

Norsk polarforskning – forskning på Svalbard

Ressursinnsats og vitenskapelig publisering – indikatorer 2006

Dag W. Aksnes og Kristoffer Rørstad



© NIFU STEP Studier av innovasjon, forskning og utdanning
Wergelandsveien 7, 0167 Oslo

Rapport 8/2008
ISBN 978-82-7218-563-2
ISSN 1504-1824

For en presentasjon av NIFU STEPs øvrige publikasjoner, se www.nifustep.no



Studier av innovasjon, forskning og utdanning
Studies in Innovation, Research and Education
Wergelandsveien 7, 0167 Oslo
Tlf. +47 22 59 51 00 • www.nifustep.no

RAPPORT 8/2008

Dag W. Aksnes og Kristoffer Rørstad

Norsk polarforskning – forskning på Svalbard

Ressursinnsats og vitenskapelig publisering – indikatorer 2006

Forord

Denne rapporten presenterer resultater fra en undersøkelse av norsk polarforskning for året 2006, 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. Rapporten inneholder i tillegg en oversikt over norsk og utenlandsk forskning på Svalbard. Prosjektet er et ledd i NIFU STEPs arbeid med indikatorutvikling på vitenskapsområdet og er laget på oppdrag fra Nasjonalkomiteen for polarforskning i Norges forskningsråd.

Rapporten er utarbeidet av Dag W. Aksnes (prosjektleder) og Kristoffer Rørstad. Mange personer har bistått under arbeidet med prosjektet. Spesielt takkes Geir Gotaas ved Roald Amundsens senter for arktisk forskning som har koordinert undersøkelsen ved Universitetet i Tromsø, samt Jørgen Holten Jørgensen og Ian Gjertz ved Sysselmannskontoret på Svalbard som har bistått i forbindelse med kartleggingen av forskningsaktiviteten på Svalbard. En stor takk rettes til de mange instituttene og enhetene som har besvart spørreskjemaet som ble utarbeidet i forbindelse med prosjektet.

Oslo, april 2008

Per Hetland
Direktør

Susanne L. Sundnes
Forskningsleder

Innhold

Sammendrag – nøkkelindikatorer	7
1 Innledning.....	9
2 Metode og data.....	10
2.1 Kartlegging av norsk polarforskning 2006	10
2.1.1 Definisjon av polarforskning	10
2.1.2 Metode – spørreundersøkelse	12
2.2 Publiseringsanalyse.....	14
2.3 Undersøkelse av forskning på Svalbard.....	16
2.3.1 Forskerdøgn.....	16
2.3.2 Bibliometriske indikatorer	18
3 Norsk og internasjonal polarforskning – en oversikt basert på publiseringsindikatorer.....	19
3.1 Utviklingen i den globale artikkelproduksjonen.....	19
3.2 Siteringshyppighet.....	23
3.3 Norsk polarforskning.....	25
4 Norsk polarforskning – indikatorer 2006	29
4.1 Totaltall – årsverk	29
4.2 Geografisk fordeling.....	30
4.3 Fagfeltfordeling.....	32
4.4 Institusjonsfordeling.....	36
4.5 Finansiering	38
4.6 Forskere, vitenskapelig personale og doktorgrader.....	40
4.7 Norsk polarforskning – oppsummerende diskusjon.....	42
5 Forskning på Svalbard – indikatorer 2006.....	44
5.1 Forskning på Svalbard – en introduksjon	44
5.1.1 Longyearbyen	44
5.1.2 Ny-Ålesund.....	45
5.1.3 Øvrige lokaliseringer	46
5.2 Norsk forskning på/relatert til Svalbard.....	46
5.3 Samlet forskningsinnsats - forskerdøgn.....	47
5.4 Forskningsinnsats per land - forskerdøgn.....	48
5.5 Ny-Ålesund - forskerdøgn.....	52
5.6 Publiseringsindikatorer.....	53

5.7	<i>Norsk og utenlandsk forskning på Svalbard – oppsummerende diskusjon</i>	59
	Litteraturliste	61
	Vedlegg	62
1.	<i>Antall årsverk polarforskning fordelt etter fagdisiplin og lærested/enhet/sector i 2006</i>	62
2.	<i>Enheter som inngår i datagrunnet</i>	63
3.	<i>Fagdisipliner – polarforskning, spørreskjema</i>	65
4.	<i>Oversikt over sentrale forskningsstasjoner på Svalbard</i>	66
5.	<i>Spørreskjema</i>	68

Sammendrag – nøkkelindikatorer

Innledningsvis presenteres noen nøkkeltall for norsk og internasjonal polarforskning og forskning på Svalbard 2006. For nærmere kommentarer til de ulike indikatorene viser vi til rapportens øvrige deler.

Ut fra publiseringvolum er Norge 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, er andelen 6 prosent når det gjelder polarforskning.

Når det gjelder forskning utført i Antarktis, er imidlertid den norske innsatsen beskjeden. Bare 2 prosent av den norske polarforskningsinnsatsen i 2006 målt i årsverk var knyttet til Antarktis. Tilsvarende andel av de norske polarforskningsartiklene i perioden 1981-2007 var 7 prosent.

I alt ble det utført 716 forskningsårsverk i norsk polarforskning i 2006, noe som representerer en kraftig økning i forhold til innsatsen som ble registrert i en tilsvarende undersøkelse for året 2002. Det ble i tillegg utført 66 forskningsårsverk av utenlandske aktører på Svalbard. De totale utgiftene til norsk polarforskning (både fastlands-Norge, havområder og Svalbard) utgjorde 933 mill. kroner.

Norsk polarforskning 2006

		Indikator	
Utgifter	1	FoU-utgifter i polarforskning som andel av totale FoU-utgifter i Norge, %	2,8
	2	FoU-utgifter i polarforskning i universitets- og høgskolesektoren og instituttsektoren som andel av totale FoU-utgifter i de to sektorene, %	4,6
Årsverk	3	Polarforskningens andel av totale FoU-årsverk i universitets- og høgskolesektoren og instituttsektoren,%	3,9
	4	Polarforskning knyttet til Svalbard som andel av totale FoU-årsverk polarforskning i Norge, %	19
	5	Polarforskning utført på Svalbard som andel av totale FoU-årsverk polarforskning i Norge %	8
	6	Polarforskning i naturvitenskap som andel av totale FoU-årsverk innen polarforskning, %	85
	7	Polarforskning i naturvitenskap som andel av totale FoU-årsverk utført innenfor naturvitenskap i Norge, %	17*
Resultater	8	Avlagte doktorgrader innen polarforskning ved UoH-institutter siste 3-årsperiode, antall	62
	9	Norske polarforskningsartikler, antall**	190
	10	Siteringsindeks, norske polarforskningsartikler, 2001-2007 (verdensgjennomsnitt = 100)	101

*) Andelen er beregnet ut fra estimat for nasjonal FoU-innsats i naturvitenskap i 2006.

**) Fraksjonalisert for internasjonalt samforfatterskap.

Økningen har imidlertid nesten utelukkende skjedd for den marine polarforskningen. Mens det har vært en kraftig økning i omfanget av polarforskning knyttet til havområdene i perioden, har den landbaserte polarforskning tilnærmet hatt nullvekst. Økningen har videre funnet sted i alle sektorer, men veksten har vært særlig stor i instituttsektoren. Forskerutdanningen i polarforskning har økt i perioden, men det er rimelig å anta at mye av

veksten i årsverksinnsats har skjedd gjennom at forskere har skiftet ”beite” – dvs. at personer som før ikke hadde forskningsaktivitet knyttet til polarområdene, nå er engasjert i slik forskning.

Det drives polarforskning innen alle fagområder. En stor majoritet (85 prosent) av årsverkene er likevel naturvitenskapelig forskning. Dernest følger teknologi med 10 prosent og samfunnsvitenskap med 3 prosent av årsverkene. Humaniora og medisin hadde lite polarforskning, begge fagområdene utgjorde én prosent hver.

Instituttsektoren har en dominerende rolle når det gjelder norsk polarforskning og stod for 63 prosent av forskningsårsverkene i 2006. Norsk polarforskning er videre kjennetegnet av en sterk skjevfordeling når det gjelder volum. De to største instituttene, Havforskningsinstituttet og Norsk Polarinstitut, utførte til sammen over en tredjedel av norsk polarforskning. Videre hadde 45 institutter/enheter en aktivitet på mindre enn fem årsverk hver, og disse stod samlet for bare 9 prosent av innsatsen.

Forskning på Svalbard 2006*

Indikator	2006
1 Norsk andel av forskning utført på Svalbard, %	47
2 Utenlandsk andel av forskning utført på Svalbard, %	53
3 Norsk andel av forskning knyttet til Ny-Ålesund, %	39
4 Utenlandsk forskning knyttet til Ny-Ålesund, %	61
5 Norske ”Svalbard-artikler”, antall**	66
6 Utenlandske Svalbard-artikler antall**	130
7 Norsk andel ”Svalbard-artikler” %	33
8 Utenlandsk andel ”Svalbard-artikler”, %	67

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

**) Fraksjonalisert for internasjonalt samforfatterskap.

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 nesten 30 000 forskerdøgn på Svalbard i 2006, som er en økning på 6 prosent i forhold til 2002. Personer fra norske institusjoner stod for 47 prosent av forskerdøgnene. Norges andel er nesten uforandret sammenlignet med 2002. Norge er den klart største nasjonen også når det gjelder vitenskapelig tidsskriftspubliserings, og har økt sin produksjon av ”Svalbard-artikler” med 20 prosent fra 2002 til 2006. Den norske andelen av den vitenskapelige produksjonen er likevel betydelig lavere enn andelen av forskerdøgnene (henholdsvis 33 og 47 prosent). 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 hjeminstitusjonene. For Norge trekker således Universitetsenteret på Svalbard (UNIS) og Norsk Polarinstitut opp antall døgn betydelig. For Norge vil det også være et moment at deler av forskningen på Svalbard er knyttet til forvaltningsrelaterte funksjoner og at denne forskningen trolig i mindre grad enn annen forskning gir grunnlag for vitenskapelig tidsskriftspubliserings.

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 2006, samt norsk og utenlandsk forskning på Svalbard. I 2007-2008 arrangeres det internasjonale polaråret (IPY) som representerer en stor nasjonal og internasjonal satsing på polarforskning. Rapporten gir således en statusrapport i forkant av polaråret. Rapporten representerer videre en oppdatering av en tilsvarende undersøkelse for året 2002¹. 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 bringe fram et sett med indikatorer for norsk polarforskning samlet. 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 100 norske institutter. 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 2006, belyses utviklingen siden forrige undersøkelse i 2002. Omfanget av norsk polarforskning ble også kartlagt i forbindelse med NOU 1989:9, *Norsk polarforskning*, og en stortingsmelding med samme tittel (St.meld. nr. 42 1992-93). I begge rapportene ble det anvendt statistikk over innsats og finansiering knyttet til polarforskning. Noen sammenligninger vil også gjøres med dataene som ble presentert i disse rapportene.

¹ Dag W. Aksnes og Kirsten Wille Maus. *Norsk polarforskning – forskning på Svalbard. Ressursomfang og vitenskapelige publisering – indikatorer 2002*. Norsk institutt for studier av forskning og utdanning (NIFU), Oslo. Rapport 8/2003.

2 Metode og data

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

2.1 Kartlegging av norsk polarforskning 2006

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. I denne undersøkelsen har vi benyttet samme definisjon som i forrige kartlegging, som for øvrig var identisk med den som lå til grunn for NOU 1989: 9 *Norsk polarforskning* og St. meld. nr. 42 1992-93 *Norsk polarforskning*:

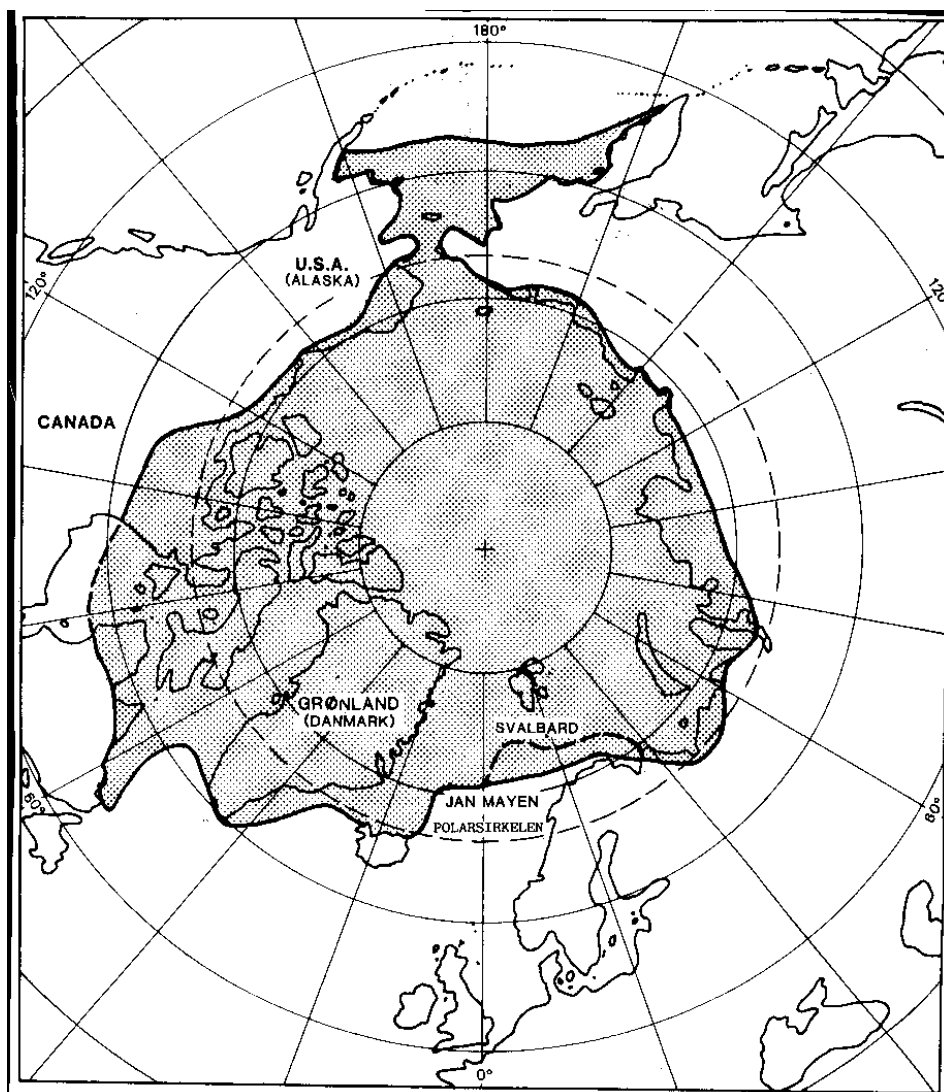
Forskning som drives med grunnlag i materiale fra polarområdene (Arktis eller Antarktis), omkring fenomener med lokalisering i polarområdene, eller som tar direkte sikte på anvendelse i polarområdene.

Arktis: omfatter landområder nord for skoggrensen med kontinuerlig permafrost og havområder nord for grensen for maksimal havisutbredelse. I norsk sektor er den marine del utvidet til å omfatte havområder sørover til kysten av Finnmark (72°N).

Antarktis er området sør for den antarktiske konvergens, dvs. skillelinjen mellom kaldt og varmt vann mellom 50°S og omtrent 60°S.

Den geografiske avgrensningen av Arktis slik den er definert i undersøkelsen, er framstilt i figur 2.1 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 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 prosjektet.

Det bør imidlertid understrekes at vi i undersøkelsen også inkluderer forskning som utføres på fastlandet i Norge, det være seg i Tromsø, Oslo eller andre steder, når denne forskningen omhandler eller drives med grunnlag i materiale fra polarområdene. Kravet er altså kun at det *tema* som forskningen dreier seg om, faller inn under definisjonen. Normalt vil det også være slik at et polarforskningsprosjekt omfatter en periode med feltarbeid eller andre typer observasjoner i polare områder, og at forskerne så drar til sine respektive hjeminstitusjoner og analyserer og bearbeider det materialet som ble innsamlet.

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).”² 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 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, med to unntak. Basert på innspill fra Nasjonalkomiteen for polarforskning ble fagfeltene ”isbreer og hydrologi” og ”havis” erstattet av ”hydrologi” og ”kryosfæreforskning”, hvor sistnevnte kategori ble definert på følgende måte: ”studier av alt frossent vann og mark på overflaten av jorden, inklusiv sjøis, ferskvannsis, snø, breer, frossen mark og permafrost”. Fagfeltet for ”kulturminner” ble utvidet til ”kulturminner og historie” definert som ”studier av materielle spor etter menneskers virksomhet i polarområdene (inkludert arkeologi og etnologi), samt historie”. Fagfeltet for historie og tradisjonsforskning ble begrenset til ”tradisjonsforskning”, definert som ”folkloristikk og språkforskning vedr. polarområdene”.

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:

- Personale (forskere og teknisk/administrativt) involvert i polarforskning
- Antall årsverk polarforskning
- Fordeling på fagfelt
- Geografisk fordeling av polarforskningen
- Fordeling av årsverkene etter finansieringskilde
- Utgifter/finansieringskilder
- Doktorgradsstudenter og avlagte doktorgrader

Spørreskjema kan for øvrig finnes vedlagt bakerst i rapporten. År 2006 ble 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

² 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.

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 STEP ut fra oppgitte årsverk per finansieringskilde. Denne metoden ble valgt fordi disse instituttene erfaringsmessig ofte ikke inkluderer store nok dekningsbidrag ("overhead") 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 2006. Den gjennomsnittlige årsverksprisen for 2006 er basert på tall for driftsutgiftene til FoU fra forrige FoU-statistikk i 2005, og hvor gjennomsnittlige beløp for lønn og drift for hvert fagområde er oppjustert med en gjennomsnittlig lønns- og prisvekt fra 2005 til 2006 for offentlig sektor – som for lønn og drift henholdsvis var 4,8 og 2,3 prosent. På aggregert nivå er denne metoden vurdert 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.

Spørreskjemaet ble sendt ut til 100 institutter/enheter i universitets- og høgskolesektoren (UoH-sektoren) og instituttsektoren. Dette var enheter som var med i den tilsvarende undersøkelsen i 2002 og/eller hadde krysset av at de hadde hatt polar FoU i 2005 i det regulære spørreskjemaet for FoU-statistikken. For Universitetet i Tromsø (UiTø)/Norges fiskerihøgskole fikk vi hjelp av Roald Amundsens senter for arktisk forskning til å administrere utsendelsen. Ved denne institusjonen ble undersøkelsen også sendt til samtlige av instituttene.

Spørreskjemaet ble sendt ut i midten av januar 2007, med svarfrist 1. mars. I midten av mars ble spørreskjemaet sendt ut på nytt til dem som ikke hadde svart og det ble deretter foretatt ytterligere påminnelser via e-post og telefon. Totalt rapporterte 74 enheter i UoH-sektoren (inkludert 17 enheter ved UiTø/Norges fiskerihøgskole) og instituttsektoren om polarforskning i 2006.

Når det gjelder polarforskning utført i næringslivet, kontaktet vi de selskapene som hadde vært involvert i polar FoU i 2002. For å få informasjon om potensielle øvrige norske foretak med slik aktivitet, forhørte vi oss med personer bl.a. i Norges forskningsråd med kjennskap til næringslivets FoU-aktivitet i nordområdene. Totalt kontaktet vi ni selskaper. Av disse rapporterte fire at de hadde egenutført polarforskning, og besvarte spørreskjemaet, to rapporterte at de ikke hadde egenutført polarforskning, mens to ikke besvarte henvendelsen til tross for gjentatte purringer. Ett selskap oppgav at de hadde slik aktivitet, men at det ikke lot seg gjøre å levere data om omfanget av denne.

Spørreskjemaet ble sendt ut sammen med et følgebrev. Skjemaet ble laget i tre versjoner, tilpasset hver av de tre forskningsutførende sektorene. Det var imidlertid bare spørsmålet om finansieringskilder som ble formulert litt forskjellig i de tre versjonene.

Et metodisk 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; eventuelt utglemte miljøer har trolig kun ubetydelig polarforskningsinnsats. En liste med oversikt over instituttene som oppga å ha polarforskning i 2006 kan finnes i rapportens vedlegg. I næringslivet er det et par selskap som kan ha slik aktivitet, men som ikke har besvart undersøkelsen. Tallene kan derfor være noe underestimert for næringslivet. Som det vil framgå lenger bak, er omfanget av polarforskning i næringslivet likevel relativt begrenset.

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 NIFU STEPs regulære FoU-statistikk. Vi har således foretatt enkelte korreksjoner. Den viktigste av disse er at det ble gjort noen oppjusteringer i utgiftstallene som følge av mangelfull inkludering av dekningsbidrag og administrative kostnader. Vi har også sett på forholdet mellom 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.

Et annet forhold gjelder statistikken i de tidligere offentlige utredningene om polarforskning. Denne ble ikke laget av NIFU STEP. Vi har derfor ikke kjennskap til detaljer rundt metodegrunnlaget. Selv om vi har brukt samme definisjon, er det usikkert hvor stor grad av sammenlignbarhet det er mellom de ulike undersøkelsene. Det bør derfor tas forbehold om dette, og man bør være forsiktig med å trekke for bastante konklusjoner når det gjelder sammenlikninger med de tidligere utredningene.

2.2 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 Scientific. Dette er en database hvor mange tusen spesialiserte og multidisiplinære vitenskapelige tidsskrifter med fagfelle vurdering er indeksert, inkludert alle viktige internasjonale journaler i naturvitenskap, medisin og teknologi. I tillegg inngår tidsskrifter fra samfunnsvitenskap og humaniora. Hver artikkel inneholder informasjon om forfatterens adresser (institusjonstilhørighet), og denne informasjonen kan brukes til å lage publiseringsindikatorer på nasjonsnivå.

