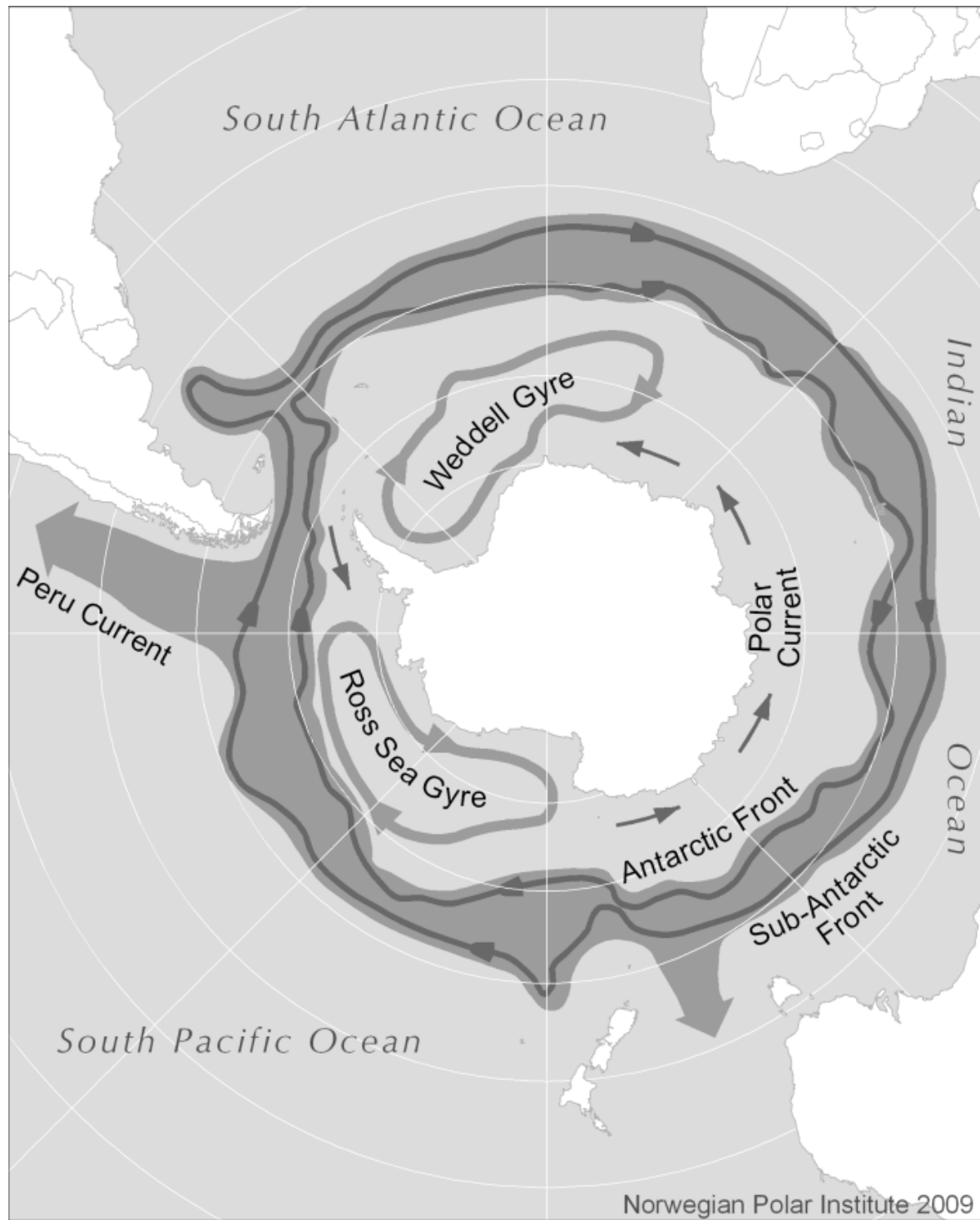
Vedlegg – kart over Arktis med avgrensninger definert som polart område

- Det skyggelagte området angir avgrensning av Arktis slik det er definert i undersøkelsen. *Arktis* 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).



Vedlegg – kart over Antarktis avgrensninger definert som polart område

- Det skyggelagte området angir avgrensning av Antarktis slik det er definert i undersøkelsen. Antarktis omfatter områdene sør for den antarktiske konvergensen hvor de varme vannmassene nordfra møter de kalde vannmassene fra Sørishavet (Polarfronten). Polarfrontens posisjon varierer, men befinner seg vanligvis mellom 50 og 60 grader sør. Undersøkelsen omfatter imidlertid også de sub-antarktiske øyene, slik som Bouvetøya og Sør-Georgia, som tidvis kan ligge nord for konvergensen.



Nordisk institutt for studier av
innovasjon, forskning og utdanning

Nordic Institute for Studies in
Innovation, Research and Education

www.nifu.no