

Rapport 8/2003

Norsk polarforskning – forskning på Svalbard
Ressursomfang og vitenskapelig publisering – indikatorer 2002

Dag W. Aksnes og Kirsten Wille Maus

ISBN 82-7218-479-6
ISSN 0807-3635

GCS AS – Oslo - 2003

© NIFU – Norsk institutt for studier av forskning og utdanning
Hegdehaugsveien 31, 0352 Oslo

Forord

Denne rapporten presenterer resultater fra prosjektet ”Indikatorutvikling – polarforskning”. Prosjektet har tatt sikte på å gi en indikatorbasert framstilling av status for norsk polarforskning. Det er lagt ned utviklingsarbeid for å framstille et samlet sett med indikatorer som belyser omfang, finansiering og internasjonal publisering i norsk polarforskning. I tillegg inngår også forskning utført av utenlandske forskere på Svalbard. Prosjektet er et ledd i NIFUs arbeid med indikatorutvikling på vitenskaps- og utdanningsområdet. Prosjektet er finansiert av Norges forskningsråd.

Rapporten er utarbeidet av Dag W. Aksnes (prosjektleder) og Kirsten Wille Maus (programleder). Kristoffer Rørstad har bidratt med innhenting og bearbeiding av forskerpersonaldata. Videre har en rekke personer bistått under arbeidet med prosjektet. En spesiell takk rettes til Geir Gotaas ved Roald Amundsens senter for arktisk forskning som har koordinert undersøkelsen ved Universitetet i Tromsø og til Kjell Tore Hansen ved Svalbard Science Forum som har gitt verdifulle råd under gjennomføringen av prosjektet. Vi takker også de mange personer som velvillig har stilt opp til intervjuer og samtaler. Sist, men ikke minst, rettes en stor takk til de mange instituttene og enhetene som har besvart spørreskjemaet som ble utarbeidet i forbindelse med prosjektet.

Oslo, desember 2003

Petter Aasen
Direktør

Innhold

Nøkkelindikatorer 2002	7
1 Innledning.....	9
2 Norsk polarforskning – indikatorer 2002	11
2.1 Definisjon av polarforskning.....	11
2.2 Metode – spørreundersøkelse	13
2.3 Totaltall – årsverk	16
2.4 Geografisk fordeling	16
2.5 Fagfeltfordeling	17
2.6 Utvikling over tid	20
2.7 Fordeling på institusjoner/institutter.....	22
2.8 Næringslivet	25
2.9 Finansiering.....	25
2.10 Internasjonal samarbeid.....	28
2.11 Forskere/vitenskapelig personale.....	29
2.12 Indikatorer over utdanning/ doktorgrader	33
2.13 Hindringer	35
2.14 Bibliometriske indikatorer.....	37
3 Forskning på Svalbard – indikatorer 2002.....	42
3.1 Forskning på Svalbard – en introduksjon.....	42
3.1.1 Longyearbyen.....	42
3.1.2 Ny-Ålesund	43
3.1.3 Øvrige lokaliseringer.....	44
3.2 Undersøkelse om forskning på Svalbard	45
3.3 Norsk forskning på/relatert til Svalbard.....	47
3.4 Forskerdøgn.....	48
3.5 Publiseringsindikatorer	53
3.6 Norsk og utenlandsk forskning på Svalbard – oppsummerende diskusjon. 56	
Litteraturliste.....	58
Vedlegg 1 Oversikt over norske institutter/enheter som har rapportert om polarforskning i 2002, insituttsektoren og UoH-sektoren.....	61
Vedlegg 2 Fagdisipliner polarforskning	65

Vedlegg 3 Norsk polarforskning 2002. Antall forskningsårsverk per fagfelt for universitetene og instituttsektoren.....	67
Vedlegg 4 Oversikt over sentrale forskningsstasjoner på Svalbard	68
Vedlegg 5 Spørreskjema.....	70