Også når det gjelder publiseringsindikatorerne, 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 (*Arctic, Polar Biology, Polar Research* m.fl.). Det har derfor vært nødvendig å utvikle en egen metode for å identifisere polarforskningspublikasjoner. Metoden gjør bruk av tidsskriftsnavn og søkeord, og søket ble begrenset til publikasjoner fra perioden 1981-2007. For det første ble alle publikasjoner fra tidsskrift som helt eller hovedsakelig omfatter polarforskning tatt med.³ For det andre ble det søkt på ord i titlene og sammendragene (abstract) til alle publikasjonene i databasen. Her ble det brukt geografiske navn. Antagelsen bak dette er at den geografiske lokaliteten hvor forskningen er utført vil være nevnt i tittel eller sammendraget til artikkelen. Navn på sentrale geografiske områder i Arktis og Antarktis⁴ ble derfor brukt som indikasjon på et polarforskningsinnhold, og alle publikasjonene som gav treff ble lastet ned. For Arktis ble navnene på sentrale landområder, øyer, og havområder inkludert. Når det gjelder Antarktis, ble bare navnet på hele kontinentet brukt (antarc*) samt navnene på havområdene rundt. På denne bakgrunn kunne det konstrueres en resultatindikator basert på antall artikler per land. Indikatoren sier dermed noe om hvilke land som er mest forskningsintensive når det gjelder bidrag til den internasjonale kunnskapsarena.

Vi mener metoden er velegnet for formålet, nemlig å gi en makroanalyse av publisering innen polarforskning. En tidligere studie av publisering innen polarforskning (Schild 2006) benyttet også fagspesifikke søketermer knyttet til polarforskning ("sea-ice", "polar bear" osv.). Dette ble imidlertid ikke gjort her, siden den geografiske lokaliteten normalt også vil være nevnt i tittel og sammendrag. En gjennomgang av artiklene som ble identifisert viste høy relevans. Noen tilfeller ble oppdaget hvor et geografisk navn i polarområdene ble nevnt, f.eks. Svalbard, 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

³ *Antarctic Science, Arctic, Arctic and Alpine Research, Arctic Anthropology, Arctic, Antarctic and Alpine Research, British Antarctic Survey Bulletin, Permafrost and Periglacial Processes, Polar Biology, Polar Record, Polar Research.*

⁴ Søket omfattet følgende navn (det ble også søkt på variasjoner i stavemåte): Arktis: Arctic, Svalbard, Spitsbergen, Longyearbyen, Ny-Alesund, Hornsund, Barentsburg, Kongsfjord, Hopen, Bjornoya (Bear Island), Greenland, Baffin Island, Queen Elizabeth Islands, Ellesmere Island, Devon Island, Somerset Island, Prince of Wales Island, Banks Island, Ellef Ringnes Island, Amund Ringnes Island, Bathurst Island, Axel Heiberg Island, Prince Patrick Island, King William Island, Prince Charles Island, Bylot Island, Bathurst Island, Southampton Island, Brooks Range, St Lawrence Island, St Matthew Island, Seward Peninsula, Nunivak Island, Novaya Zemlja, Severnaja Zemlja, 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. Antarktis: *antarc*, South pole, D'Urville Sea, Ross Sea, Amundsen Sea, Pine Island Bay, Weddel Sea, Davis Sea.

publisering i internasjonale tidsskrifter, dvs. at annen publisering slik som bøker og rapporter ikke er inkludert.

Artikkelsøkene ble gjennomført medio desember 2007.⁵ Totalt ble 70810 artikler lastet ned. Siden vi bare ønsket å ta med ordinære vitenskapelige artikler samt sammendragsartikler (reviews), ble øvrige publikasjonstyper slettet ("abstracts", editorials, corrections, "letters" etc.). Vi stod da igjen med 65043 artikler. En rekke artikler var imidlertid blitt feilaktig identifisert fordi søket etter ord i artikkelsammendragene i *Web of Science* ikke tillater bruk av eksakte søkeuttrykk (flere ord) satt i anførselstegn. Disse ble derfor fjernet. Videre ble noen artikler identifisert gjennom ordet "subarctic" tatt ut, samt noen få artikler om molte ("Arctic Bramble"), alle omhandlende forskning utenfor polarområdene. Det endelige utvalget bestod da av 53685 artikler.

Søket basert på tidsskrifter som helt eller hovedsakelig omfatter polarforskning gav 7274 artikler. Søket basert på ord i artikkeltittel gav 32698 artikler, mens søket basert på sammendragene gav 40407 artikler. I tallene inngår imidlertid en rekke duplikater, siden mange artikler gav "treff" både på tittel, sammendrag og/eller tidsskrift. Det bør også nevnes at artikkelsammendragene ikke er indeksert i *Web of Science* i de første årene av analyseperioden. Første år med slik indeksering var i 1991. Derfor er artikkelutvalget fra de første årene mer begrenset, siden vi da ikke har artikkelsammendrag å basere søkene på.

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. Den sentrale målsetningen er å gi et kvantitativt mål på omfanget av de ulike lands forskningsaktivitet på øygruppen. Ideelt sett ville dette være en indikator over hvor store økonomiske ressurser de ulike land bruker på forskning på Svalbard. Det er imidlertid en nesten uoverkommelig oppgave å fremskaffe slike data, både fordi det er vanskelig å spore opp alle de ulike aktørene, og fordi de ulike enhetene ikke har eller ikke ønsker å utlevere egne oversikter over disse kostnadene.

I undersøkelsen brukes derfor en "alternativ" parameter for å kunne si noe om omfanget av forskningsaktiviteten, nemlig forskerdøgn – antall døgn som forskere tilbringer på Svalbard for å utføre forskning (forskerdøgn omfatter i denne sammenheng også teknikere, 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 2006, har vi derfor innhentet slike data fra øvrige stasjoner og forskningsinstitusjoner.

⁵ Publiseringstallene for 2007 er derfor ikke komplette, og 2007 er tatt ut i en del av analysene.

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 og 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 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 Sysselmannen). 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 40 prosent av arbeidstiden til forskning vil dermed få registrert knapt 100 forskerdøgn.

For c) benyttet vi oss av informasjon fra Sysselmannen på Svalbard. Siden det normalt vil være nødvendig å søke Sysselmannen om å få gjennomføre forskningsprosjekter på Svalbard, har Sysselmannen gjennom dette oversikt over hvilken forskningsaktivitet som pågår. På bakgrunn av denne informasjonen henvendte vi oss direkte til de personer og institutter som hadde levert søknad om forskningsaktivitet i 2006, og som ikke allerede var fanget opp under de øvrige punktene.

Ulike forskningsfartøy besøker hvert år Svalbard, både norske og utenlandske. I tillegg er Norsk Polarinstitutt's båt, *Lance*, mye stasjonert på Svalbard. Undersøkelsen inkluderer forskerdøgn som tilbringes om bord i forskningsfartøy i farvannene rundt Svalbard. Her har vi funnet det rimelig å trekke grensen for hva som er ”svalbardforskning” til 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. For å få oversikt om denne aktiviteten, henvendte vi oss til Havforskningsinstituttet som utarbeider nasjonal toktplan for forskningsfartøy, og til de aktuelle norske fartøyene som hadde besøkt Svalbard. Utenlandske fartøy fikk vi informasjon om via Sysselmannens søknadsarkiv, og vi henvendte oss i tillegg til Utenriksdepartementet. De aktuelle fartøyene ble kontaktet direkte.

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

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.⁶

Indikatoren må likevel bare oppfattes som et grovt resultatmål. Det kan f.eks. være at enkelte typer forskning som ikke omhandler Svalbard spesifikt, men som er basert på målinger foretatt på Svalbard, ikke inneholder noen av Svalbard-terminene. Et mulig eksempel her kan være visse typer forskning på atmosfæriske forhold. Videre fant vi enkelte eksempler på at Svalbard eller Spitsbergen ble nevnt i sammendraget, selv om forskningen ikke har vært utført der eller omhandler Svalbard spesifikt. Vi antar likevel at effekten av begge disse feilkildene er nokså begrenset, og at den uansett vil fordele seg relativt mellom landene.

⁶ 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

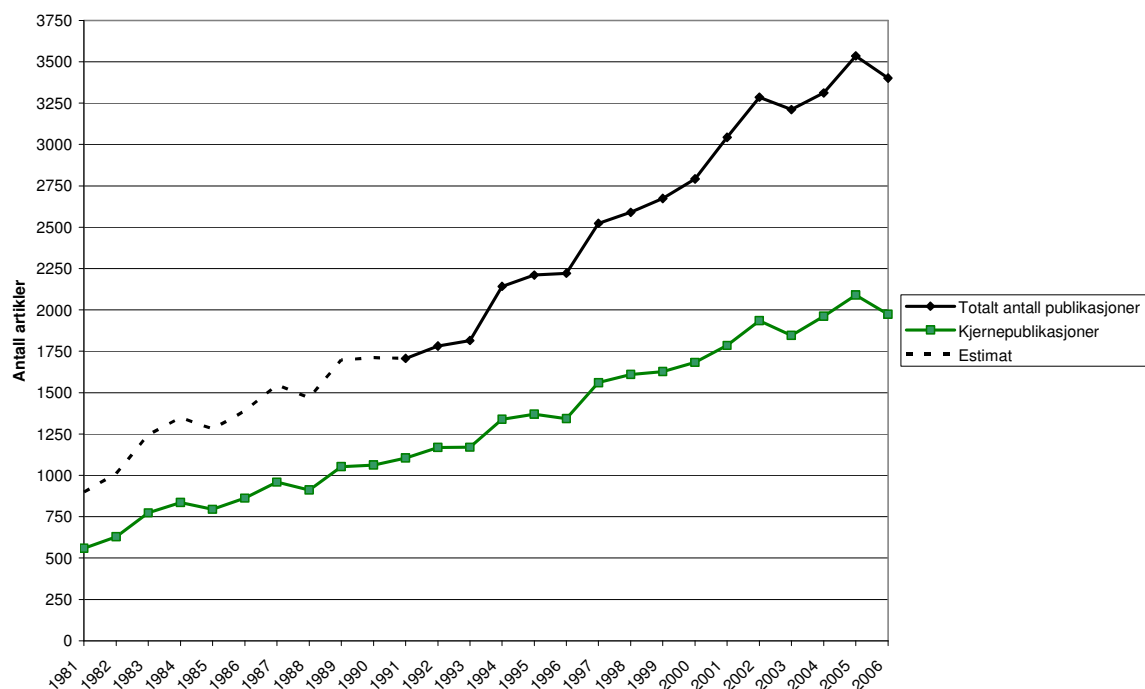
Dette kapittelet presenterer resultatene fra undersøkelsen om vitenskapelig tidsskriftspubliserings innen norsk og internasjonal polarforskning.

3.1 Utviklingen i den globale artikkelproduksjonen

I perioden 1981-2007 ble det totalt publisert mer enn 53000 polarforskningsartikler. Undersøkelsen viser at den globale vitenskapelige produksjonen i polarforskning har økt sterkt i perioden. I 2005 og 2006 ble det årlig publisert rundt 3500 artikler med polarforskningstema. Figur 3.1 viser utviklingen for det totale artikkeltallet og for såkalte "kjernepublikasjoner". Sistnevnte gruppe består av artikler fra spesialtidsskriftene for polarforskning samt artikler hvor de geografiske nøkkelordene inngår i titlene til artiklene. I totaltallet inngår også artikler hvor nøkkelordene er nevnt i artikkelsammendragene (abstracts). Som beskrevet i avsnitt 2.2 er ikke artikkelsammendrag indeksert i databasen fra perioden før 1991. Derfor er totaltallene for årene 1981-1990 estimert.⁷ I perioden 1981 til 2006 er antallet polarforskningsartikler per år mer enn tredoblet. Økningen er på 258 prosent for totalproduksjonen og 253 prosent for kjernepublikasjonene. Til sammenligning har den globale kunnskapsproduksjonen totalt, dvs. samlet for alle fag økt med 100 prosent, til ca. 900000 artikler i 2006. Polarforskning har dermed vokst betydelig mer enn det som er den gjennomsnittlige veksten i kunnskapsproduksjonen globalt.⁸ Polarforskning utgjør nå 0,4 % av verdens samlede vitenskapelige artikkelproduksjon reflektert i databasen til Thomson Scientific.

⁷ I perioden 1991-2006 er totalproduksjonen i gjennomsnitt 61% høyere enn produksjonen av kjernepublikasjoner, og dette tallet er brukt i beregningen.

⁸ 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 Scientifics 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, 1981-2006.

Som i de fleste andre fagfelt, er USA den klart største nasjonen innen polarforskning. I perioden 2005 til 2007 stod USA for 26 prosent av verdensproduksjonen, se tabell 3.1.

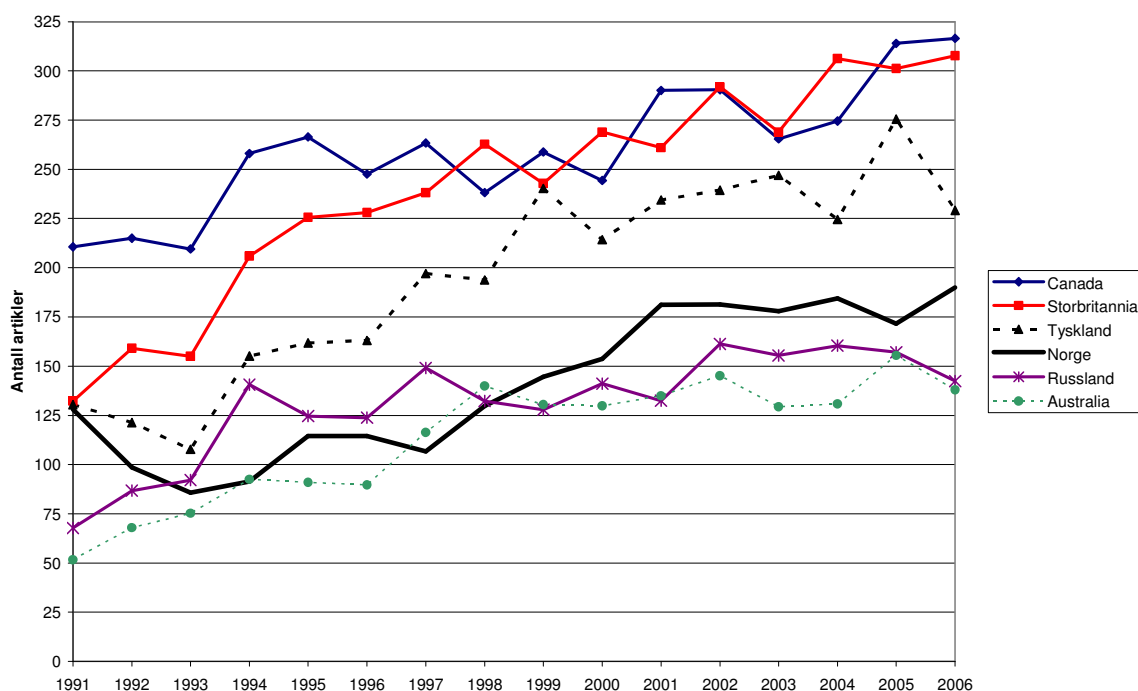
Tabell 3.1 Totalt antall polarforskningsartikler per land for perioden 2005-2007.

Land	Antall artikler*		Andel	Land	Antall artikler*		Andel
	Heltall	Fraksjonalisert for samforfatterfatterskap			Heltall	Fraksjonalisert for samforfatterfatterskap	
USA	3439	2515	26 %	Sverige	451	231	2 %
Canada	1292	910	9 %	Spania	300	185	2 %
Storbritannia	1457	874	9 %	Nederland	293	150	2 %
Tyskland	1205	707	7 %	New-Zealand	281	150	2 %
Norge	862	549	6 %	Argentina	178	136	1 %
Russland	659	420	4 %	Finland	201	120	1 %
Australia	629	410	4 %	Polen	162	102	1 %
Japan	512	334	3 %	Sveits	226	93	1 %
Frankrike	647	324	3 %	Belgia	183	86	1 %
Italia	490	298	3 %	India	105	86	1 %
Danmark	520	270	3 %	Andre land	1180	612	6 %
Kina	334	244	2 %	TOTALT		9807	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 samforfatterfatterskap. Hvis en artikkel f.eks. har forfattere fra to norske institusjoner og én utenlandsk, vil artikkelen telle som 2/3 artikkel for Norge.

Canada, Storbritannia og Tyskland er også betydelige bidragsytere med andeler på 9 til 7 prosent. Norge er den femte største aktøren, med en andel på 6 prosent (862 artikler). Polarforskning er med andre ord et fagfelt hvor Norge er en relativt stor bidragsyter. Det er

spesielt, siden Norge som kjent ellers er en liten forskningsnasjon i internasjonal sammenheng, med en andel på rundt 0,6 prosent av verdens samlede vitenskapelige kunnskapsproduksjon (Norges forskningsråd 2007).



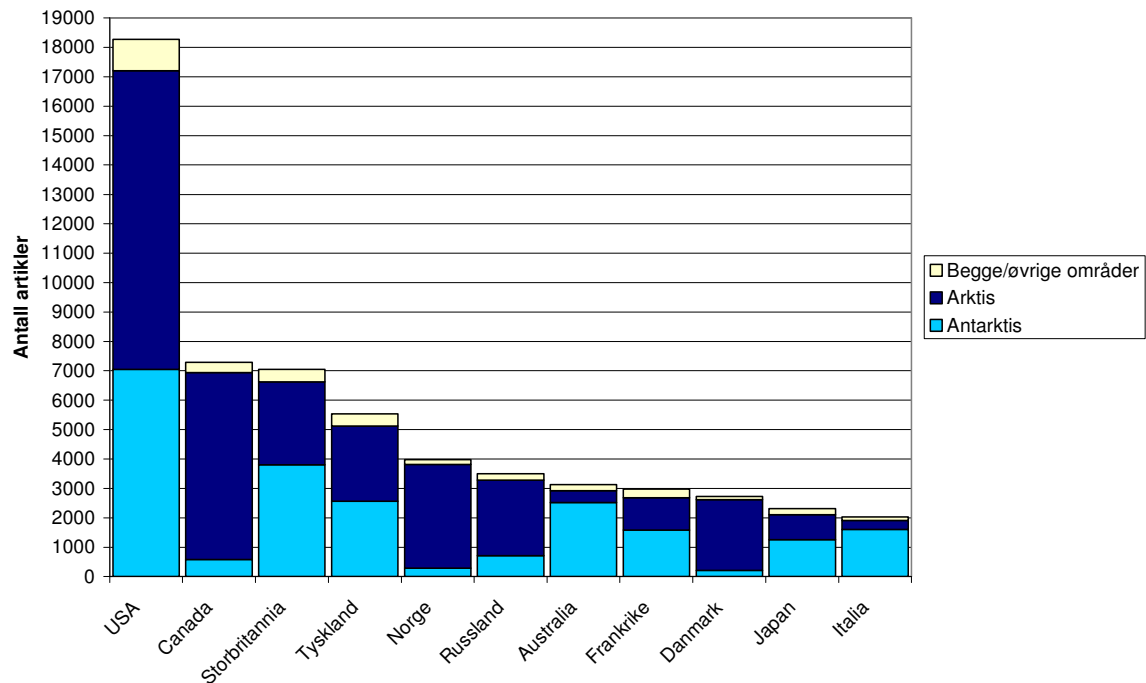
Figur 3.2 Antall polarforskningsartikler per land* (fraksjonalisert for samforfatterskap) for perioden 1991-2006.

*) USA er utelatt fra figuren av lesbarhetshensyn.

Figur 3.2 viser utviklingen i artikkeltallet for de største nasjonene for perioden 1991 til 2006. Tallene er her justert for internasjonalt samforfatterskap, slik at antallet artikler hver nasjon har bidratt til (er medforfatter på) vil være høyere. USA er også utelatt fra figuren av lesbarhetshensyn, men økte sitt artikkeltall kraftig, fra 540 i 1991 til 840 i 2006. Som det fremgår av figuren, har alle landene hatt en vekst i den vitenskapelige publiseringen, særlig i løpet av 1990-tallet. Særlig markert er økningen for Storbritannia. Omfanget av polarforskningsartikler har steget også for Norge, men har stagnert etter år 2001.

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. Når det gjelder volum, står Arktis for en noe større andel av polarforskningsartiklene enn Antarktis, henholdsvis 51 og 43 prosent, mens de resterende 6 prosent representerer artikler omhandlende begge polarområdene eller andre områder (omfatter forskning utført i høyalpine regioner, f.eks. Himalaya). Dette viser en analyse av hele perioden 1981-2007. 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 (89 prosent) og har lite knyttet til Antarktis (7 prosent), en profil som en også finner for Canada, Danmark og Russland. Når det gjelder forskning i Arktis, er Norge verdens tredje største nasjon ut fra publiseringsvolum, bare USA og Canada har høyere tall. Av de øvrige store

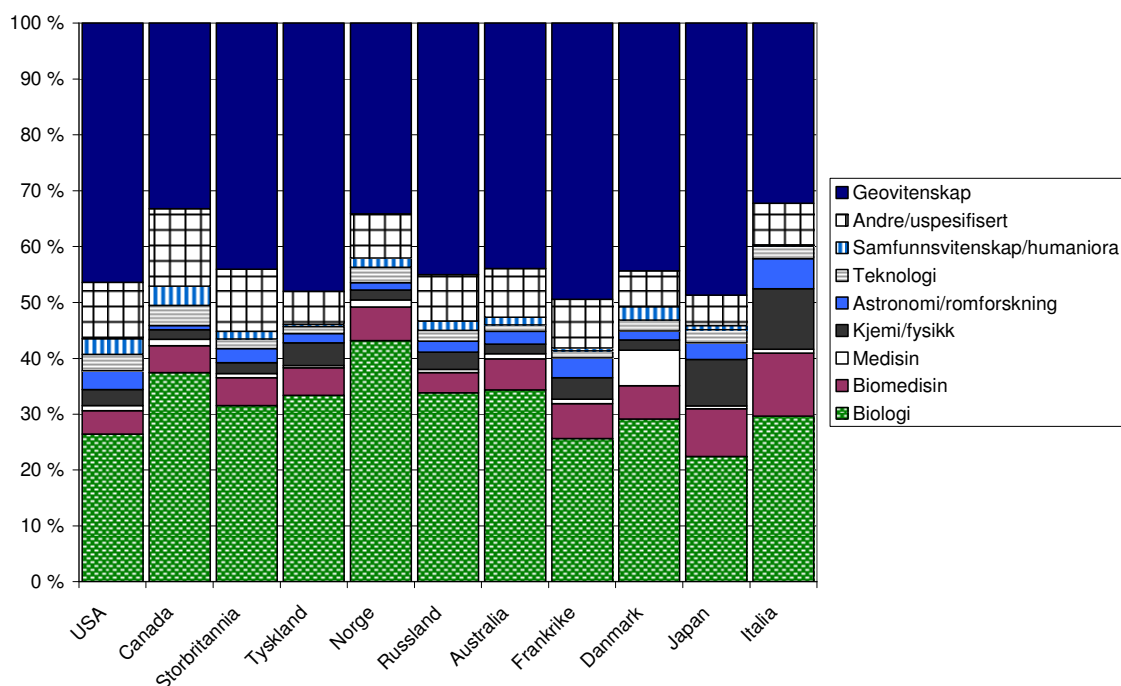
polarforskningsnasjonene har noen en relativt lik fordeling av forskning omhandlende Antarktis og Arktis (Storbritannia, Tyskland og Frankrike), mens andre (Australia og Italia) har hovedtyngden knyttet til Antarktis.



Figur 3.3 Totalt antall polarforskningsartikler per land (heltall) 1981-2007 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 Scientific's fagklassifisering av artiklene.⁹ I figur 3.4 er resultatet vist for de største nasjonene innen polarforskning, basert på publiseringstall for perioden 1981-2007. Alle landene har hovedtyngden av polarforskningen sin innen geovitenskap og biologi. Publiseringsvolumet i geovitenskap er samlet sett noe høyere enn i biologi (andeler på hhv. 39 og 33 prosent). Norge er det landet som har den høyeste andelen i biologi (43 %) og har mer biologisk forskning enn geovitenskapelig.

⁹ 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 som hovedregel kategorisert i ett bestemt fagfelt.



Figur 3.4 Relativ fordeling av polarforskningsartikler 1981-2007 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 ISI 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.

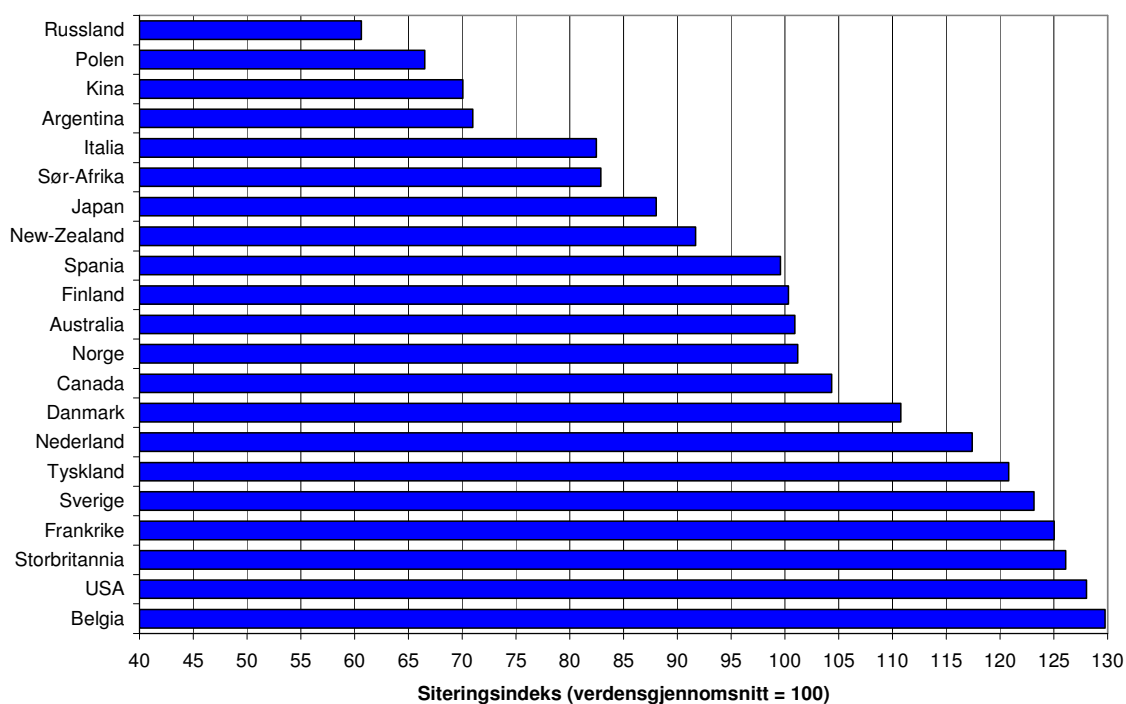
Det er vanlig å anta at artikler blir mer eller mindre sitert ut fra hvor stor eller liten innflytelse de får på videre forskning. Ut fra dette blir siteringer ofte benyttet som indikator på vitenskapelig innflytelse ("impact"), og dermed som et partielt mål for kvalitet. En standardindikator er gjennomsnittlig 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 53000 polarforskningsartiklene publisert i perioden 1981-2007 har totalt blitt sitert 770000 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 2001-2007. Analysen er basert på alle artiklene publisert i denne perioden.¹⁰ Vi ser at Norge rangerte som nummer 11 av de landene som her er med i sammenligningen, med en siteringsindeks på 101. Dette vil si at de norske artiklene ble sitert 1 prosent over verdensgjennomsnittet i perioden 2001-2007.

Sveits og Belgia er de landene som i løpet av denne perioden oppnådde størst vitenskapelig innflytelse målt etter antall siteringer. Artiklene til disse landene ble sitert henholdsvis 80 og 30 prosent mer enn verdensgjennomsnittet, men nasjonene er små i polarforskningsammenheng, og indeksen er således basert på et relativt begrenset antall artikler (hhv. 460 og 390 artikler). Av de større nasjonene er det USA, Storbritannia og Frankrike som har høyest siteringsindeks (125-128). Lavest siteringshyppighet av landene som er med i figuren har publikasjonene til Russland, Polen, Kina og Argentina, med indeksverdier mellom 60 og 70.

¹⁰ 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 har vi derfor vektet hvert lands siteringsindikatorer, dvs. indeksen er vektet etter landets relative fagfeltfordeling av artikler. Siteringsindeksen tillater således direkte internasjonale sammenligninger. Beregningen her tar utgangspunkt i hvilket fagfelt og år artiklene er fra, og hver enkelt artikkel sammenlignes med gjennomsnittet for alle polarforskningsartiklene for de respektive fagfelt og år.



Figur 3.5 Relativ siteringsindeks for de største polarforskningsnasjonene*, basert på artiklene fra perioden 2001-2007.

*) Sveits har siteringsindeks 180 og er utelatt fra figuren av lesbarhetshensyn.

3.3 Norsk polarforskning

I dette avsnittet vil vi presentere noen flere bibliometriske data om norsk polarforskning. I tabell 3.2 har vi analysert to 4-årsperioder, 1999-2002 og 2003-2004. I disse to periodene økte antallet artikler fra 971 til 1130, dvs. med 16 prosent. Til sammenligning var veksten for norsk forskning samlet, dvs. totalt for alle fagfelt på 22 prosent. Polarforskning hadde dermed en noe svakere utvikling enn det som var gjennomsnittet for øvrige disipliner når det gjelder publisering.

Vi ser at størstedelen av norsk artikkelproduksjonen i polarforskning er representert ved geofag og biologi. Geofag representerer her en bred kategori hvor disipliner som f.eks. geofysikk, oseanografi, geologi og atmosfærefysikk er inkludert. Biologi er delt opp i marin-/fiskeribiologi, økologi/miljøfag og øvrig biologi. Disse områdene er omtrent jevnstore. Artikkelproduksjonen i de andre fagfeltene som fysikk, teknologi, medisin og samfunnsvitenskap/humaniora er begrenset. I tillegg kommer artikler som er klassifisert som tverrfaglige eller som er uklassifiserte.

Det har ikke vært noen store endringer i forholdet på disiplinnivå i disse to periodene. Når det gjelder biologisk forskning har det imidlertid skjedd en forskyvning – det har vært en relativt stor økning for økologi/miljøfag, 70 prosent, mens det har vært svak nedgang for øvrig biologi. For marin- og fiskeribiologi er andelen uforandret. Ellers er artikkeltallet i teknologi fordoblet i løpet av periodene.

Tabell 3.2 Norsk vitenskapelig publisering innen polarforskning, 1999-2002 og 2003-2006.

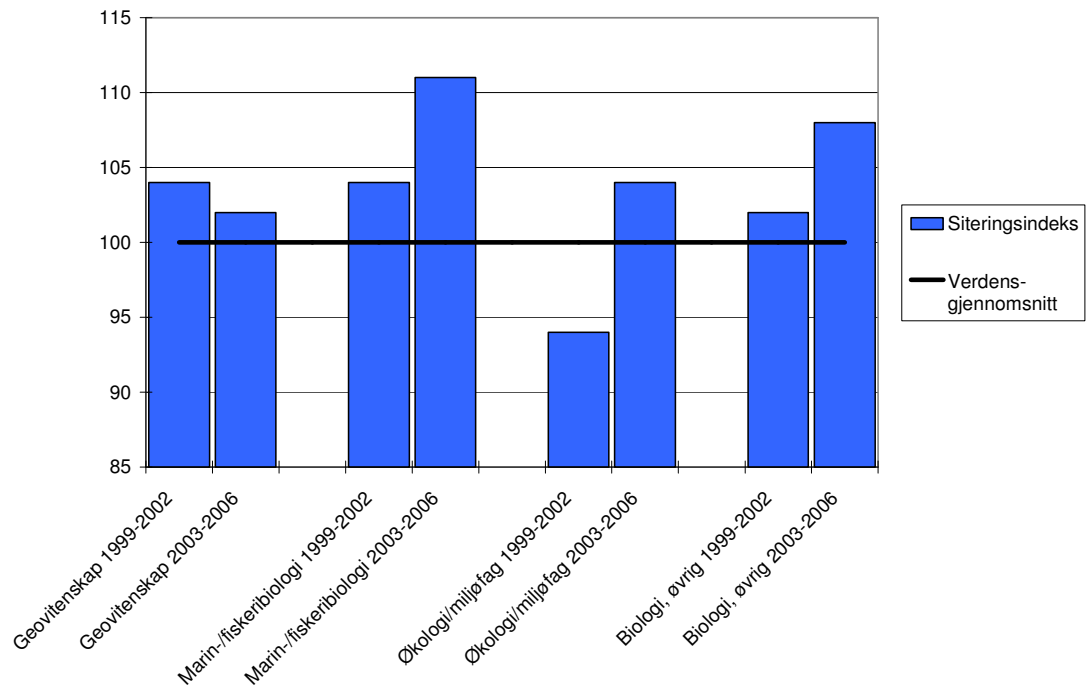
	1999-2002		2003-2006	
	Antall artikler*	Andel	Antall artikler*	Andel
Geovitenskap	377	33 %	429	33 %
Marin-/fiskeribiologi	189	17 %	216	17 %
Økologi/miljøfag	125	11 %	212	16 %
Biologi, øvrig	184	16 %	167	13 %
Biomedisin	61	5 %	84	6 %
Teknologi	26	2 %	52	4 %
Astronomi/romforskning	24	2 %	9	1 %
Kjemi/fysikk	30	3 %	26	2 %
Samfunnsvitenskap/humaniora	16	1 %	18	1 %
Medisin	16	1 %	15	1 %
Andre/uspesifisert	78	7 %	81	6 %
TOTALT	971*	100 %	1130*	100 %

*) Heltall

**) 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.

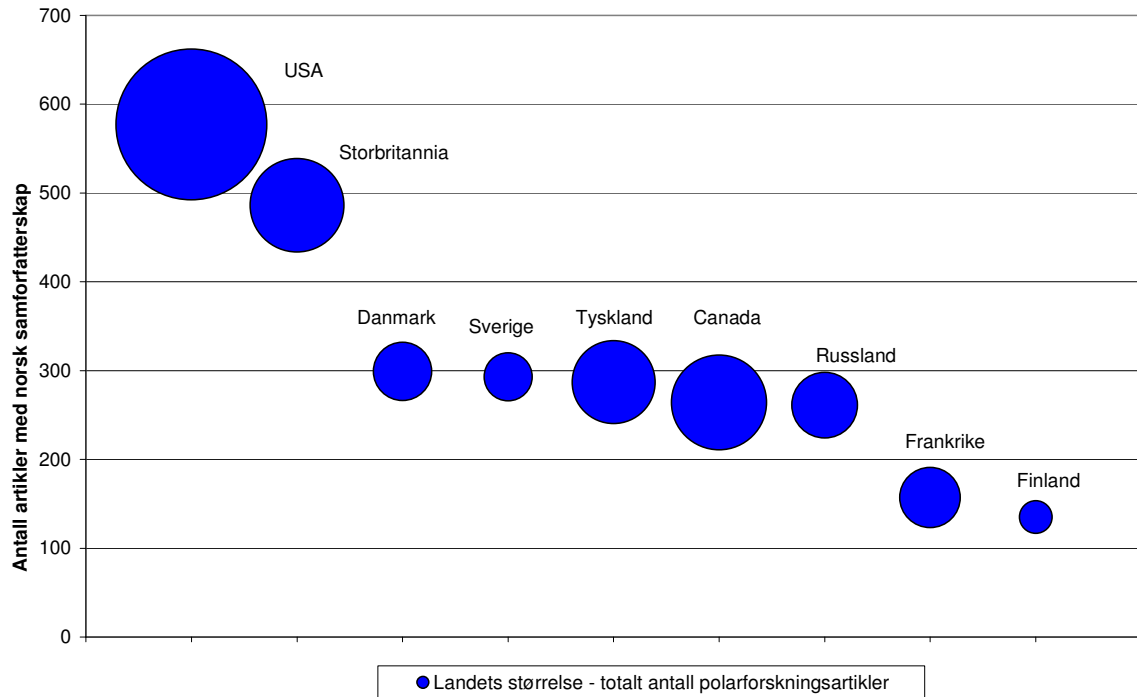
Vi har også beregnet hvor mye polarforskningsartiklene er sitert. Siteringsindikatoren kan altså brukes for å si noe om norsk polarforsknings internasjonale vitenskapelige innflytelse.

I figur 3.6 har vi vist den relative siteringshyppigheten for de største fagfeltene for perioden 1999-2002 og for perioden 2003-2006. I siste periode ligger siteringshyppigheten til de norske publikasjonene noe over verdensgjennomsnittet i alle fagfeltene. I forhold til perioden 1999-2002 har siteringsindeksen også økt noe, med unntak av i geovitenskap hvor det har vært en marginal reduksjon. Analysen tyder dermed 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 3.6 Relativ siteringsindeks for norsk polarforsknings ulike fagfelt, basert på artiklene fra periodene 1999-2002 og 2003-2004.

Internasjonalt forskningssamarbeid kan observeres i artikler som har medforfattere i ulike land. Forfatterne publiserer adressene sine i tidsskriftene, og disse adressene blir i sin tur registrert. Norske forskere samarbeider mye med forskere fra andre land. I figur 3.7 har vi vist omfanget av samforfatterskap for de landene norske forskere samarbeider hyppigst med, basert på tall for hele perioden 1981-2007. Flest artikler involverte samarbeid med amerikanske forskere, i underkant av 600 artikler, dernest fulgte Storbritannia med i underkant av 500 artikler. Danmark, Sverige, Tyskland, Canada og Russland var omtrent jevnstore med mellom 260 og 300 artikler samforfattet med norske forskere. I figuren er sirklenes areal proporsjonalt med landenes størrelse, dvs. deres totale antall polarforskningsartikler, som i en viss forstand kan sies å representere landenes potensial for samarbeid. Canada er f.eks. nesten fire ganger så stor som Sverige som polarforskningsnasjon, mens antall samarbeidsartikler med norske forskere var omtrent det samme.



Figur 3.7 Internasjonalt samforfatterskap med Norge i perioden 1981-2007. Antall samarbeidsartikler som landet er representert i og landets størrelse (totalt antall polarforskningsartikler).

4 Norsk polarforskning – indikatorer 2006

Dette kapitlet gir en oversikt over ressursinnsatsen i norsk polarforskning i 2006.

4.1 Totaltall – årsverk

Undersøkelsen viser at det totalt ble utført 716 årsverk polarforskning i Norge i 2006 av i alt 1320 personer. Dette omfatter FoU-årsverk utført av forskere/vitenskapelig personale og teknisk/administrativt personale. Av disse ble 454 årsverk utført i instituttsektoren, 230 i universitets- og høyskolesektoren og de resterende 32 årsverkene ble utført i næringslivet. For universitets- og høyskolesektoren og instituttsektoren viser tallene at henholdsvis 87 og 63 prosent av årsverkene ble utført av forskere/vitenskapelig personale. Til sammenligning ble det utført totalt 419 årsverk polarforskning i Norge i 2002. Fordelt etter sektor ble 241 av disse årsverkene utført i instituttsektoren, 173 i universitets- og høyskolesektoren og de resterende 5 årsverkene ble utført av bedrifter i næringslivet.¹¹

Undersøkelsen viser dermed at det har vært en kraftig økning i omfanget av polarforskning i perioden. Økningen har funnet sted i alle sektorer, men veksten har vært særlig stor i instituttsektoren med over 200 årsverk. Utviklingen har medført at denne har styrket sin posisjon som sektor hvor majoriteten (63 %) av norsk polarforskning utføres. Næringslivet har også hatt en kraftig prosentvis vekst, men næringslivets polare FoU-aktivitet er fremdeles relativt beskjeden målt i antall årsverk.

Dataene for enkeltinstitutter viser videre at det har funnet sted en vekst i polarforskningsinnsatsen ved et stort antall av enhetene som inngår i materialet. Det er altså ikke ett eller noen få institutter som står for økningen, selv om veksten var spesielt kraftig ved noen av enhetene. Det viser seg videre at økningen primært omfatter den marine polarforskningen (se nedenfor). For å få verifisert de innrapporterte tallene, ble et par av instituttene med den største veksten kontaktet på ny. Vi fikk da bekreftet at det hadde vært en stor økning i nordområdeaktiviteten ved disse instituttene i perioden. Likevel mener det største instituttet, Havforskningsinstituttet, at de ved forrige undersøkelse kan ha rapportert for lave tall, slik at økningen for deres vedkommende bare er delvis reell. Det var også et institutt som hadde relativt stor polarforskningsinnsats som ikke var med i forrige undersøkelse. I tillegg bør det gjentas at svarene i undersøkelsen er basert på skjønn, og at det særlig for den marine delen av polarforskning kan være problematisk å avgjøre hva som faller innenfor og utenfor definisjonen av polarforskning. Undersøkelsen kan derfor ikke gi noe mer enn en grov tallfesting av norsk polarforskning,

¹¹ Til sammenligning viste Stortingsmeldingen fra 1992-93 at antallet polarforskerårsverk i 1991 utgjorde 252 (da var årsverk utført av teknisk personale holdt utenfor). I forhold til 1991 hadde innsatsen i 2002 økt med 36 forskerårsverk eller 14 prosent (da var næringslivet holdt utenfor). I meldingen ble det lagt opp til at Norge skulle styrke sin innsats innen polarforskning. I lys av denne politiske målsetningen og at Universitetsstudiene på Svalbard (UNIS) ble opprettet i 1994, ble det konkludert av Aksnes og Maus (2003) at den registrerte økningen i polarforskningsinnsatsen i perioden måtte betraktes som beskjeden.

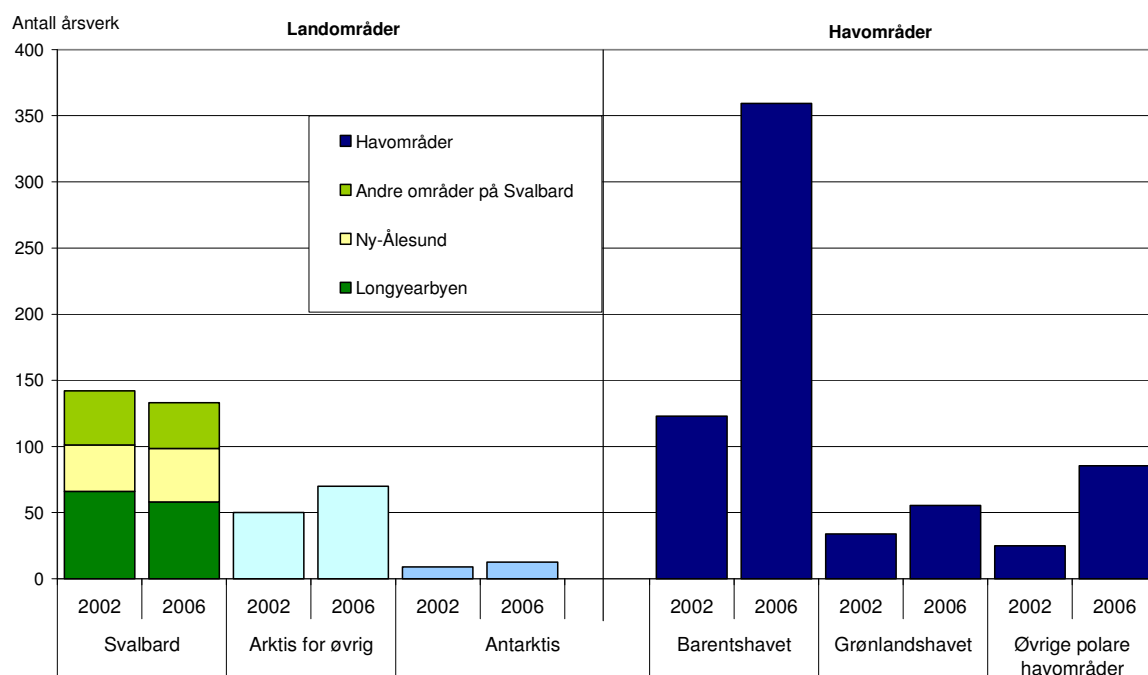
og veksten i forhold til 2002 kan reelt sett kan være noe lavere enn det som framkommer av tallene.

4.2 Geografisk fordeling

Polarforskning omfatter både marine og terrestriske disipliner. Av den samlede polarforskningen var 70 prosent knyttet til havområder, mens de resterende 30 prosent var knyttet til landområder. Forrige polarforskningsundersøkelse viste en fifty-fifty fordeling mellom hav- og landområder. Dette innebærer altså en stor forskyvning i forholdet mellom disiplinene. Mens det har vært en kraftig økning i omfanget av polarforskning knyttet til havområdene i perioden, har den landbaserte polarforskning tilnærmet hatt nullvekst. Totalt var 216 årsverk terrestriske og 500 årsverk marine i 2006.