Nøkkelindikatorer 2002

Innledningsvis presenteres noen nøkkeltall for norsk polarforskning og forskning på Svalbard 2002. Dette er indikatorer som reflekterer sentrale aspekter ved norsk polarforskning og forskning på Svalbard, og som er ment å kunne oppdateres ved eventuelle senere oppfølgingsstudier slik at utviklingen kan følges over tid. For nærmere kommentarer til de ulike indikatorene viser vi til rapportens øvrige deler. I alt ble det utført 419 forskningsårsverk i norsk polarforskning i 2002. I tillegg ble det utført 59 forskningsårsverk av utenlandske aktører på Svalbard. De totale utgiftene til norsk polarforskning (både fastlands-Norge, havområder og Svalbard) utgjorde 380 mill. kroner.

Norsk polarforskning 2002

Utgifter	1	FoU-utgifter i polarforskning som andel av totale FoU-utgifter i Norge, %	1,6
	2	FoU-utgifter i polarforskning i universitets- og høyskolesektoren og instituttsektoren som andel av totale FoU-utgifter i de to sektorene, %	3,2
Årsverk	3	Polarforskningens andel av totale FoU-årsverk i universitets- og høyskolesektoren og instituttsektoren, %	2,9
	4	Polarforskning knyttet til Svalbard som andel av totale FoU-årsverk polarforskning i Norge, %	34
	5	Polarforskning utført på Svalbard. som andel av totale FoU-årsverk polarforskning i Norge %	13
	6	Polarforskning i naturvitenskap som andel av totale FoU-årsverk innen polarforskning, %	89
	7	Polarforskning i naturvitenskap som andel av totale FoU-årsverk utført innenfor naturvitenskap i Norge, %	10
Resultater	8	Avlagte doktorgrader innen polarforskning, 2000-2002, antall	41
	9	Norske polarforskningsartikler, 1997-2002, antall	1100
	10	Siteringsindeks, norske polarforskningsartikler, 1997-2002 (verdensgjennomsnitt = 1,00)	1,12

Forskning på Svalbard 2002*

1	Norsk andel av forskning utført på Svalbard, %	48
2	Utenlandsk andel av forskning utført på Svalbard, %	52
3	Andel av Svalbard-forskning knyttet til Longyearbyen, %	42
4	Andel av Svalbard-forskning knyttet til Ny-Ålesund, %	36
5	Andel av Svalbard-forskning knyttet til andre steder/uspesifis., %	22
6	Norsk andel av forskning knyttet til Ny-Ålesund, %	37
7	Utenlandsk forskning knyttet til Ny-Ålesund, %	63
8	Norsk andel av forskning knyttet til Longyearbyen, %	69
9	Utenlandsk forskning knyttet til Longyearbyen, %	31
10	Norsk andel "Svalbard-artikler" 2000-2002, %	31
11	Utenlandsk andel "Svalbard-artikler" 2000-2002, %	69

*Forskerdøgn/årsverk er lagt til grunn (med unntak av indikator 10 og 11).

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 presenterer resultater fra prosjektet ”Indikatorutvikling – polarforskning”. Prosjektet har tatt sikte på å gi en indikatorbasert framstilling av status for norsk polarforskning og forskning på Svalbard. Det er lagt ned utviklingsarbeid for å frambringe et bredt sett av indikatorer som kan gi grunnlag for vurdering av ulike aspekter ved norsk polarforskning. Som et indikatorutviklingsprosjekt er imidlertid polarforskning kun brukt som case, dvs. at indikatorene som er utarbeidet er ment å kunne anvendes også for analyser av andre fagfelt. Slik polarforskning er definert omfatter det all forskning som foregår innen et avgrenset geografisk område, og spenner således over et vidt fagspekter. Det at begrepet omfatter så mange ulike fagdisipliner, gjør det til en spesiell utfordring å framstille tilfredsstillende indikatorer. I utviklingsarbeidet som er gjennomført er det lagt vekt på å utvikle en metodikk som kan anvendes også ved evt. senere oppdateringer.