Når det gjelder geografisk fordeling, er Barentshavet det havområdet, og området totalt sett, hvor størstedelen av norsk polarforskning utføres eller er knyttet til (figur 4.1). Halvparten av all polarforskningsaktivitet, eller 359 årsverk, var knyttet til Barentshavet i 2006. Sett i forhold til kartleggingen i 2002, da antallet polarforskningsårsverk utgjorde 123, representerer dette nesten en tredobling. Dette havområdet har dermed langt større vekst enn noen av de andre områdene. Det største enkeltinstituttet med forskning i Barentshavet er Havforskningsinstituttet, som stod for om lag halvparten av den polare norske forskningen i dette havområdet. Brorparten av den polare aktiviteten som Havforskningsinstituttet utøver, omfatter forskning og kartlegging vedrørende fiskeribestander i Barentshavet. Den resterende halvdel av forskningen i Barentshavet var det til sammen 36 andre institutter og bedrifter som stod for – med varierende størrelser. De største andre enkeltaktørene med virksomhet i Barentshavet var SINTEF Materialer og kjemi, Meteorologisk institutt, Hydro og Forsvarets forskningsinstitutt – alle med en årsverksinnsats i størrelsesorden 15 til 30. Ved universitetene finnes det også mange miljøer som utøver polarforskning i dette havområdet. Til sammen stod instituttene ved universitetene for 70 årsverk i Barentshavet. Universitetet i Tromsø var det lærestedet med størst aktivitet i dette området og stod for en samlet årsverksinnsats på i alt 33 årsverk. Institutteneheter ved Universitetet i Bergen stod for 23 årsverk, ved NTNU 13 årsverk, ved Universitetet i Oslo 10 årsverk mens Universitetssenteret på Svalbard (UNIS) stod for 5 årsverk.

Veksten i årsverkene til polarforskning i Barentshavet kan tilskrives flere institutter. For utenom Havforskningsinstituttet, som økte sin innsats med over 60 årsverk, bidro SINTEF Materialer og kjemi, Meteorologisk institutt og Forsvarets forskningsinstitutt med til sammen 65 årsverk. I forrige kartlegging var næringslivet polarforskningsvirksomhet svært beskjeden, og i Barentshavet økte denne med 27 årsverk fra 2002 til 2006. Av universitetene stod institutter ved Universitetet i Tromsø for den største veksten med 30 årsverk. Dernest kom Universitetet i Bergen med en vekst på 20 årsverk og Universitetet i Oslo med en vekst på 7 årsverk fra 2002 til 2006.

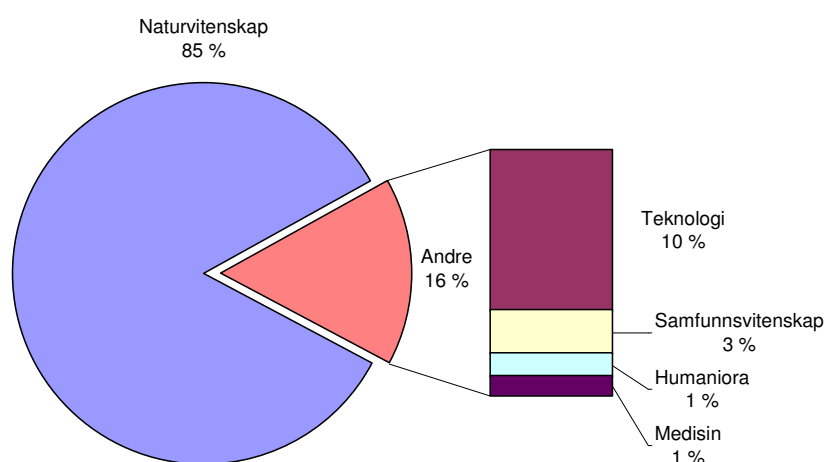


Figur 4.1 Norsk polarforskning 2002 og 2006. Antall årsverk etter geografisk område.

Av den landbaserte polarforskningen stod forskning knyttet til Svalbard for nærmere to tredjedeler (62 prosent eller 133 årsverk) i 2006. Dette representerer en svak nedgang i forhold til 2002 da antallet utgjorde 143 årsverk. Norge er i en særstilling ved å både ha landområder i Arktis og suverenitetskrav i Antarktis. Mens mange av nasjonene som driver polarforskning har hovedtyngden av aktiviteten i Antarktis, er imidlertid Norges forskning først og fremst knyttet til Arktis og Svalbard. Som figur 4.1 viser, var den norske forskningen knyttet til Antarktis i 2006 svært beskjeden, denne forskningen utgjorde knapt 6 prosent (eller 13 årsverk) av den landbaserte polarforskningen. Dette representerte likevel en økning i forhold til 2002. Omfanget av antarktiskforskning har tidligere kunnet variere nokså mye fra år til år, avhengig av om det har vært gjennomført en ekspedisjon dit eller ikke. I juni 2003 vedtok Miljøverndepartementet at den norske Troll-stasjonen skulle bygges ut og bli bemannet hele året, og 2007 er første vinteren med ordinær drift. Dette vil følgelig innebære at omfanget av den norske antarktiskforskningen vil øke videre.

4.3 Fagfeltfordeling

Det drives polarforskning innen alle fagområder. En stor majoritet (85 prosent) av årsverkene er likevel naturvitenskapelig forskning.¹² Dernest følger teknologi med 10 prosent og samfunnsvitenskap med 3 prosent av årsverkene. Humaniora og medisin hadde lite polarforskning, begge fagområdene utgjorde én prosent hver, se figur 4.2.



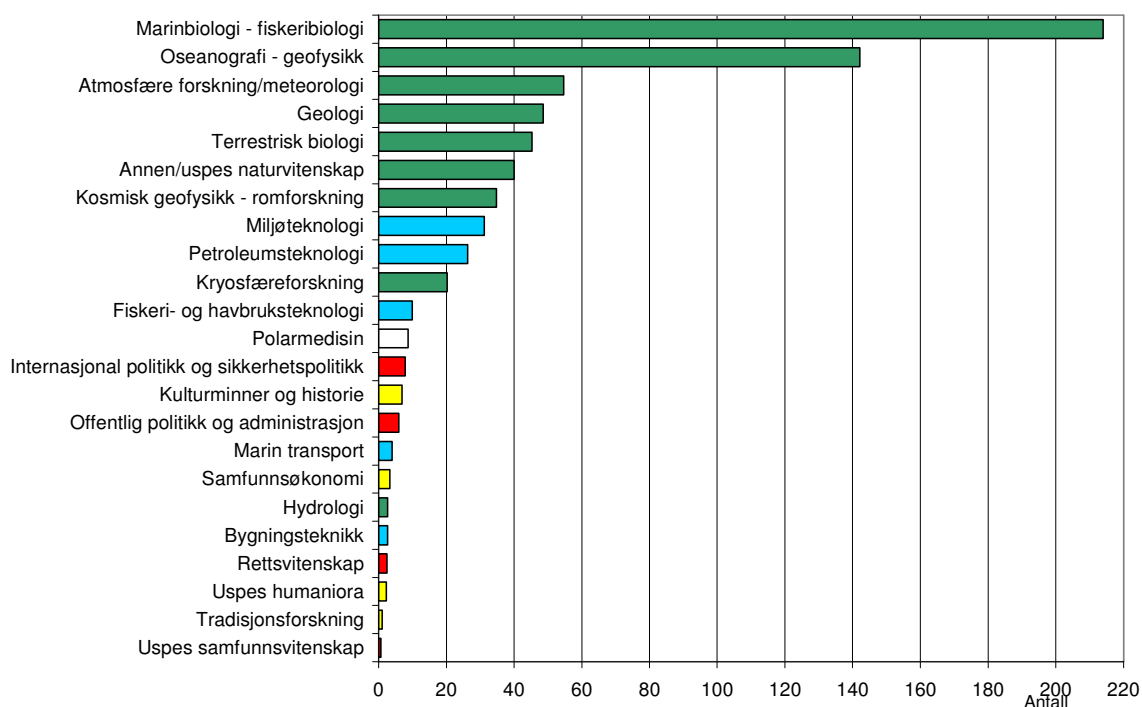
Figur 4.2 Norsk polarforskning 2006, årsverk fordelt på fagområder.

Figur 4.3 viser hvordan årsverkene fordeler seg etter fagfelt. I tabell 4.1 er det i tillegg spesifisert hvor mange årsverk som er utført av forskere/vitenskapelige personale og teknisk/administrativt personale. Tabellen omfatter årsverk utført i UoH-sektoren, instituttsektoren og næringslivet, og viser også endringer per fagfelt i forhold til 2002.

Som beskrevet i kapittel 2 er fagkategoriene med unntak av noen mindre endringer, de samme som ble brukt ved kartleggingen i 2002, som igjen tilsvarte dem som ble brukt i NOU-rapporten fra 1989. Vi valgte å benytte de samme kategoriene som i denne undersøkelsen for å kunne si noe om utviklingen over tid. Det viste seg imidlertid at kategoriene for noen typer forskning var problematiske å anvende. Blant annet er ferskvannsbiologi et eksempel på forskningsfelt som passer dårlig inn i forhold til det valgte settet med kategorier. Videre vil noen typer forskning slik som klimaforskning gå på tvers av kategoriene. Vi mener likevel at tabellen gir et godt bilde av polarforskningens fagprofil. Når det gjelder definisjon av de ulike fagkategoriene, viser vi til rapportens vedlegg.

¹² I dette fagfeltet inngår også fiskeribiologi som i NIFU STEPs ordinære FoU-statistikk er klassifisert under landbruks- og fiskerifag og veterinærmedisin.

Som det framgår av figur 4.3 og tabell 4.1 var det to fagfelt som skilte seg fra de øvrige når det gjaldt volum: marinbiologi - fiskeribiologi og oseanografi - geofysikk. Til sammen representerte disse halvparten av all polarforskning i Norge i 2006. Det største fagfeltet var marinbiologi som alene utgjorde 214 årsverk. Også 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 forskningsfartøyene krever mye teknisk personale.



Figur 4.3 Totale årsverk polarforskning i 2006 etter fagfelt

Oseanografi - geofysikk var det nest største fagfeltet, som samlet utgjorde 142 årsverk. Atmosfæreforskning/meteorologi følger som nummer tre, med en innsats på 55 årsverk i 2006. Deretter følger de øvrige naturvitenskapelige fagdisiplinene geologi, terrestrisk biologi og kosmisk geofysikk - romforskning, som utgjorde fra 35 til 50 årsverk.

Tabell 4.1 Totale årsverk polarforskning 2006 etter fagfelt, fordelt på forskere/vitenskapelig personale og teknisk/administrativt personale samt endring i totale årsverk fra tilsvarende undersøkelse i 2002.

Fagområde/fagfelt	Årsverk - forskere/ vitenskapelig personale	Årsverk teknisk/adm. personale	Totalt	Endring 02-06, årsverk
Naturvitenskap	419	184	603	243
Kosmisk geofysikk - romforskning	25	10	35	7
Atmosfæreforskning/meteorologi	50	4	55	40
Oseanografi - geofysikk	105	37	142	89
Marinbiologi - fiskeribiologi	125	89	214	87
Terrestrisk biologi	41	4	45	-5
Geologi	44	4	49	-1
Hydrologi	3	0	3	#
Kryosfæreforskning	19	1	20	#
Annen/uspesifisert naturvitenskap	5	35	40	40
Medisin	7	2	9	3
Polarmedisin	7	2	9	3
Teknologi	60	15	74	54
Bygningsteknikk	2	1	3	-8
Fiskeri- og havbruksteknologi	5	5	10	10
Petroleumsteknologi	24	2	26	26
Marin transport	4	1	4	2
Miljøteknologi	25	6	31	24
Samfunnsvitenskap	20	0	20	9
Offentlig politikk og administrasjon	6	0	6	4
Internasjonal politikk og sikkerhetspolitikk	8	0	8	1
Samfunnsøkonomi	3	0	3	3
Rettsvitenskap	3	0	3	1
Uspesifisert samfunnsvitenskap	0	0	1	0
Humaniora	10	0	10	6
Kulturminner og historie	7	0	7	#
Tradisjonsforskning	1	0	1	#
Uspesifisert humaniora	2	0	2	2
Uspesifisert fagområde				-19
Totalt	515	201	716	297

#) Ikke sammenlignbare tall p.g.a. endringer i klassifiseringssystemet.

Av de teknologiske fagfeltene var miljøteknologi det største med 31 årsverk, dernest fulgte petroleumsteknologi med 26 årsverk og fiskeri- og havbruksteknologi med 10 årsverk.

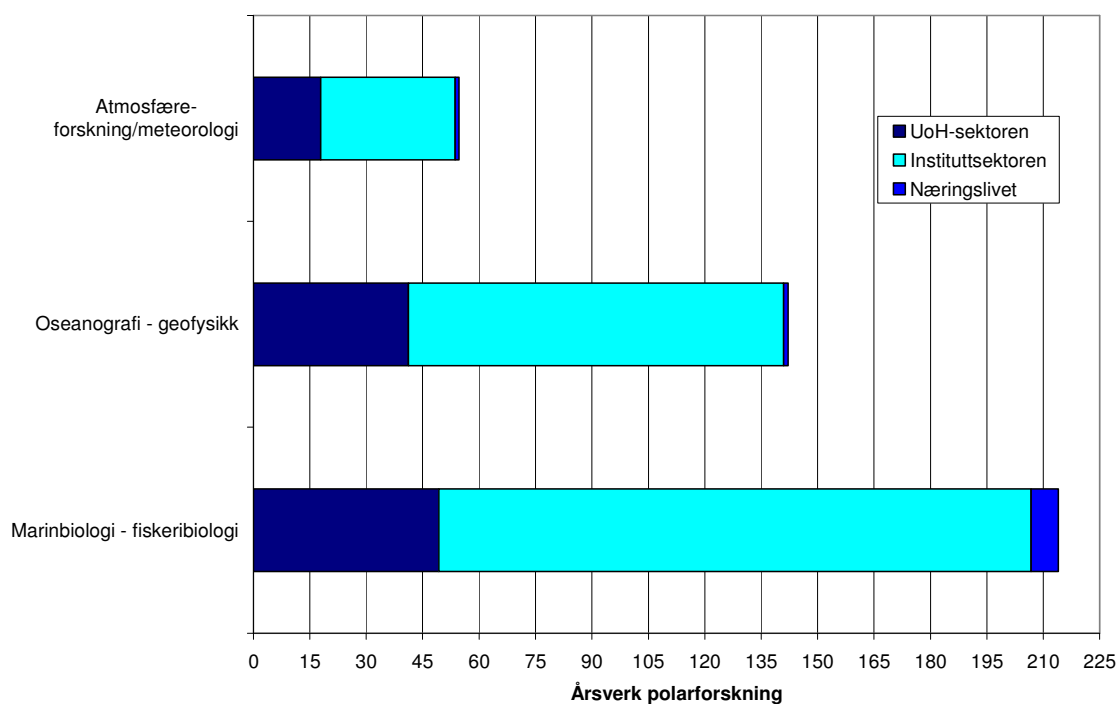
Når det gjelder samfunnsvitenskap og humaniora, var den polare forskningsaktiviteten nokså begrenset. De største fagfeltene var internasjonal politikk og sikkerhetspolitikk med 8 årsverk og kulturminner og historie med 7 årsverk.

I forhold til 2002 er det interessant å se at det bare er noen av fagfeltene som står for den kraftige veksten i total forskningsinnsats. I noen fagfelt kan det faktisk registreres nullvekst eller nedgang. De to største fagfeltene har også hatt den største absolutte veksten, begge med nesten 90 årsverk. Atmosfæreforskning/meteorologi har også hatt en betydelig vekst med 40 årsverk, noe som innebærer at forskningsinnsatsen innen dette fagfeltet er mangedoblet i perioden. Ellers har det generelt vært en kraftig økning i forskningsvolumet innenfor teknologiområdet, særlig er det petroleumsteknologi og miljøteknologi som

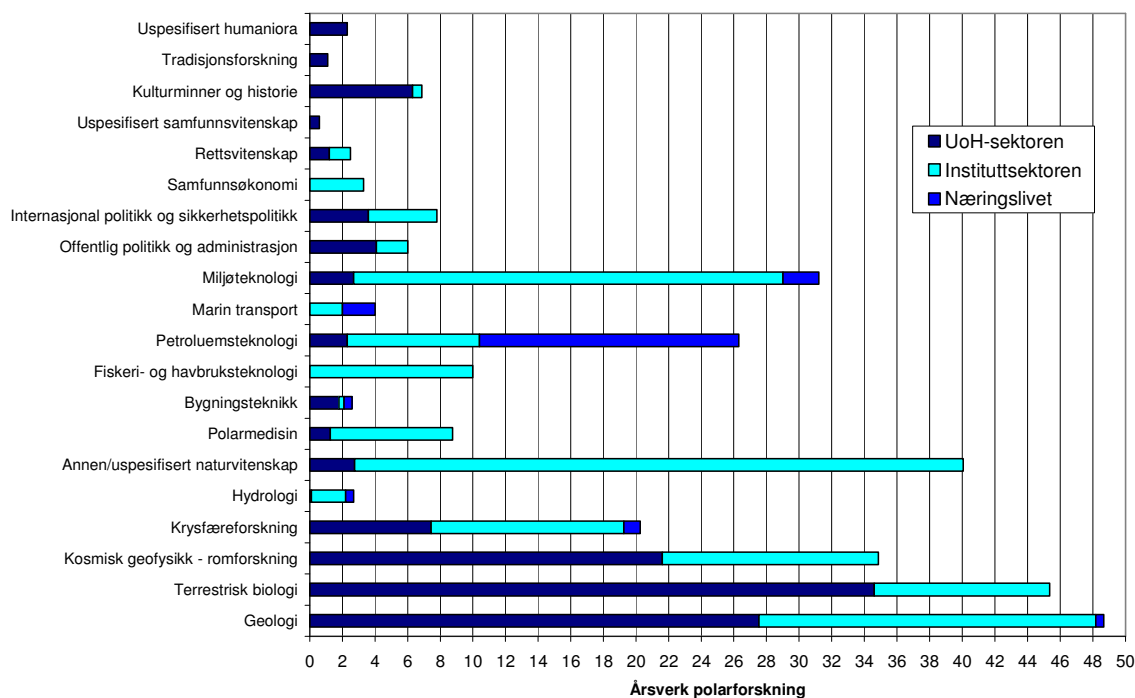
vokser mye. Det har vært en svak vekst for de fleste av de samfunnsvitenskapelige og humanistiske polarforskningsdisiplinene.

I motsatt ende har bygningsteknikk og terrestrisk biologi hatt en nedgang i forskningsinnsatsen på hhv. 8 og 5 årsverk. Det er videre to andre naturvitenskapelige disipliner med svak utvikling, geologi og kosmisk geofysikk – romforskning. På grunn av endringer i klassifiseringssystemet finnes det ikke separate tall for kryosfæreforskning og hydrologi, men samlet har det vært en nedgang for disse to fagfeltene på 15 årsverk.

Figur 4.4a og b viser hvordan årsverksinnsatsen i 2006 fordelte seg per fagfelt og sektor. Som det framgår er det store forskjeller mellom fagfeltene. For de tre største disiplinene, marinbiologi–fiskeribiologi, oseanografi–geofysikk og atmosfæreforskning/meteorologi (figur 4.4a), var hovedtyngden av forskningen utført av enheter i instituttsektoren, men UoH-sektoren var også en betydelig bidragsyter.



Figur 4.4a Totale årsverk polarforskning i 2006 etter fagfelt og sektor.



Figur 4.4b Totale årsverk polarforskning i 2006 etter fagfelt og sektor.

Når det gjelder terrestrisk biologi, geologi og kosmisk geofysikk - romforskning, var det derimot institutter i UoH-sektoren som stod for hovedtyngden av forskningsinnsatsen, det samme gjelder for de fleste samfunnsvitenskapelige og humanistiske disiplinene.

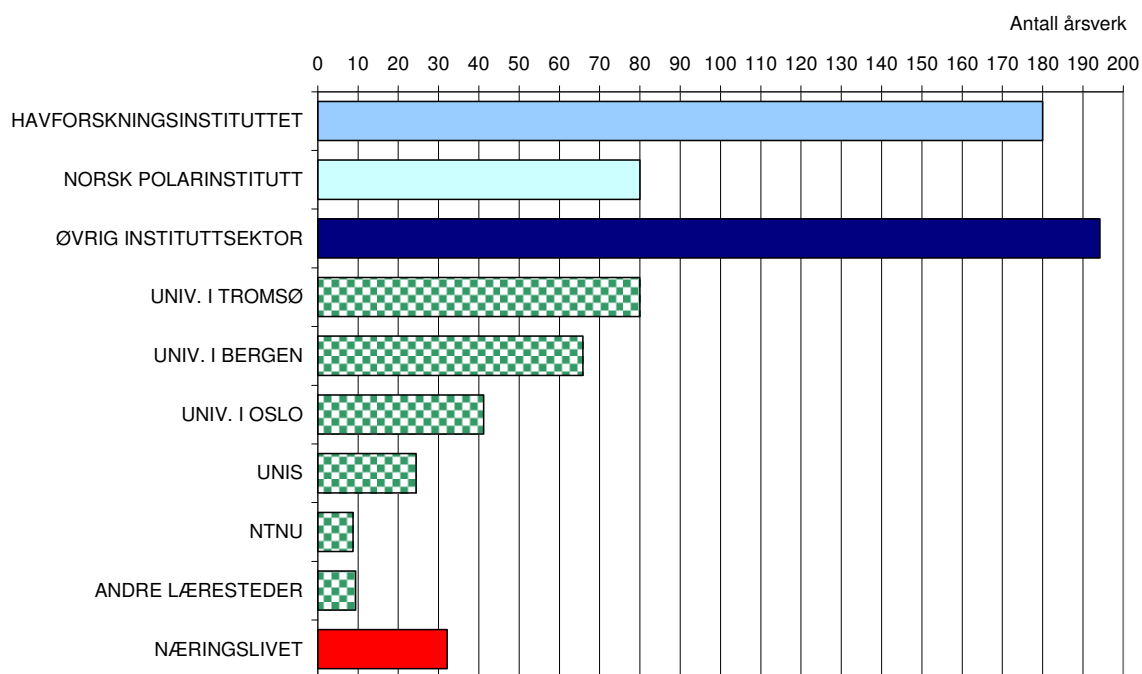
Næringslivet hadde størstedelen av sin FoU-aktivitet knyttet til petroleumsteknologi. Når det gjelder næringslivet, er det imidlertid grunn til å påpeke at ikke bare grensen mellom polarforskning og annen type forskning, men også grensedragningen mellom forskning og utviklingsarbeid på den ene siden 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 2). 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.

4.4 Institusjonsfordeling

Som nevnt innledningsvis har instituttsektoren en dominerende rolle når det gjelder norsk polarforskning og stod for 63 prosent av forskningsårsverkene i 2006. Figur 4.5 viser årsverk polarforskning 2006 fordelt etter sektor og institusjon. Som det framgår av beskrivelsen ovenfor, er fordelingen av årsverkene konsentrert også på institusjons-/sektornivå. Havforskningsinstituttet var det klart største instituttet med 180 årsverk polarforskning i 2006. Det andre store instituttet var Norsk Polarinstitutt med 80 årsverk i

2006. Havforskningsinstituttet og Norsk Polarinstitutt utførte til sammen over en tredjedel av norsk polarforskning. De øvrige instituttene i instituttsektoren stod for til sammen 194 polarforskningsårsverk. Her finner vi bl.a. SINTEF Materialer og kjemi, Forsvarets forskningsinstitutt, Nansen senter for miljø og fjernmåling og Meteorologisk institutt, som samlet utførte 159 årsverk. Det er også et stort antall institutter som er mer marginale i polarforskningssammenheng, og 21 institutter stod for de resterende 35 årsverkene.

Av lærestedene i universitets- og høyskolesektoren var Universitetet i Tromsø (inkludert Norges fiskerihøgskole) den største aktøren med en total polarforskningsaktivitet på 80 årsverk. Universitetet i Bergen fulgte dernest med 66 årsverk. Videre stod Universitetet i Oslo for 41 årsverk, Universitetssenteret på Svalbard (UNIS) for 24 årsverk og NTNU for 9 polarforskningsårsverk.



Figur 4.5 Totale årsverk polarforskning i 2006 etter sektor/institusjon.

Andre læresteder omfatter Universitetet i Stavanger, Universitetet for miljø- og biovitenskap, Norges veterinærhøgskole og Norges Handelshøgskole.

Som det framgår er norsk polarforskning kjennetegnet av en sterk skjevfordeling. Dette er også vist i tabell 4.2, hvor instituttene er gruppert i størrelsesintervaller etter hvor mange årsverk de utfører. Tabellen viser at 10 institutter/enheter hadde en aktivitet på 15 årsverk eller mer, og disse utførte til sammen om lag 63 prosent av all norsk polarforskning. Videre hadde 45 institutter/enheter en aktivitet på mindre enn fem årsverk hver, og disse stod samlet for bare 9 prosent av innsatsen.

Tabell 4.2 Fordeling av institutter/enheter etter antall forskningsårsverk polarforskning 2006.

Antall årsverk polarforskning	Antall institutter	Prosentandel av totale årsverk
0-2 årsverk	26	2 %
2-5 årsverk	19	7 %
5-10 årsverk	17	17 %
10-15-årsverk	6	10 %
15-50 årsverk	8	27 %
> 50 årsverk	2	36 %
Totalt	78	100 %

I 2002 ble det også undersøkt hvor mange av instituttene som var dominert av polarforskning, dvs. hvor polarforskning representerte størstedelen av forskningsaktiviteten ved instituttet. Det viste seg da at de mest "rene" polarforskningsinstituttene var Norsk Polarinstitutt og de fire avdelingene ved UNIS. Videre hadde fire andre institutter et omfang polarforskning som representerte mellom 50 og 75 prosent av all forskning ved instituttet. Den store majoriteten av institutter hadde imidlertid en forskningsprofil hvor polarforskningsandelen var liten.

4.5 Finansiering

Totalt utgjorde kostnadene til polarforskningen i Norge 933 millioner kroner i 2006. Ved forrige kartlegging ble det registrert tall for 2001, og da beløp polarforskningen seg til i overkant av 380 millioner kroner. I løpet av denne femårsperioden har utgiftene vokst med over en halv milliard kroner eller nesten 150 prosent. Korrigerer man for lønns- og prisvekst i perioden har økningen vært på 113 prosent.

Tabell 4.3 Totale utgifter til polarforskning etter sektor for utførelse og finansieringskilde i 2006 og 2001. Mill. kr.

Sektor	År	Grunnbudsjett/bev	Forskningsråd	Dep., fylker, m.m.	Næringslivet	Utlandet (eksl EU)	EU	Andre kilder	SUM
UoH-sektoren	2006	123,7	79,8	13,9	18,6	1,8	14,7	6,7	259,2
	2001	89,2	32,4	1,5	5,2	9,1	6,2	10,9	154,5
Institutt-sektoren	2006	305,8	79,4	71,0	52,9	12,9	22,9	2,9	547,9
	2001	127,1	39,8	11,6	10,2	10,2	20,3	4,1	223,3
Næringslivet	2006	–	4,5	1,4	119,8	0,0	0,0	0,0	125,6
	2001	–	~2,5	2,5
Totalt	2006	429,6	163,7	86,3	191,3	14,7	37,6	9,5	932,7
	2001	216,3	72,3	13,1	17,9	19,4	26,5	14,9	380,3

..) Data foreligger ikke.

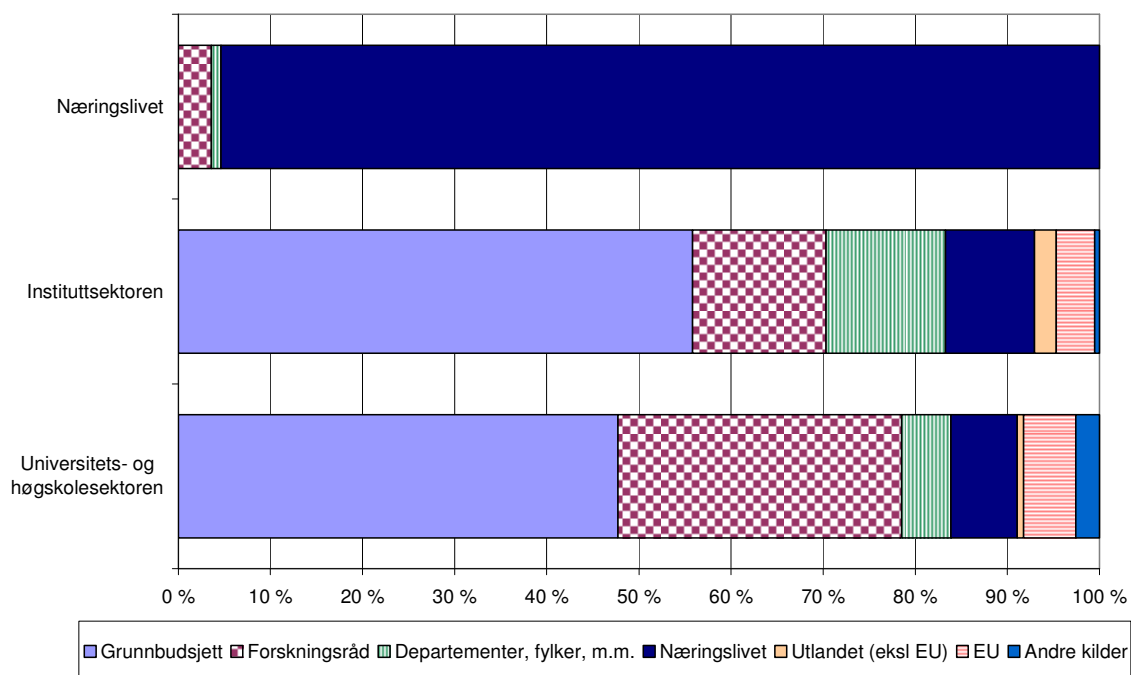
Fordelt per sektor utgjorde utgiftene i instituttsektoren 548 millioner kroner, eller 59 prosent av totale utgifter til polarforskning. Universitets- og høyskolesektoren stod for 259 millioner kroner – eller 28 prosent, mens næringslivets innsats beløp seg til 126 millioner,

eller 13 prosent, se tabell 4.3. Med andre ord er instituttsektorens innsats mer enn dobbelt så stor som universitets- og høyskolesektorens, som igjen er dobbelt så stor som næringslivets.

Til sammenligning var beløpene i 2001 224 millioner kroner i instituttsektoren, 154 millioner kroner i universitets- og høyskolesektoren, mens næringslivets brukte anslagsvis 2,5 millioner kroner. I denne femårsperioden har instituttsektoren hatt en nominell vekst på 325 millioner kroner, tilsvarende en realvekst på 113 prosent, mens veksten for universitets- og høyskolesektoren var på 105 millioner kroner, tilsvarende en realvekst på 43 prosent, mens næringslivets innsats økte med 123 millioner kroner. Næringslivets kostnader til egenutført FoU er dermed av en helt annen størrelsesorden enn den som ble funnet i forrige kartlegging, noe som reflekterer næringslivets økende FoU-interesser i polarområdene.

Av de 933 millioner kroner som ble brukt på polarforskning i 2006, var 430 millioner (46 prosent) finansiert over instituttene og lærestedenes grunnbevilgning/grunnbudsjett direkte fra departementene. Grunnbevilgning fra Norges forskningsråd til instituttene i instituttsektoren kommer i tillegg. Norges forskningsråd bidro totalt med 164 millioner kroner eller om lag 18 prosent av de totale midlene (her inngår både grunnbevilgning, program- og prosjektbevilgninger). Departementer, etater, fylker og kommuner finansierte til sammen om lag 86 millioner kroner eller ca. 9 prosent av totalbeløpet. Næringslivets bidrag utgjorde 190 millioner kroner, dvs. 21 prosent av de samlede utgiftene. Mesteparten, 120 millioner kroner, omfatter kostnader til egenutført FoU, men næringslivet finansierer også forskning utført i instituttsektoren og UoH-sektoren. Særlig er næringslivet en viktig finansieringskilde for polarforskning utført i instituttsektoren (53 millioner kroner). Finansieringsandelen fra næringslivet utgjorde for instituttsektoren og UoH-sektoren henholdsvis 10 og 7 prosent. Utenlandske kilder stod for til sammen 52 millioner kroner, herav 38 millioner fra EU.

Finansieringskildenes relative fordeling per utførende sektor er vist i figur 4.6. For universitets- og høyskolesektoren og instituttsektoren ser finansieringskildestrukturen relativt lik ut. UoH-sektoren får en høyere andel av forskningen finansiert av Forskningsrådet, mens betydningen av næringslivsfinansiering er større for instituttene. Med en relativt høy grunnbevilgning fra departement (56 prosent) avviker finansieringsprofilen for instituttsektoren mye fra den en ellers typisk finner for denne sektoren. Forklaringen er at de to dominerende instituttene, Havforskningsinstituttet og Norsk Polarinstitut, får sin grunnbevilgning direkte fra departement, i motsetning til de fleste andre instituttene i instituttsektoren, hvor grunnbevilgningen kommer fra Norges forskningsråd. Forskningsrådet er en relativt viktigere og større bidragsyter til polarforskning i universitets- og høyskolesektoren (31 prosent) enn i instituttsektoren (15 prosent) – men i beløp utgjør dette likevel omtrent det samme med knapt 80 millioner kroner i hver sektor. I næringslivet finansieres 95 prosent av polarforskningsaktiviteten av egne midler.



Figur 4.6 Totale FoU-utgifter til polarforskning etter sektor for utførelse og finansieringskilde i 2006. Relativ prosentvis fordeling.

4.6 Forskere, vitenskapelig personale og doktorgrader

I forrige undersøkelse ble det innhentet informasjon om personale involvert i polarforskning, og det ble laget en database med individdata for faglig og vitenskapelig personale i UoH- og instituttsektoren. Blant annet ble kjønns- og aldersfordelingen til personalet analysert, og det ble utarbeidet oversikter for stillingskategorier. Dette har imidlertid ikke blitt gjort i denne undersøkelsen, dels fordi det er arbeidskrevende å innhente slike opplysninger, dels fordi dataene fra forrige undersøkelse fremdeles vil ha en viss relevans. Det er rimelig å anta at den store majoriteten av personalet undersøkt i forrige undersøkelse fremdeles er aktive og involvert i polarforskning. Det som kommer i tillegg vil være det nye personalet, dvs. nyutdannet/nyrekruttert personale innenfor polarforskning samt forskere som har skiftet "beite" i den forstand at de nå arbeider med forskning knyttet til polarområdene, mens de ikke gjorde dette ved forrige undersøkelse. På bakgrunn av den store veksten i utført polarforskning i perioden, er det åpenbart at det er sistnevnte faktor som er mest betydningsfull. Siden det primært er polarforskning utført i havområder som har vokst i forhold til forrige undersøkelse, er det her vi har fått tilveksten også på personalsiden.

Forrige undersøkelse identifiserte 378 personer som utførte mer enn 0,15 årsverk polarforskning (her var Havforskningsinstituttet og næringslivet utelatt på grunn av manglende data). Analysen viste at forskerpersonalet innen polarforskning i Norge hadde en relativt ung alderssammensetning og bare 22 prosent av personalet var over 50 år. Andelen kvinner totalt var 24 prosent, men kvinneandelen var høyere for de laveste aldersintervallene. Av de 378 personene hadde nærmere halvparten (161 personer) stilling

som forsker, 65 personer var professor og 46 var førsteamanuensis. Det var også et betydelig antall stipendiater (75) som arbeidet med polarforskning.

Kartleggingen denne gangen omfattet imidlertid spørsmål om forskerutdanning, nærmere bestemt antall doktorgradstudenter i 2006 og avlagte doktorgrader i 3-årsperioden 2004-2006. Resultatene er vist i tabell 4.4. For UoH-sektoren ble det i perioden avlagt 62 grader hvor doktorgradsprosjektet hadde et tema som kan klassifiseres som polarforskning. Personer ansatt i instituttsektoren og næringslivet stod for henholdsvis 24 og 8 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 41 grader i UoH-sektoren. Det har med andre ord vært en relativt kraftig økning i doktorgradsproduksjonen innen polarforskning i perioden.

Når det gjelder personer med pågående doktorgradsutdanning knyttet til polarforskning, ble det rapportert 122 personer for UoH-sektoren, 25 personer for instituttsektoren og 6 personer for næringslivet. Heller ikke her er det grunnlag for å summere tallene på grunn av dobbeltregistreringer. Forrige undersøkelse viste at det i 2002 var 66 og 21 personer under doktorgradsutdanning i henholdsvis UoH-sektoren og instituttsektoren. For UoH-sektoren har det med andre ord vært en betydelig vekst i doktorgradsutdanningen knyttet til polarforskning, og det kan forventes at kandidatproduksjonen i form av avlagte grader vil øke ytterligere i årene som kommer.

Selv om den store majoriteten av doktorgradsstudier er innenfor naturvitenskapelige fag, er alle fagområdene representert.

Tabell 4.4 Doktorgradsstudenter, avlagte doktorgrader etter fagområde innen polarforskning

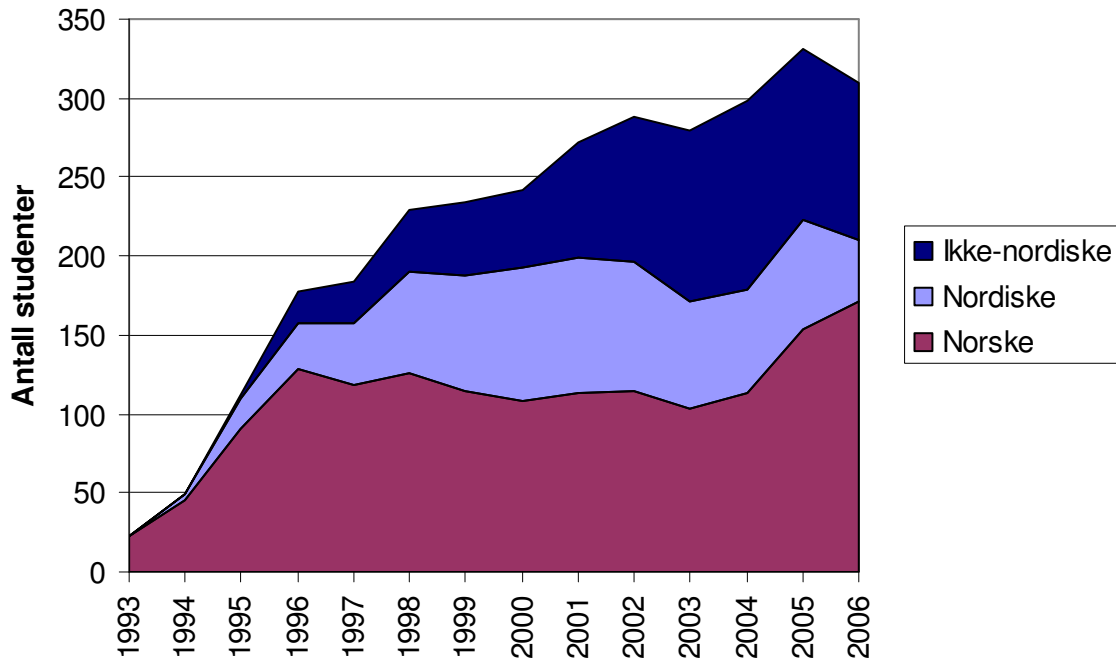
Fagområde	Antall doktorgradsstudenter 2006			Antall doktorgrader 2004-2006		
	UoH-sektor	Institutt-sektor	Næringslivet	UoH-sektor	Institutt-sektor	Næringslivet
Humaniora	6	0	0	0	0	0
Samfunnsvitenskap	6	2	0	0	0	0
Naturvitenskap	105	18	6	61	21	8
Teknologi	4	1	0	1	1	0
Medisin	1	4	0	0	2	0
Sum	122	25	6	62	24	8
Doktorgradsstudenter 2002	66	21	..			
Avlagte doktorgrader 00-02				41

Fagområdeklassifikasjon på bakgrunn av respondentinstituttets polare fagfelttilhørighet ("mest-kriteriet" er brukt dersom instituttet har polar aktivitet i flere fagområder).

..) Data foreligger ikke.

Universitetscenteret på Svalbard (UNIS) har en nøkkelrolle 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 2006 ble det ved de fire studieretningene ved UNIS tilbudt i alt 43 kurs, 23 av disse var på master- og/eller på doktorgradsnivå. Figur 4.7 viser utviklingen i antall studenter ved UNIS fra 1993-2006. Det har vært en kraftig økning i antall studenter i perioden, men det var likevel en liten

reduksjon fra 2005 til 2006 da antallet studenter kom opp i 310. Samtidig har en økende andel av studentene kommet fra utlandet. Antallet norske studenter har siden 1996 ligget relativt stabilt på rundt 110-120, men har i de to siste årene steget en del og utgjør 171 i 2006. Som andel av studentene i 2006 utgjorde de norske studentene 55 prosent.



Figur 4.7 Totalt antall studenter ved Universitetssenteret på Svalbard (UNIS), 1993-2006 fordelt på norske, nordiske og ikke-nordiske studenter.

Målt som studieårsverk tilsvarte dette 113 i 2006. Til sammenligning utgjorde studieårsverkene 121 ved forrige kartlegging i 2002. Det har på den ene side vært en økning i antallet studenter samtidig som det har vært en liten reduksjon i antallet studieårsverk.

Ut over undervisningen ved UNIS tilbys det noen kurs i polare emner ved de andre norske universitetene. Blant annet et kurs i polar oseanografi ved Universitetet i Bergen og kurs i 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 dette.

4.7 Norsk polarforskning – oppsummerende diskusjon

Polarforskning representerer en ikke ubetydelig del av norsk forskning. Undersøkelsen vi har foretatt viser at polarforskning utgjorde 17 prosent av den norske forskningsinnsatsen i naturvitenskap i 2006 målt i årsverk. Polarforskning er videre et av få områder hvor Norge er en betydelig bidragsyter på den internasjonale forskningsarena. Norge er den femte største polarforskningsnasjonen når det gjelder resultater i form av publiserte tidsskriftartikler totalt, og tredje største aktøren når det gjelder polarforskning utført i

Arktis, bare USA og Canada er større. Når det gjelder forskning utført i Antarktis, er imidlertid den norske innsatsen beskjeden. Bare 2 prosent av den norske polarforskningsinnsatsen i 2006 målt i årsverk var knyttet til Antarktis. Tilsvarende andel av de norske polarforskningsartiklene i perioden 1981-2007 var 7 prosent. Andre land har betydelig innsats i Antarktis, og den norske innsatsen kan synes lav tatt i betraktning at Norge også gjør suverenitetskrav på store landområder i Antarktis. Etableringen av en permanent bemannet Troll-stasjon vil imidlertid bidra til å styrke Norges forskningsinnsats i området.

Undersøkelsen av norsk polarforskning er basert på to datakilder, FoU-ressursdata og publikasjonsdata. Disse gir et noe divergerende bilde av utviklingen. Undersøkelsen av ressursinnsatsen viser at det har vært en kraftig økning i omfanget av den marine polarforskningen i perioden fra 2002 til 2006, mens den landbaserte polarforskning tilnærmet har hatt nullvekst. Publiseringsanalysen viser derimot bare en beskjeden økning (7 prosent) i artikkelvolumet for norsk polarforskning samlet i perioden 2002 til 2006 (5 prosent når det korrigeres for samforfatterskap). Det er derfor et påtrengende spørsmål hvorfor økningen i ressursinnsatsen ikke i større grad vises igjen i publiseringstallene.

For det første er det grunn til å gjenta at veksten i ressurser fra 2002 til 2006 trolig er noe lavere enn det som fremgår av tallene på grunn av enkelte metodologiske forhold. For eksempel er det trolig at det var en underrapportering i 2002, og det er noe uklart om de samme utgiftene er tatt med ved begge undersøkelsene.

For det andre går det noe tid fra forskningen utføres til den publiseres og kan registreres i artikkeldatabasen. Forskningen som ble utført i et bestemt år, vil i hovedsak tidligst bli publisert året etter, og ofte tar det enda lengre tid. Vi har ikke komplette publiseringstall for 2007, men per desember 2007 ligger Norge an til å få en betydelig større relativ vekst i artikkelvolumet enn de andre store polarforskningsnasjonene (ca 15 prosentpoeng høyere) sammenlignet med 2006.