I 1989 ble det utgitt en NOU med tittel *Norsk polarforskning* (NOU 1989:9). Denne offentlige utredningen dannet så grunnlaget for 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. På bakgrunn av at det nå er mer enn 10 år siden stortingsmeldingen ble utgitt, har vi også forsøkt å gjøre opp status og se hvordan utviklingen har vært i perioden.

To hovedproblemstillinger har stått sentral i prosjektet. Den ene er å utvikle et sett med indikatorer for norsk polarforskning samlet. Den andre er å utvikle noen indikatorer over 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 200 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. Til det andre prosjektet har vi gjennomført intervjuer på Svalbard og innhentet data om blant annet forskerdøgn og publisering. Disse dataene er brukt for å si noe om omfanget av aktiviteten til ulike forskningsnasjonene på Svalbard.

Undersøkelsen har ikke hatt til hensikt å utarbeide en oversikt over de prosjekter som norsk polarforskning omfatter. Her henviser vi til den årlige prosjektkatalogen *Research in Svalbard* som utarbeides av Svalbard Science Forum og til instituttenes årsmeldinger. Heller ikke sier undersøkelsen noe om kvaliteten på den forskningen som utføres. Dette spørsmålet måtte evt. vært belyst gjennom en egen evaluering. Vi har likevel inkludert indikatorer over siteringer som kan si noe om nivået og den vitenskapelige innflytelsen til norsk polarforskning.

2 Norsk polarforskning – indikatorer 2002

I dette kapitlet vil vi beskrive resultatene fra det delprosjektet som omhandler norsk polarforskning. Kapitlet er organisert i underkapitler som hvert fokuserer på ulike tema og indikatorer.

2.1 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 imidlertid valgt følgende definisjon:

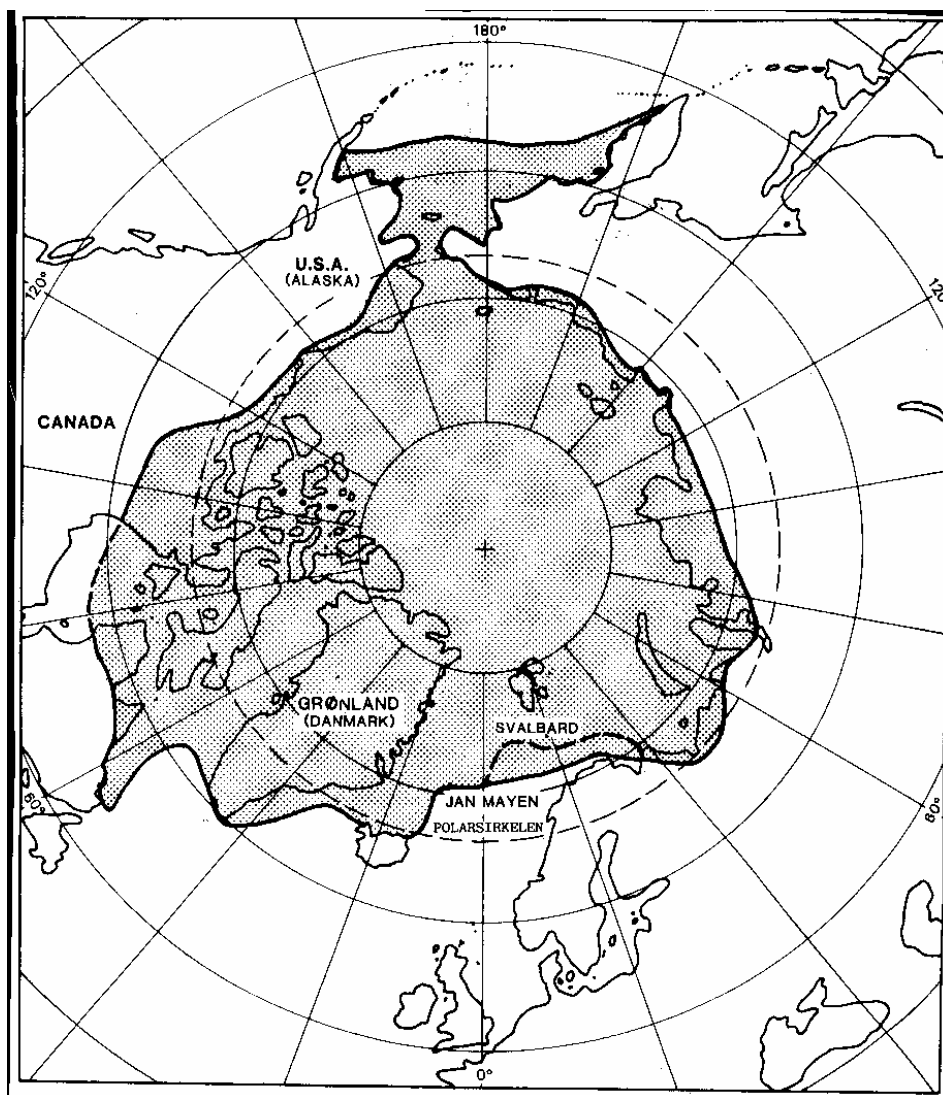
Forskning som drives med grunnlag i materiale fra polarområdene (Arktis eller Antarktis), omkring fenomener med lokalisering i polarområdene, eller som tar direkte sikte på anvendelse i polarområdene.