En tredje forklaring er at veksten hovedsakelig har funnet sted i instituttsektoren. Generelt er omfanget av vitenskapelig publisering her lavere enn ved universitetene. For eksempel var FoU-utgiftene totalt i Norge i 2005 9,9 mrd. kroner i universitets- og høyskolesektoren og 6,9 mrd. kroner i instituttsektoren, dvs. et relativt forhold på 57-43. Når det gjelder omfanget av vitenskapelig tidskriftspublisering, er imidlertid det relative forholdet 77-23 (Norges forskningsråd 2007, 2005). Dette har sammenheng med den ulike funksjonen sektorene har i det norske forskningssystemet. Institutter i instituttsektoren driver for eksempel mye forskning knyttet til forvaltningsmessige spørsmål, politisk rådgiving og oppdragsforskning. Slik forskning publiseres gjerne som rapporter til rådgivning og ikke som artikler i internasjonale vitenskapelige tidsskrifter. Tilsvarende vil næringslivet, som hadde en betydelig vekst i ressursinnsatsen fra 2002 til 2006, normalt i mindre grad publisere denne forskningen i tidsskrifter.

På bakgrunn av disse faktorene vil ikke de to undersøkelsene være direkte sammenlignbare, de måler ulike aspekter ved norsk polarforskning. Bare en delmengde av polarforskningsinnsatsen vil vises igjen som artikler i internasjonale tidsskrifter. I den grad det kan trekkes noen konklusjoner, er det at ressursinnsatsen primært har kommet innen områder som i mindre grad gir resultater i form av i tidsskriftsartikler.

5 Forskning på Svalbard – indikatorer 2006

5.1 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).

5.1.1 Longyearbyen

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

Universitetscenteret på Svalbard (UNIS) ble opprettet i Longyearbyen i 1994 (da med navnet Universitetsstudiene på Svalbard). I 2006 studerte i overkant av 300 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. 31.12.06) består av 26 personer i fulltidsstillinger og 20 i deltidsstillinger, i tillegg kommer et teknisk-administrativt personale på 20.

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

Svalbard Satellittstasjon (SvalSat) ble offisielt innviet i 1999 og ligger i nærheten av Longyearbyen. SvalSat nedleser data for sivile formål fra satellitter i polare baner og styrer også disse satellittene. Den nordlige beliggenheten gir SvalSat en unik stilling i så måte. 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.

5.1.2 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, japanske, sørkoreanske og kinesiske institutter/institusjoner har etablert egne forskningsstasjoner i Ny-Ålesund. India oppretter i februar 2008 en stasjon og Russland vurderer det samme. På denne måten representerer stedet en internasjonal "vitenskapelig landsby". Det er nylig bygget et marint laboratorium, og dette ble åpnet i 2005. 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 20 ansatte. Forskingen 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.

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 Polarinstitutt 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. På Zeppelifjellet ved Ny-Ålesund (474 m.o.h.) er det en forskningsstasjon for atmosfæreforskning. Norsk Polarinstitutt eier og driver stasjonen, men det er Norsk institutt for luftforskning (NILU) som i samarbeid med Meteorologisk institutt ved Stockholm universitet er hovedbrukerne av stasjonen. Stasjonen ble satt i drift i 1989.

Ut over dette har altså en rekke land egne stasjoner i Ny-Ålesund, se vedlegg 4.

5.1.3 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 personer som bor på stasjonen året rundt 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.

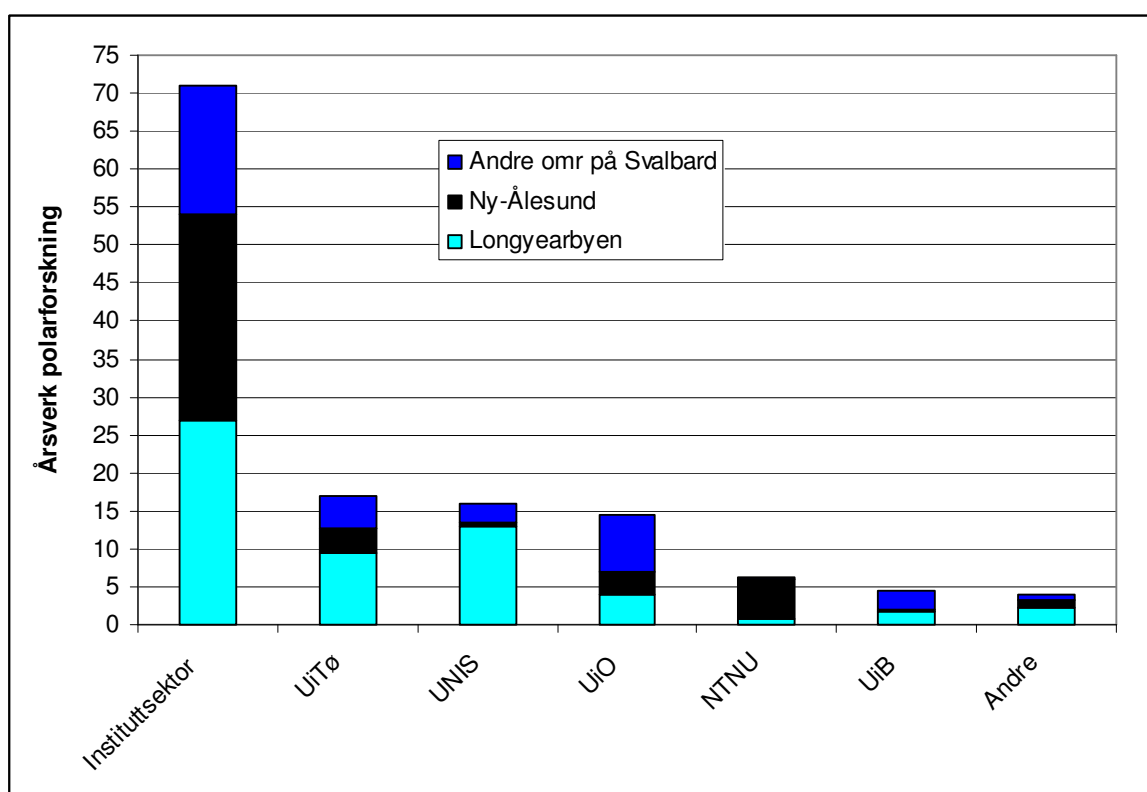
5.2 Norsk forskning på/relatert til Svalbard

I kapittel 4 ble den geografiske fordelingen til norsk polarforskning beskrevet. Her så vi at det totalt ble utført 133 årsverk polarforskning på/relatert til Svalbard i 2006. Dette representerte en svak nedgang i forhold 2002, da det ble registrert 142 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 133 årsverkene utgjør 62 prosent av polarforskningsårsverkene i Norge knyttet til landområder. 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 170 mill. kroner på forskning på/relatert til Svalbard i 2006. Det er i tillegg gjennom mange år investert betydelige beløp i infrastruktur for forskning på Svalbard. For eksempel anslås det i en rapport utarbeidet av Norges forskningsråd (1997a) at det bare i perioden 1990-97 ble investert om lag 500 mill. kroner i slik infrastruktur.¹³

Figur 5.1 viser fordelingen av årsverkene på ulike institusjoner/sektorer. Norsk Polarinstitutt 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 5.1 Norsk forskning på/relatert til Svalbard 2006. Antall forskningsårsverk etter geografisk område og institusjon/sector.

5.3 Samlet forskningsinnsats - forskerdøgn

Det ble registrert at norske og utenlandske forskere stod for nesten 30000 forskerdøgn på Svalbard i 2006. 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 forskingsoppholdene gi data og observasjoner som viderebearbeides ved hjeminstitusjonene, slik at den samlede forskningen med

¹³ Det kan også nevnes her at for UNIS var inntektene i 2006 på 79 mill kroner, herav 67 mill i driftstilskudd fra Kunnskapsdepartementet. I budsjettet til Kunnskapsdepartementet for 2008 er det foreslått å bevilge 79 mill. kroner til UNIS. Av Norsk Polarinstitutt's bevilgning fra Miljødepartementet for 2008 er omtrent 70 mill kroner relatert til Svalbard. Kings Bay har fått foreslått en bevilgning på 25 mill kroner fra Nærings- og handelsdepartementet i 2008.

tilknytning til Svalbard er langt 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 40 prosent av den totale "svalbardforskningen". Tilsvarende, trolig enda lavere andeler (se nedenfor) vil finnes for andre land. Omregner vi forskerdøgnene til årsverk (1 årsverk = 240 døgn) tilsvarer dette 123 forskerårsverk.

Personer fra norske institusjoner stod for 47 prosent av døgnene, tilsvarende 56 forskerårsverk, mens utenlandske forskere stod for 53 prosent av døgnene, tilsvarende 66 forskerårsverk.

Sammenlignet med 2002, hvor en tilsvarende kartlegging ble foretatt, har det vært en moderat økning i omfanget av forskningsaktiviteten. Dette året ble det registrert i underkant av 28000 forskerdøgn. Økningen er på rundt 1700 døgn eller ca. 6 prosent.

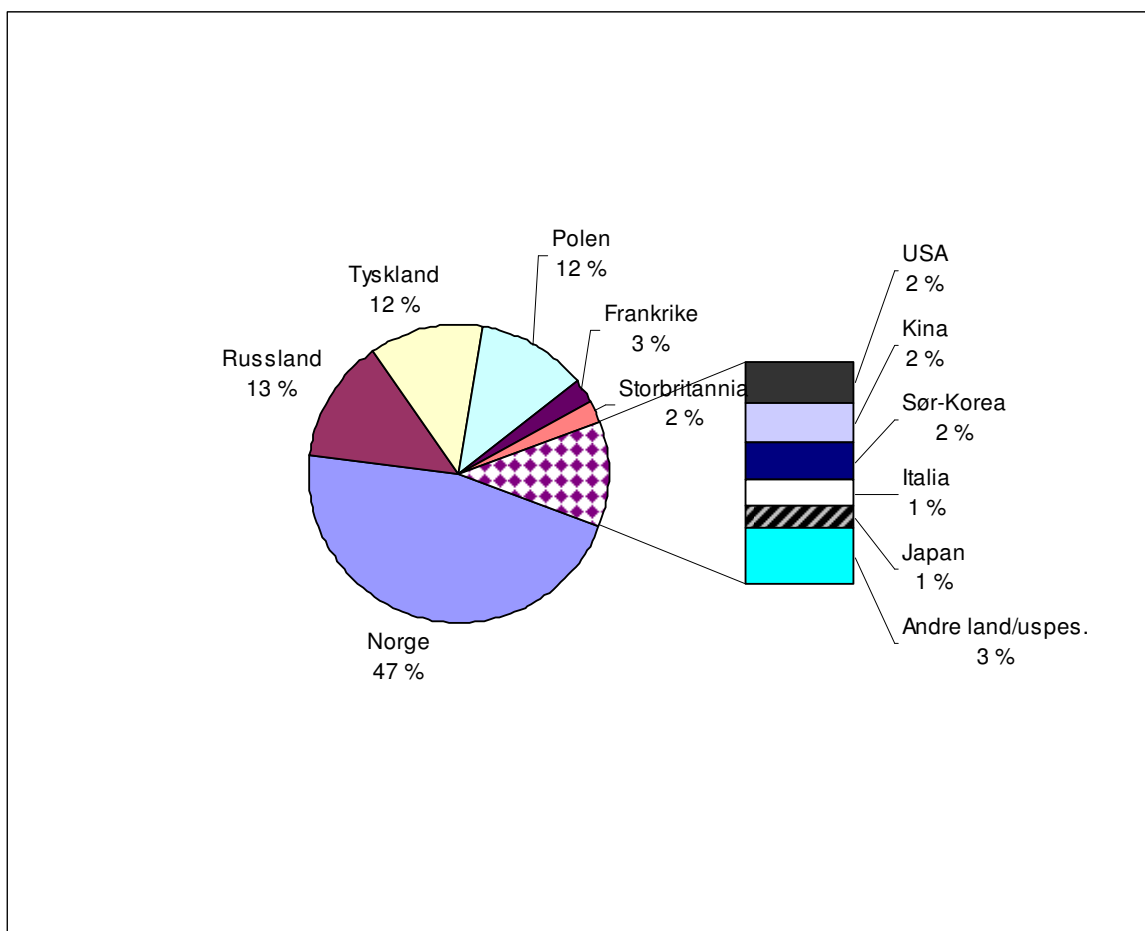
Tallene ovenfor representerer det direkte omfanget av forskningsaktiviteten på Svalbard. Forskningsaktivitetene krever dessuten et relativt omfattende støtteapparat. For eksempel ble det utført 32 årsverk av ansatte i Kings Bay i 2006 for å drifte forskningen i Ny-Ålesund. På samme måte vil forskningen i andre deler av Svalbard kreve støtteapparat av administrativ art, tjenesteyting, service osv. Dette representerer et betydelig antall årsverk. Ved UNIS var det i 2006 20 personer i teknisk/administrative stillinger, i tillegg til det vitenskapelige personalet på 26 heltidsansatte og 20 ansatte i deltidsstillinger. I 2006 tok 310 studenter eksamener tilsvarende 113 studieår. I tillegg til den rent forskningsmessige aktiviteten, har Norsk Polarinstitutt tilstøtende aktiviteter (administrasjon og logistikkservice, miljøovervåkning, topografisk kartlegging, fartøy etc.). Hos sysselmannen utføres forvaltningsfunksjoner og administrasjon knyttet til forskningen på Svalbard, og også i Barentsburg er det støttefunksjoner knyttet til forskningsaktiviteten. Som et grovt estimat er det rimelig å anta at forskningssektoren i vid forstand, dvs. inkludert undervisning, studieårsverk og støttefunksjoner, står for mellom 350 og 400 årsverk på Svalbard. Forskning og utdanning representerer således en sentral del av aktiviteten på Svalbard.¹⁴

5.4 Forskningsinnsats per land - forskerdøgn

Personer fra norske institusjoner stod altså for 47 prosent av forskerdøgnene, se figur 5.2. Nest største nasjon var Russland med 13 prosent av døgnene, mens Tyskland og Polen begge hadde andeler på 12 prosent. Til sammen står disse fire landene for 84 prosent og dominerer dermed forskningsaktiviteten på Svalbard målt i forskerdøgn. Det er imidlertid en rekke andre land som har vært involvert i forskningsaktivitet på øygruppen i 2006. Etter det vi har registrert dreier det seg til sammen om rundt 20 land. De største blant disse er Frankrike, Storbritannia, USA, Kina, Sør-Korea, Italia og Japan med andeler fra 3 til 1 prosent (800-300 forskerdøgn).

¹⁴ Til sammenligning var det 1645 personer bosatte i Longyearbyen og Ny-Ålesund i 2005 (Statistisk sentralbyrå 2005).

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 Polarinstitutt opp antall døgn betydelig. Det viser seg blant annet at UNIS stod for 20 prosent av forskningsvirksomheten på Svalbard målt i forskerdøgn.¹⁵



Figur 5.2 Forskerdøgn på Svalbard 2006, andeler per land.

Sammenlignet med 2002, har den norske andelen av forskerdøgnene sunket med ett prosentpoeng, men målt i antall døgn økte den norske forskningsaktiviteten med 600 døgn eller nesten 5 prosent.

Mens Russland var fjerde største nasjon i 2002 med en andel på 7 prosent, er landet nå nest største forskningsnasjon på Svalbard (13 %). Det har med andre ord vært en betydelig økning i den russiske forskningsaktiviteten i perioden. Mesteparten av den russiske forskningsaktiviteten er knyttet til Barentsburg, men Russland er nå i ferd med å etablere en egen forskningsstasjon i Ny-Ålesund. Ulike russiske institutter og institusjoner

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.

driver forskning på Svalbard. En sentral institusjon er Det polare geofysiske institutt ved Kola forskningscenter, Det russiske vitenskapsakademi, som har to forskere stasjonert permanent i Barentsburg, i tillegg til forskere som for kortere eller lengre tid oppholder seg på Svalbard. De viktigste arbeidsområdene er geomagnetisme, solens aktivitet, radiogeografi og nordlysobservasjoner. En annen sentral institusjon er Geologisk institutt, Sevmorgeologija, St. Petersburg som har vært på Svalbard siden 1963 og blant annet driver geologisk kartlegging. De gjennomfører nå et 3-årig forskningsprogram med hovedvekt på Nordaustlandet og har også mindre prosjekter etter oppdrag fra det russiske gruveselskapet Trust Arktikugol. Av andre russiske institutter med forskningsaktivitet på Svalbard finner vi: Det arktiske og antarktiske vitenskapelige institutt, St. Petersburg (kryosfæreforskning), Arkeologisk institutt, Det russiske vitenskapsakademi, Moskva (arkeologiske undersøkelser), Geografisk institutt, Det russiske vitenskapsakademi, Moskva (geografiske og glasiologiske undersøkelser), Murmansk marinbiologiske institutt, Kola forskningscenter, Det russiske vitenskapsakademi (glasiologi, geologi, hydrobiologi, ornitologi, parasitologi) og Det polar-alpinske botaniske hageinstitutt, Kola forskningscenter, Det russiske vitenskapsakademi, Kirovsk.

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 (Koldeway-stasjonen). Den tyske stasjonen er nå slått sammen med den franske (betegnet AWIPEV-base). Stasjonen har permanent bemanning og forskningsaktiviteten omfatter blant annet atmosfærekjemi, klimaendringer, geofysikk og marin og terrestrisk biologi. Av andre eksempler kan det nevnes at det tyske fartøyet *Merian* hadde forskningstokt ved Svalbard i 2006. Sammenliknet med 2002 var den tyske forskningsaktiviteten på Svalbard i 2006 økt med 15 prosent målt i antall forskerdøgn. Den tyske andelen av samlet forskning på Svalbard økte med ett prosentpoeng (fra 11 % i 2002 til 12 % i 2006), jf. fig. 5.2.

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 personer. Stasjonen brukes også som base for øvrig polsk forskningsaktivitet, blant annet har en gruppe fra universitetet i Gdansk (Dep. of Vertebrate Ecology and Zoology) hatt forskningsaktivitet her i 2006. Ellers har forskere ved Maria Curie-Skłodowska universitetet i Lublin drevet forskning med utgangspunkt fra Calypsobyen, Bellsund. Også Institute of Oceanology ved Det polske vitenskapsakademi har forskningsaktivitet på Svalbard i 2006, hovedsakelig med base fra fartøyet *Oceania*. Av øvrig polsk forskningsaktivitet i 2006, kan det nevnes at forskere fra Institute of Paleogeography and Geocology ved Adam Mickiewicz University i Poznan har hatt forskningsaktivitet med base i Skottehytta på østsiden av Petuniabukten. I 2006 var den polske forskningsaktiviteten av samme volum som den tyske. Antall polske forskerdøgn økte med 37 prosent i forhold til 2002. Dette medførte at den polske andelen av samlet forskning på Svalbard økte med tre prosentpoeng (fra 9 % i 2002 til 12 % i 2006).

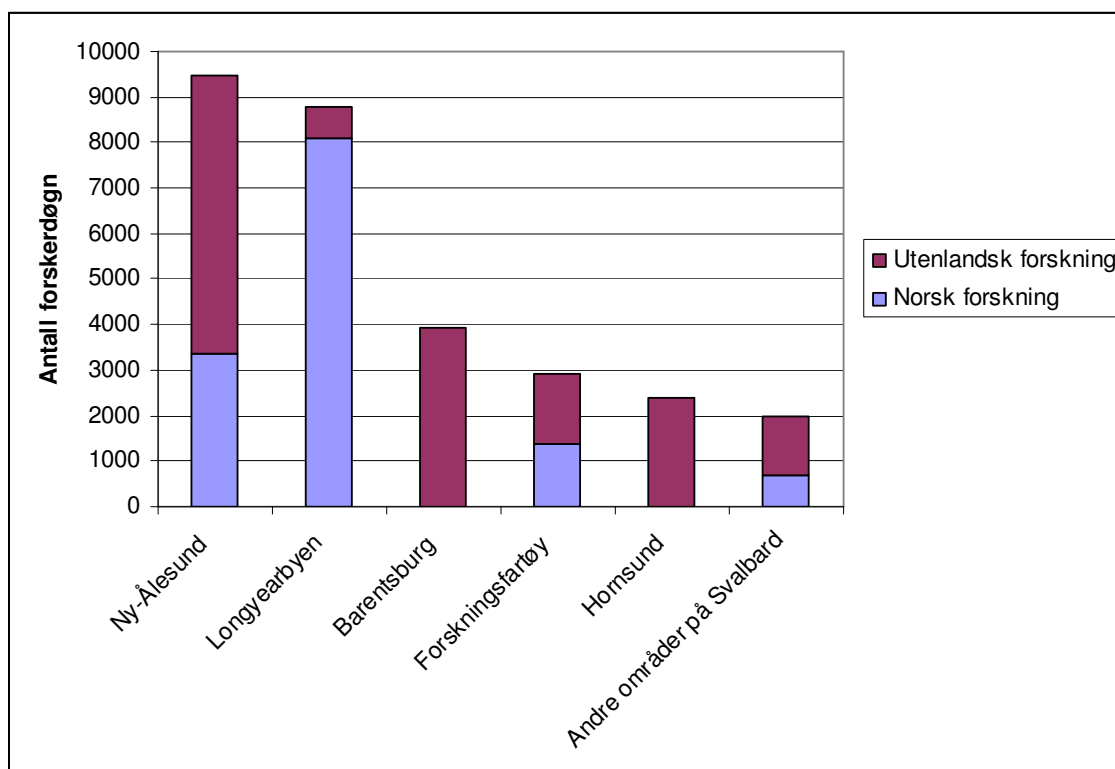
De andre nasjonene har forskning av mer begrenset omfang. Sammenliknet med 2002 varierer også utviklingen mellom nasjonene. Noen land, slik som Storbritannia og

Japan, har hatt en nedgang i forskningsvolumet målt som forskerdøgn; andre nasjoner, blant annet Sør-Korea, har hatt en økning. Det bør imidlertid legges til at tallene for enkeltland kan 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 5.3. 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.

Ny-Ålesund og Longyearbyen var nokså jevnstore når det gjaldt totalt antall forskerdøgn i 2006 og stod for henholdsvis 32 og 30 prosent av forskningen på Svalbard målt i forskerdøgn. I figuren ser vi også at rundt 4000 døgn eller 13 prosent av forskerdøgnene var knyttet til Barentsburg, mens Hornsund hadde en andel på 8 prosent. Omtrent 10 prosent av svalbardforskningen var basert på forskningsfartøy. De resterende 7 prosent utgjorde forskning i andre områder på Svalbard, her inngår hovedsakelig norske og utenlandske forskere som har kommet til Svalbard for å utføre forskning en periode, og hvor overnattingen har skjedd i telt eller hytter i områder utenfor bosetningene.

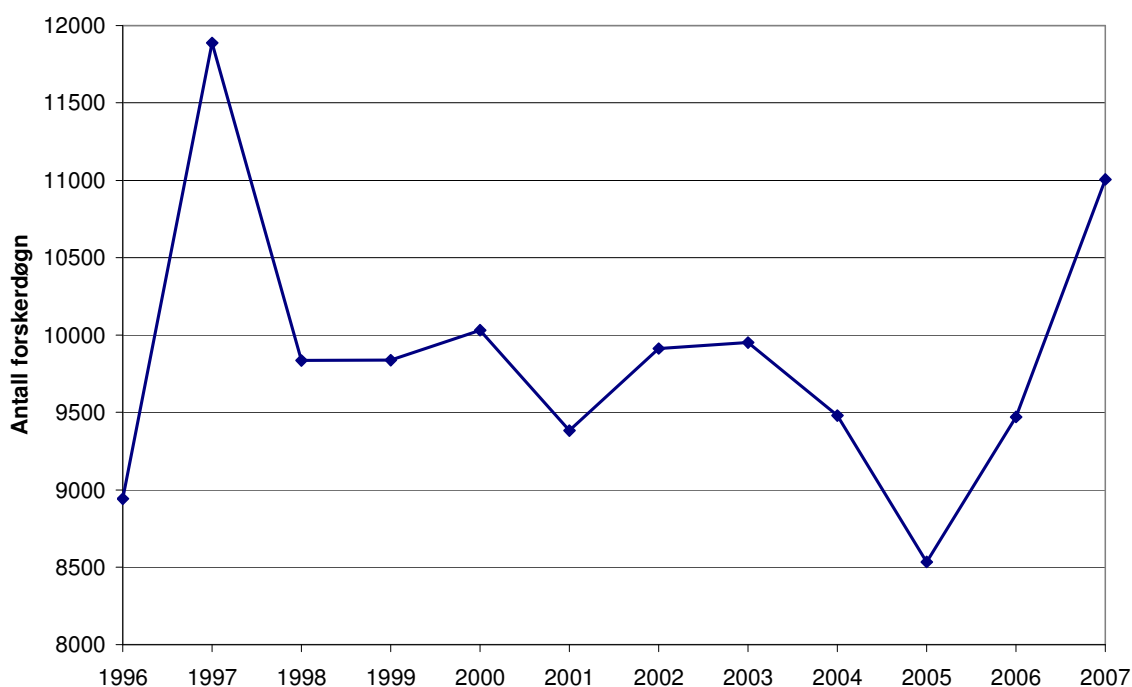
Norsk forskning dominerer i Longyearbyen, mens størstedelen av den utenlandske forskningen skjer i Ny-Ålesund og andre områder på Svalbard.



Figur 5.3 Forskerdøgn på Svalbard 2006, etter geografisk område, norsk vs. utenlandsk forskning.

5.5 Ny-Ålesund - forskerdøgn

I 2006 ble det registrert nesten 9500 forskerdøgn i Ny-Ålesund. Det innebærer at ca 1/3 av forskningsinnsatsen på Svalbard har sin tilknytning til Ny-Ålesund. De siste årene har antallet døgn variert mellom ca. 9500 og 10000, med unntak av 2005 hvor antallet gikk ned til 8500. Tall for 2007 viser at antallet da steg til 11000 døgn, i tillegg ble det registrert 670 feltdøgn. Sverdrupstasjonen til Norsk Polarinstitutt stod for i overkant av 3000 av døgnene i 2006, og drøyt 3500 i 2007, mens antallet for Alfred Wegener Institute, som var nest største institusjon, utgjorde ca. 2800 døgn både i 2006 og 2007.



Kilde: Kings Bay AS. I 2007 ble det i tillegg registrert 670 felt-døgn.

Figur 5.4 Antall forskerdøgn i Ny-Ålesund 1996-2007.

Fra 2005 til 2006 økte antallet forskerdøgn i Ny-Ålesund med vel 900, og Norsk polarinstitutt stod for den største økningen. Det nye marinlaboratoriet genererer også mer forskningsaktivitet. I 2005 ble det registrert 860 brukerdager, mens antallet ble mer enn fordoblet i 2006 (1860 dager). Den tysk-franske stasjonen står for størstedelen av aktiviteten (64 %), fulgt av Norsk Polarinstitutt (18 %). Fra 2006 til 2007 økte antallet forskerdøgn med ytterligere 1500. Da var det French Polar Institute, Paul Emile Victor (IPEV) som stod for størsteparten av denne økningen (900 døgn) og Norsk polarinstitutt med ytterligere 500 døgn.

I perioden 1996-2000 var omfanget av norsk forskning i Ny-Ålesund større enn i dag, rundt 5000 døgn per år. I år 2000 var antallet norske forskerdøgn i underkant av 5400,

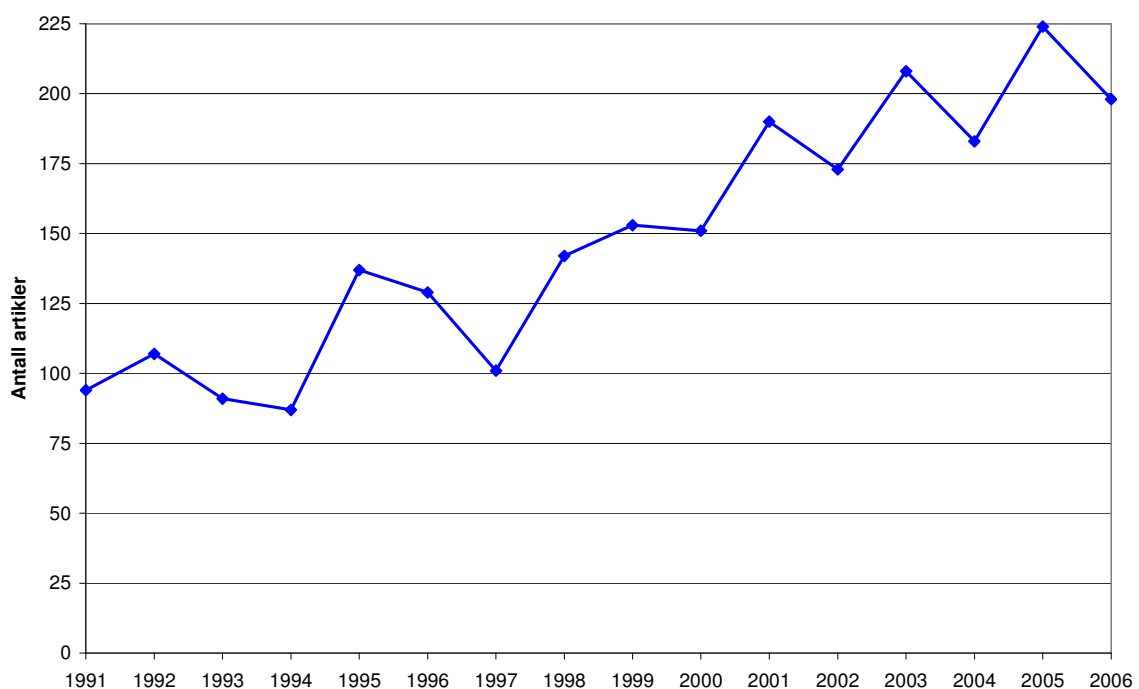
mens det i 2001 og 2002 sank til hhv 4000 og 3700. I 2006 var antallet omtrent det samme, og det var knapt 3700 forskerdøgn ved de norske stasjonene i Ny-Ålesund (inkludert drøyt 300 utenlandske forskere ved Sverdrupstasjonen). I perioden 1996-2000 lå den norske andelen av forskerdøgnene i Ny-Ålesund på over 50 prosent, mens den i 2002 utgjorde 37 prosent og i 2006 39 prosent. 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 2006 var 13 millioner kroner, i tillegg ble 1,8 millioner kroner bevilget fra Norges forskningsråd til utstyr til marinlaboratoriet.

5.6 Publiseringsindikatorer

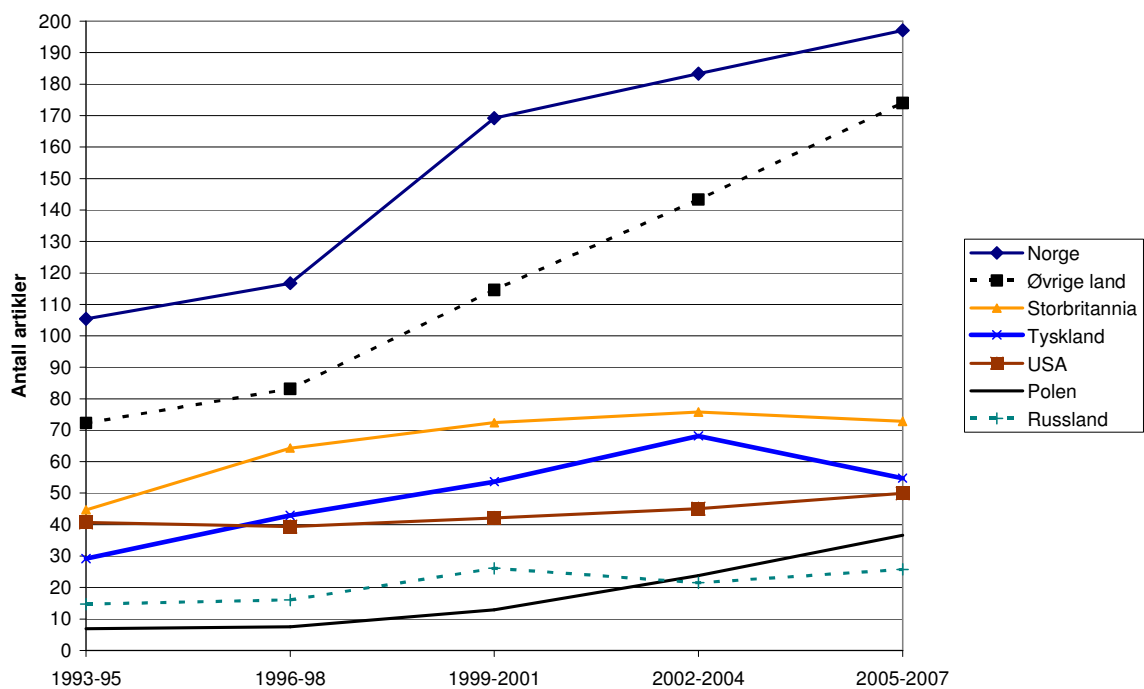
For å få et kompletterende bilde av hvor mye forskning de ulike landene utfører med basis i forskning på Svalbard, har vi sett på omfanget av vitenskapelig publisering, se kapittel 2.3.2. Totalt identifiserte vi nærmere 2600 artikler fra perioden 1991-2007.

Det innebærer at 11 prosent av all polarforskning utført i Arktis i perioden var tilknyttet Svalbard. I figur 5.5 har vi framstilt hvordan det totale artikkeltallet har utviklet seg fra år til år. På første halvdel av 90-tallet lå produksjonen på ca. 100 artikler årlig. I den senere tid har det blitt publisert rundt 200 artikler per år, med andre ord en fordobling av den vitenskapelige publiseringen.



Figur 5.5 Antall "Svalbard-publikasjoner", 1991-2006.

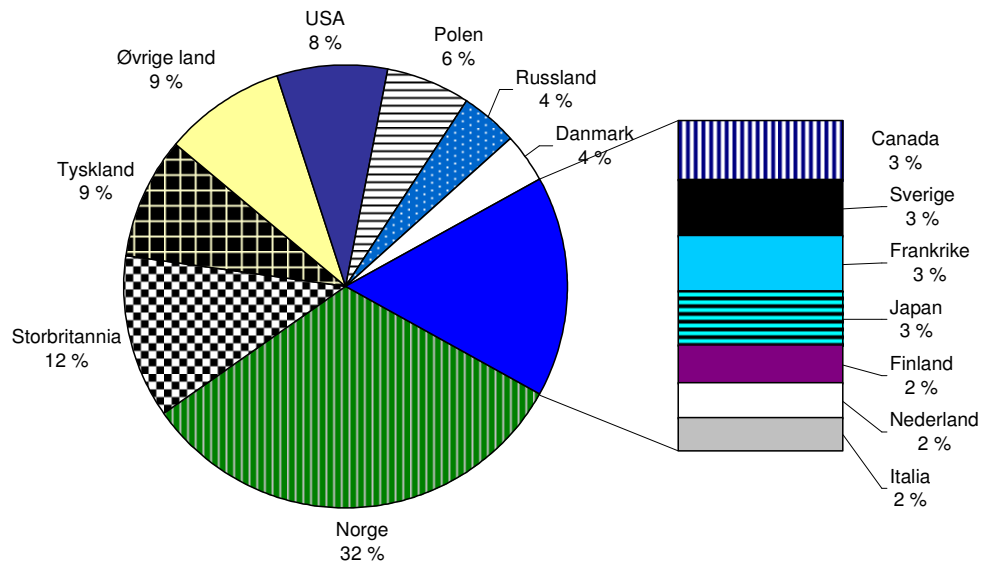
Norge er den klart største nasjonen også når det gjelder vitenskapelig publisering. Figur 5.6 viser hvordan utviklingen har vært for de største nasjonene basert på publiseringstall (fraksjonalisert for samforfatterskap) for treårsperioder fra 1993 til 2007. Norge har også hatt en kraftig økning i artikkelproduksjonen med nesten en fordobling i løpet av disse periodene. I årene 2005-2007 utgjorde antallet knapt 200 artikler. Storbritannia, som er den nest største nasjonen, har også økt sin produksjon, fra om lag 40 artikler i 1993-1995 til drøyt 70 i 2005-2007, økningen fant imidlertid sted de første årene av analyseperioden. Etter Storbritannia følger Tyskland som økte sin produksjon fra 29 til 55 artikler fra første til siste treårsperiode. USA følger dernest med et antall på ca. 50, noe som bare representerer en beskjeden økning sammenlignet med de første periodene. Polen har de siste årene gått forbi Russland når det gjelder vitenskapelig publisering og er nå femte største nasjon med knapt 40 artikler, et antall som har økt spesielt på 2000-tallet. Russland har også økt sin produksjon, men ikke like kraftig som Polen, og antallet steg fra ca. 15 i 1993-95 til 26 artikler i 2005-2007. Øvrige land er imidlertid den kategorien som øker aller mest i absolutte tall fra 70 i første treårsperiode til 170 i siste. De største nasjonene i denne gruppen er Danmark, Canada, Frankrike, Sverige og Japan.



Figur 5.6 Antall "Svalbard-publikasjoner" per treårsperiode og land (fraksjonalisert for samforfatterskap), 1993-2007.

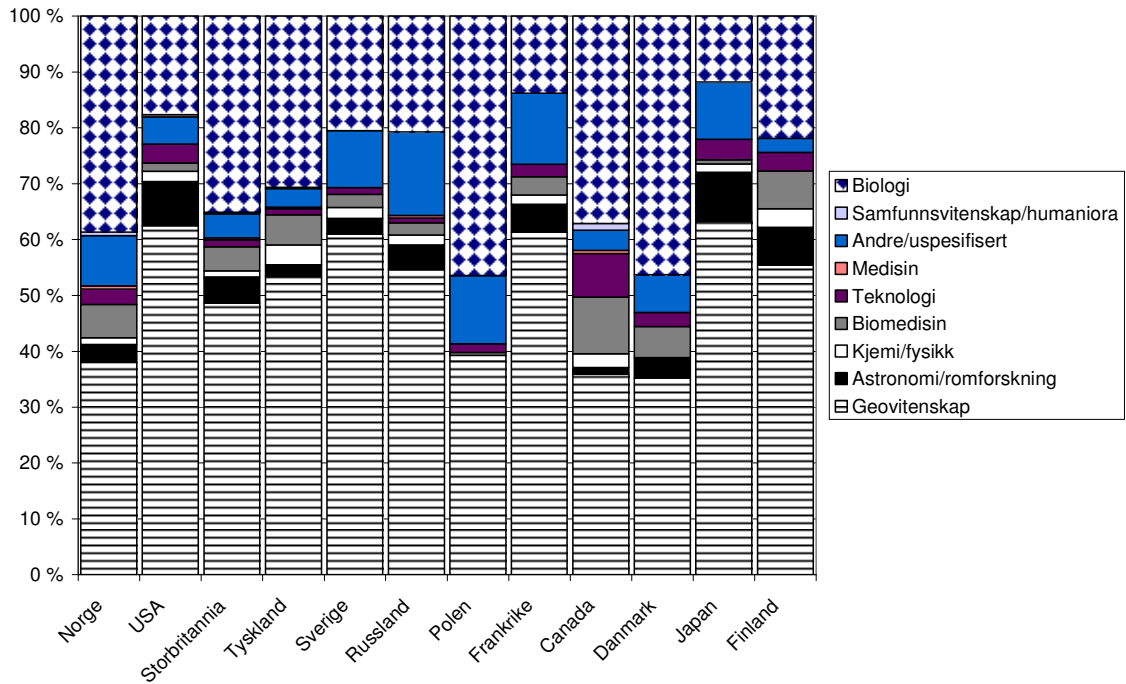
I siste periode (2005-2007) var den norske andelen av artikkelproduksjonen 32 prosent. Forskere fra Storbritannia stod for 12 prosent av artiklene, mens Tyskland hadde en andel på 9 prosent. Dernest fulgte USA med 8 prosent, Polen med 6 prosent og Russland og Danmark med 4 prosent, jf. figur 5.7.

Norges andel av det totale antall ”Svalbard-publikasjoner” har variert mellom 32 og 34 prosent i disse periodene. Selv om antallet utenlandske publikasjoner har økt markert, har Norge økt sin produksjon tilsvarende, slik at andelen er opprettholdt gjennom periodene.



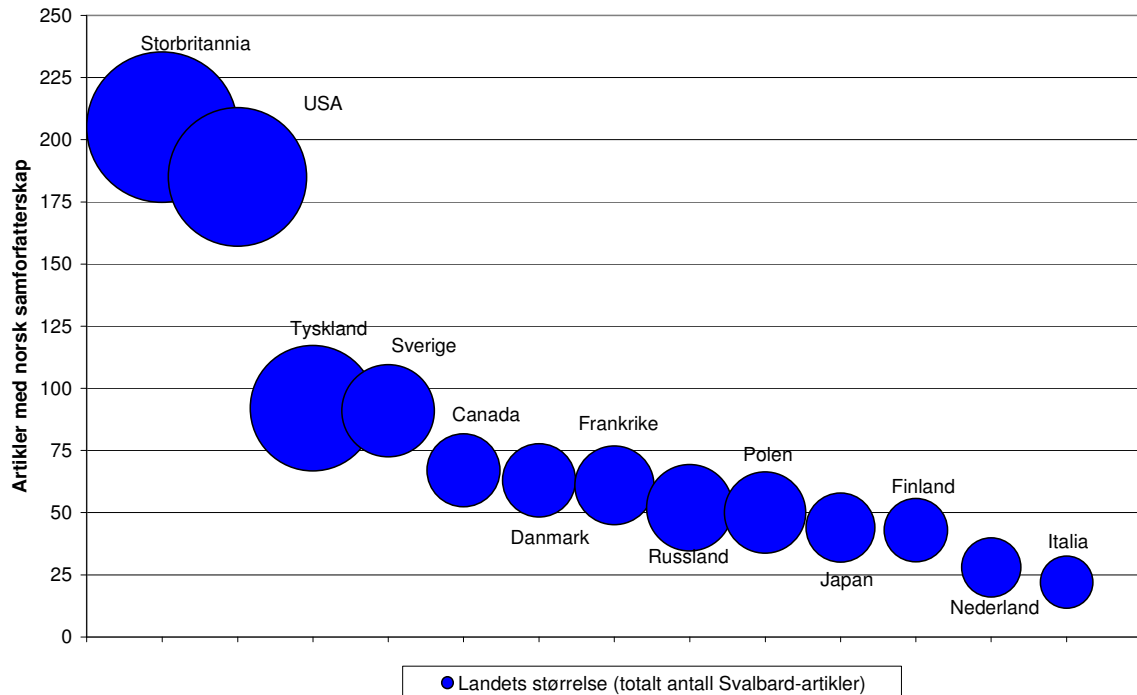
Figur 5.7 Vitenskapelig publisering 2005-2007- Andeler av ”Svalbard-publikasjonene” per land.

I figur 5.8 er det vist hvordan publikasjonene fordeler seg per fagfelt for de største nasjonene, basert på publiseringstall for perioden 1981-2007. Alle landene har hovedtyngden av publiseringen innen geovitenskap og biologi. Norge har omtrent like stor andel biologiske som geovitenskapelige publikasjoner, henholdsvis 39 og 38 prosent. De fleste andre landene har høyere andeler for geovitenskap enn biologi. Unntaket her er Polen, Danmark og Canada.



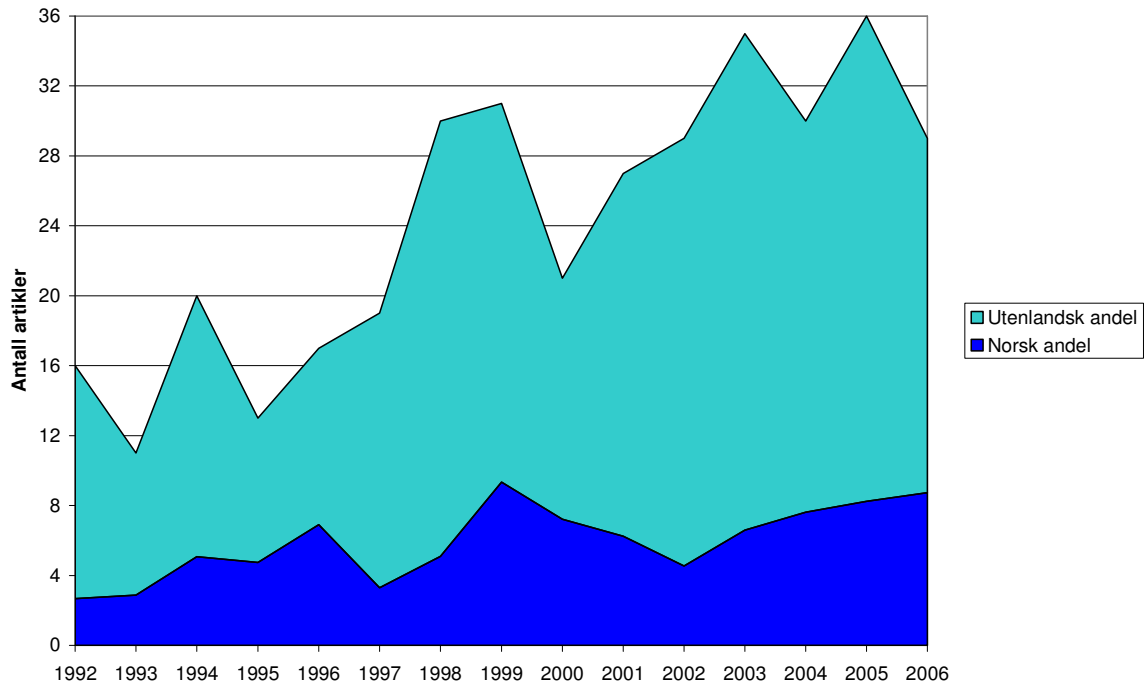
Figur 5.8 Relativ fordeling av "Svalbard-artikler" 1981-2007 per land etter fagfelt.

Svært mange av artiklene hadde forfattere fra flere land, og dette indikerer at omfanget av internasjonalt samarbeid er betydelig. I figur 5.9 har vi vist omfanget av samforfatterskap for de landene norske forskere samarbeider hyppigst med, basert på tall for hele perioden 1981-2007. Flest artikler involverte samarbeid med britiske og amerikanske forskere, om lag 200 artikler. Dernest fulgte Tyskland og Sverige med ca. 90 artikler. I figuren er sirklens areal proporsjonalt med landenes størrelse, dvs. deres totale antall "Svalbard-artikler".



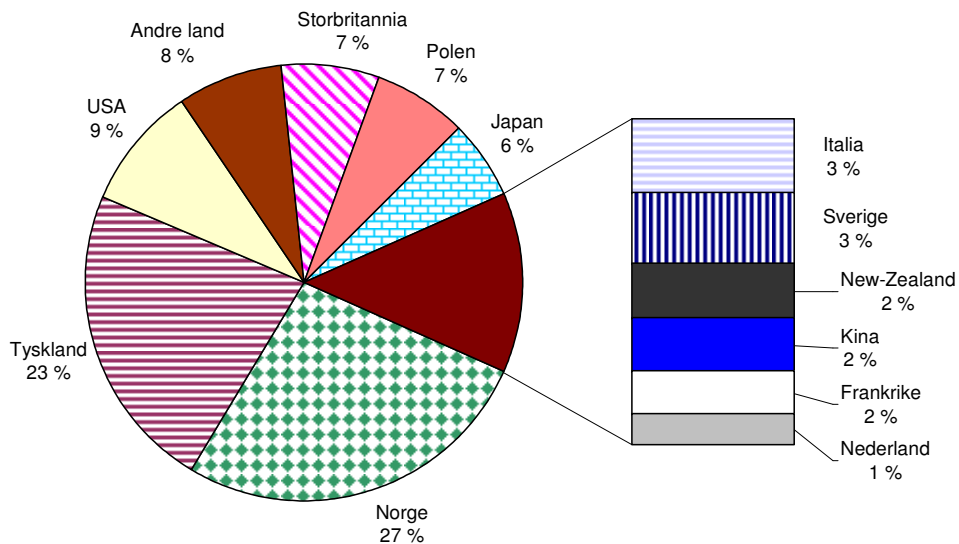
Figur 5.9 Internasjonalt samforfatterskap med Norge i perioden 1981-2007. Antall samarbeidsartikler som landet er representert i og landets størrelse (totalt antall "Svalbard-artikler").

Vi har også forsøkt å identifisere artiklene som hadde sitt utspring i Ny-Ålesund og nærliggende områder. Dette ble gjort ved å bruke Ny-Ålesund og Kongsfjorden (fjorden ved Ny-Ålesund) som søketermer (inkludert variasjoner i stavemåte av disse). Antagelsen er at disse stedsnavnene vil være nevnt i tittelen eller sammendraget til artiklene om forskningen hadde sitt utgangspunkt i Ny-Ålesund. Dette vil neppe alltid være tilfelle, men metoden gir likevel en indikasjon på hvordan utviklingen har vært i publiseringsvolumet. Resultatet er vist i figur 5.10. Som vi ser er det en del variasjoner fra år til år, men samlet sett har det funnet sted en økning fra 16 artikler i 1992 til 29 artikler i 2006. I forhold til det totale antallet Svalbard-artikler over hele perioden utgjorde Ny-Ålesund andelen 16 prosent (per år varierte andelen fra 9 til 23 prosent)



Figur 5.10 Antall "Ny-Ålesund-artikler" per år, 1992-2006, norsk og utenlandsk andel.

Den norske andelen av Ny-Ålesund-artiklene har variert mye fra år til år, fra 17 prosent til 40 prosent, men har de siste årene ligget mellom 20 og 30 prosent. I figur 5.11 har vi vist artikkelandelene for de største landene for perioden 2005-2007.



Figur 5.11 Vitenskapelig publisering 2005-2007- Andeler av "Ny-Ålesund-publikasjonene" per land.

Nest etter Norge er Tyskland den klart største nasjonen, med en andel på 23 prosent.

5.7 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 tidsskriftspubliserings. Dernest vil vi legge til at databasen nesten utelukkende indekserer engelskspråklige vitenskapelige tidsskrift. Blant annet er det kjent at østeuropeisk forskning generelt er dårligere representert i denne databasen fordi forskerne herfra tradisjonelt har publisert i sine egne tidsskrifter. Dette kan trolig forklare Polens og Russlands lavere publikasjonsandeler. Samtidig viser dette at forskningen som utføres av disse landene i mindre grad representerer bidrag til det man kan regne som den internasjonale kunnskapsarena. Motsatte forhold vil gjelde for Storbritannia og USA som har en høyere publikasjonsandel enn forskerdøgnandel. Dette er for øvrig de to nasjonene som norske polarforskere generelt hyppigst samarbeider med (jf. figur 3.7 og 5.8), noe som trolig resulterer i mange samforfattede publikasjoner. Det bør også legges til at noen internasjonalt samforfattede artikler dreier seg om 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 ”Svalbardpublikasjon” selv om den amerikanske forskeren ikke har oppholdt seg på Svalbard.

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 Polarinstituttets svalbardavdeling (NPS) var opprettet i

løpet av perioden¹⁶. Våre tall (48 prosent i 2002 og 47 prosent i 2006) viser at Norge har opprettholdt en posisjon som en dominerende aktør når det gjelder forskning på Svalbard og ikke har sakkert akterut i forhold til den utenlandske i perioden.

Fra 2002 til 2006 økte antallet forskerdøgn totalt på Svalbard med 6 prosent og den vitenskapelige publiseringen med 14 prosent. Antall forskerdøgn fra Norge økte med 5 prosent og antall publikasjoner med 18 prosent. Riktignok fluktuerer publiseringstallene noe fra år til år, men Norge har dermed klart å opprettholde sin dominerende posisjon både når det gjelder tilstedeværelse og 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 Antarktis enn på Svalbard – selv om all polarforskning i seg selv er ressurskrevende. I tillegg er det spesielle forhold ved atmosfære, natur, miljø og beliggenhet som gjør Svalbard spesielt attraktiv for arktisk forskning. Til sammen bidrar disse faktorene til at interessen for Svalbard i forskningssammenheng neppe vil avta i årene som kommer.

¹⁶ 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.

Litteraturliste

- Aksnes, Dag W. og Kirsten Wille Maus (2003). *Norsk polarforskning – forskning på Svalbard. Ressursomfang og vitenskapelige publisering – indikatorer 2002*. Norsk institutt for studier av forskning og utdanning (NIFU), Oslo. Rapport 8/2003
- 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 (2005). *Det norske forsknings- og innovasjonssystemet – statistikk og indikatorer 2005*. Oslo.
- Norges forskningsråd (2007). *Det norske forsknings- og innovasjonssystemet – statistikk og indikatorer 2007*. Oslo.
- NOU (1989). *Norsk polarforskning (NOU:9)*. Oslo.
- Nærings- og energidepartementet (1996). *Organisering og drift i Ny-Ålesund. Rapport fra en utredningsgruppe*. Oslo.
- Schild, Ingrid (1996). *The politics of international collaboration in polar research*. PhD avhandling, University of Sussex.
- Statistisk sentralbyrå (2005). *Svalbardstatistikk 2005*. Oslo.
- St.meld. nr. 42 (1992-93). *Norsk polarforskning*. Miljøverndepartementet, Oslo.
- St.meld. nr. 9 (1999-2000). *Svalbard*. Justis- og politidepartementet, Oslo.
- St.prp. nr. 1 (2007-2008) *Svalbardbudsjettet*. Justis- og politidepartementet, Oslo.

Vedlegg

1. Antall årsverk polarforskning fordelt etter fagdisiplin og lærested/enhet/sector i 2006

Fagdisiplin	UiB	UiO	UiTø	NTNU	UNIS	Andre	HI*	NPI**	Øvrig Institutt- sector	Nærings- livet	Totalt
Kosmisk geofysikk	5,0	2,3	9,0	—	3,5	1,8	—	—	13,3	—	34,9
Atmosfære- forskning/meteorologi	12,8	2,5	1,8	—	0,8	—	—	2,0	33,8	1,0	54,7
Oseanografi/geofysikk	36,3	0,4	2,5	—	2,1	—	37,0	20,0	42,7	1,2	142,2
Marin biologi	4,7	11,8	26,3	0,8	5,0	0,6	133,0	12,0	12,5	7,3	214,0
Terrestrisk biologi	3,5	12,0	8,4	4,6	2,5	3,7	—	8,0	2,8	—	45,4
Geologi	3,5	7,6	14,3	0,5	1,5	0,2	—	4,0	16,7	0,5	48,7
Hydrologi	—	—	—	0,1	—	—	—	—	2,1	0,5	2,7
Kryosfæreforskning	—	4,5	0,3	—	2,2	0,5	—	—	11,8	1,0	20,3
Uspesifisert naturvitenskap	—	—	—	2,8	—	—	—	34,0	3,3	—	40,1
Polarmedisin	—	—	1,3	—	—	—	—	—	7,5	—	8,8
Bygningsteknikk	—	—	—	—	1,8	—	—	—	0,3	0,5	2,6
Fiskeri- havbruksteknologi	—	—	—	—	—	—	10,0	—	—	—	10,0
Petroleumsteknologi	—	—	—	—	2,3	—	—	—	8,1	15,9	26,3
Marin transport	—	—	—	—	—	—	—	—	2,0	2,0	4,0
Miljøteknologi	—	—	—	—	2,7	—	—	—	26,3	2,2	31,2
Offentlig politikk og administrasjon	—	—	2,1	—	—	2,0	—	—	1,9	—	6,0
Internasjonal politikk og sikkerhetspolitikk	—	—	3,6	—	—	—	—	—	4,2	—	7,8
Samfunnsøkonomi	—	—	—	—	—	—	—	—	3,3	—	3,3
Rettsvitenskap	—	0,2	1,0	—	—	—	—	—	1,3	—	2,5
Uspesifisert samfunnsvitenskap	—	—	0,6	—	—	—	—	—	—	—	0,6
Kulturminner - historie	—	—	5,6	—	—	0,7	—	—	0,6	—	6,9
Tradisjonsforskning	—	—	1,1	—	—	—	—	—	—	—	1,1
Uspesifisert humaniora	—	—	2,3	—	—	—	—	—	—	—	2,3
SUM	65,8	41,3	80,0	8,8	24,4	9,4	180,0	80,0	194,3	32,1	716,0
Antall enheter	6	7	17	4	4	9	1	1	25	4	78

*) Havforskningsinstituttet, **) Norsk Polarinstitutt

2. Enheter som inngår i datagrunnlaget

Sted/sector	Navn
INSTITUTTSEKTOREN	CICERO SENTER FOR KLIMAFORSKNING
	CHRISTIAN MICHELSEN RESEARCH AS
	NORUT INFORMASJONSTEKNOLOGI AS
	FRIDTJOF NANSENS INSTITUTT
	NANSEN SENTER FOR MILJØ OG FJERNMÅLING
	METEOROLOGISK INSTITUTT
	STATENS STRÅLEVERN
	NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
	HAVFORSKNINGSINSTITUTTET (HI)
	FORSVARETS FORSKNINGSINSTITUTT
	NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIDIREKTORAT
	NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING
	NORSK POLARINSTITUTT (NPI)
	STATISTISK SENTRALBYRÅ
	SINTEF PETROLEUMSFORSKNING AS
	NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
	NORSAR
	NORSK INST. FOR LUFTFORSKNING
	NORSK INST. FOR VANNFORSKNING
	NORSK REGNESENTRAL
	SINTEF FISKERI OG HAVBRUK AS
	EISCAT
	RIKSANTIKVAREN
	IRIS Biomiljø
	IRIS Petroleum
SINTEF MATERIALER OG KJEMI	
SINTEF HELSE	
NÆRINGS- LIVET	AKVAPLAN NIVA
	HYDRO
	STATOIL
	STORM WEATHER CENTER

Sted	Institutt
UNIV. I BERGEN	BERGEN MUSEUM, DE NATURHISTORISKE SAMLINGER
	BJERKNESSENTERET
	GEOFYSISK INSTITUTT
	INSTITUTT FOR BIOLOGI
	INSTITUTT FOR FYSIKK OG TEKNOLOGI
	INSTITUTT FOR GEOVITENSKAP
UNIV. I OSLO	BIOLOGISK INSTITUTT
	FYSISK INSTITUTT
	INST. FOR OFFENTLIG RETT
	INSTITUTT FOR GEOFAG
	NATURHISTORISK MUSEUM, UIO
	PHYSICS OF GEOLOGICAL PROCESSES
	ØKONOMISK INSTITUTT
UNIV. I TROMSØ, NORGES FISKERIHØGSKOLE	INST. FOR AKVATISK BIOLOGI, NFH
	INST. FOR ARKEOLOGI
	INST. FOR BIOLOGI
	INST. FOR FYSIKK OG TEKNOLOGI
	INST. FOR GEOLOGI
	INST. FOR HISTORIE
	INST. FOR MATEMATIKK OG STATISTIKK
	INSTITUTT FOR FARMASI
	INSTITUTT FOR KULTUR OG LITTERATUR
	INSTITUTT FOR MARIN BIOTEKNOLOGI, NFH
	INSTITUTT FOR MEDISINSK BIOLOGI, (AVD. FOR ARKTISK BIOLOGI OG MEDISINSK FYSIOLOGI)
	INSTITUTT FOR PEDAGOGIKK OG LÆRERUTDANNING
	INSTITUTT FOR STATS-VITENSKAP
	JURIDISK FAK. FORSKNINGSDEL
	SENTER FOR SAMISKE STUDIER
	TROMSØ GEOFYSISKE OBSERVATORIUM
TROMSØ MUSEUM	
NTNU	INST. FOR GEOLOGI OG BERGTEKNIKK
	INST. FOR VANN- OG MILJØTEKNIKK
	INSTITUTT FOR BIOLOGI
	SEKSJON FOR NATURHISTORIE, VIT.MUS.
UNIS	BIOLOGISK AVDELING
	GEOFYSISK AVDELING
	GEOLOGISK AVDELING
	TEKNOLOGISK AVDELING
UMB	INST. FOR PLANTE- OG MILJØVITENSKAP
	INSTITUTT FOR KJEMI, BIOTEKNOLOGI OG MATVITENSKAP
	INSTITUTT FOR MATEMATISKE REALFAG OG TEKNOLOGI
	INSTITUTT FOR NATURFORVALTNING
ANDRE ENHETER I UOH-SEKTOREN	INSTITUTT FOR BASALFAG OG AKVAMEDISIN, NVH
	INSTITUTT FOR MATTRYGGHET OG INFEKSJONSBIOLOGI, NVH
	INSTITUTT FOR PRODUKSJONSDYRMEDISIN, NVH
	INSTITUTT FOR SAMFUNNSØKONOMI, NHH
	INSTITUTT FOR MEDIE- KULTUR OG SAMFUNNSFAG, UNIV I STAVANGER

3. Fagdisipliner – polarforskning, spørreskjema

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 - 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	Omfatter studier av alt frossent vann og mark på overflaten av jorda, inklusiv sjøis, ferskvannsis, snø, breer, frossen mark og permafrost.
Medisin	9	Polarmedisin	Omfatter bl.a. studier av tilpasning, og den fysiske og psykiske virkning av å leve i konstant mørke eller konstant lys samt termoregulering og biokjemisk og fysiologisk tilpasning til kulde
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 entologi) samt historie
	20	Tradisjonsforskning	Omfatter folkloristikk og språkforskning vedr. polarområdene

4. 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		University of Groningen
	Marinlaboratoriet	2005	Kings Bay AS
	India	2008	
	Russland	Under etablering	
Hornsund	Den polske stasjonen i Hornsund	1978	Institute of Geophysics (Det polske vitenskapsakademiet)

Longyearbyen	Norsk polarinstitutt 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	Under etablering	Universitetssenteret på Svalbard (UNIS)
Barentsburg	Russisk forskning i Barentsburg		Polar Geophysical Institute, Kola Science Center, Det russiske vitenskapsakademi mf.

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

5. 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.

Instituttsektor

Institutt: Kontaktperson:

Tlf: E-post:

Polarforskning
Kartlegging av forskningsinnsatsen i 2006

DEFINISJONER - VEILEDNING

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.

Arktis: omfatter landområder nord for skoggrensen med kontinuerlig permafrost og havområder nord for grensen for maksimal havisutbredelse. I norsk sektor er den marine del utvidet til å omfatte havområder sørover til kysten av Finnmark (72°N).

Antarktis er området sør for den antarktiske konvergensen, dvs. skillelinjen mellom kaldt og varmt vann mellom 50°S og omtrent 60°S.

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

Tidsrom

Undersøkelsen omfatter aktiviteten i **2006**.

1. Total polarforskningsinnsats – antall personer og årsverk

Angi det totale antallet personer som var involvert i polarforskning ved instituttet i 2006 (inklusive teknisk og administrativt personale) og hvor mange polarforskningsårsverk disse til sammen utførte.

Antall personer involvert:

Antall polarforskningsårsverk:

2. Polarforskning fordelt på fagfelt

Instituttets totale aktivitet innenfor polarforskning i 2006 bes fordelt på fagfelt. Angi skjønnsmessig antall årsverk polarforskning etter personalgruppe. Se ellers vedlegget til spørreskjemaet for definisjon av de ulike fagfeltene.

		Fagfelt	Antall årsverk polarforskning. Forskerpersonale	Antall årsverk polarforskning. Teknisk/adm. personale
Naturvitenskap	1	Kosmisk geofysikk - romforskning		
	2	Atmosfære forskning-meteorologi		
	3	Oseanografi - geofysikk		
	4	Marinbiologi – fiskeribiologi		
	5	Terrestrisk biologi		
	6	Geologi		
	7	Hydrologi		
	8	Kryosfæreforskning		
Med isin	9	Polarmedisin		
Teknologi	10	Bygningsteknikk		
	11	Fiskeri- og havbruksteknologi		
	12	Petroleumsteknologi		
	13	Marin transport:		
	14	Miljøteknologi		
Samfunns vitenskap	15	Offentlig politikk og administrasjon		
	16	Internasjonal politikk og sikkerhetspolitikk		
	17	Samfunnsøkonomi		
	18	Rettsvitenskap		
Humaniora	19	Kulturminner og historie		
	20	Tradisjonsforskning		
Andre disipliner, spesifiser....				
Totalt				

3. Geografiske områder

Instituttets totale aktivitet innenfor polarforskning i 2006 bes fordelt på geografiske områder. Angi skjønsmessig antall årsverk polarforskning etter personalgruppe og etter hvilket polarområde forskningen var konsentrert om (hvilket område data var innhentet i/hvilket område forskningen omhandlet).

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

*) Som en grov veiledning kan havområdene avgrenses på følgende måte: Karahavet avgrenses til øst for Novaja Semlja, Barentshavet fra vest for Navaja 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.

4. Utgifter/finansieringskilder

a) Hva var instituttets totale utgifter til polarforskning i **2006**?

Oppgi omtrentlig beløp:kr.

b) Vennligst fordel beløpet skjønsmessig på følgende finansieringskilder:

Finansiering	%
Grunnbevilgning (direkte over statsbudsjettet)	
Norges forskningsråd (både basisbevilgning, program- og prosjektbevilgninger)	
Annen offentlig finansiering (departementer, etater, fylker mv.)	
Næringsliv	
Utlandet (ekskl. EU)	
EU	
Andre kilder (fonds mm.)	
Totalt	100%

5. Doktorgradsstudenter – doktorgrader i polarforskning

a) Hvor mange av instituttets doktorgradsstudenter/ansatte arbeider med et doktorgradsprosjekt med et hovedtema som kan klassifiseres som polarforskning?

Antallet høsten 2006 utgjorde :

b) Hvor mange doktorgrader i polarforskning er avlagt av instituttets doktorgradsstudenter/ansatte de 3 siste årene (2004-2006)?

Vedlegg

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, ferskvannsis, snø, breer, frossen mark og permafrost.
Medisin	9	Polarmedisin	Omfatter bl.a. studier av tilpasning, og den fysiske og psykiske virkning av å leve i konstant mørke eller konstant lys samt termoregulering og biokjemisk og fysiologisk tilpasning til kulde
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
Humanaiora	19	Kulturminner og historie	Omfatter studier av materielle spor etter menneskers virksomhet i polarområdene (inkludert arkeologi og entnologi), samt historie
	20	Tradisjonsforskning	Omfatter folkloristikk og språkforskning vedr. polarområdene

Vedlegg - Kart

Det skyggelagte området angir avgrensning av Arktis slik det er definert i undersøkelsen. I norsk sektor følger avgrensningen 72. breddegrad og ikke grensen for maksimal utbredelse av havis (stiplet linje).