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

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

Den geografiske avgrensningen av Arktis slik det er definert i undersøkelsen, er framstilt i figur 2.1 Denne definisjonen omfatter etter vår mening hva det er rimelig å regne som polarforskning. En annen grunn til at denne definisjonen har blitt valgt er at den tilsvarer den som lå til grunn for NOU 1989: 9 *Norsk polarforskning* og St. meld. nr. 42 1992-93 *Norsk polarforskning*. Dette gjør det dermed 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 taes 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, faller inn under definisjonen. Normalt vil det også være slik at et polarforskningsprosjekt omfatter en periode med feltarbeid eller andre typer observasjoner i polare områ-

der, 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).¹ 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.

2.2 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 (se også vedlegg):

- Personale (forskere og teknisk/administrativt) involvert i polarforskning
- Antall årsverk polarforskning
- Geografisk fordeling av polarforskningen
- Fordeling på fagfelt
- Forskningsopphold på Svalbard
- Samarbeid med utenlandske miljøer
- Utgifter/finansieringskilder
- Doktorgradsstudenter og avlagte doktorgrader

¹ I OECDs *Frascati-manual* er hovedkriteriet for å skille FoU fra beslektede aktiviteter at FoU inneholder et erkjennbart element av nyskaping og reduksjon av vitenskapelig og/eller teknologisk usikkerhet. Registrering av daglige målinger av temperaturer eller atmosfærisk trykk er ikke FoU. Dette gjøres som del av værvarslings tjenester 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.

- Avlagte hovedfagseksamener
- Hindringer

I undersøkelsen har vi valgt å bruke årsverk som den sentrale innsatsindikatoren. Dette fordi det ofte er enklere for respondentene å angi innsatsen i årsverk, enn å skulle beregne kostnadene. Årsverk er også en god indikator på omfanget av forskningen fordi det er en størrelse som er sammenlignbar på tvers av fag og institusjonsgrenser.

Inneværende år (2002) ble brukt som utgangspunkt i undersøkelsen, men noen av spørsmålene omfattet også forhold i tidligere år. I beregningen av andeler polarforskning i forhold til annen norsk forskning, har vi imidlertid sammenlignet med FoU-statistikk tall for 2001 (her finnes ikke tall for 2002). Spørreskjemaet ble sendt ut til 182 institutter/enheter i universitets- og høyskolesektoren (UoH-sektoren) og instituttsektoren. Dette var enheter som ble vurdert som potensielle for å ha polarforskning. Blant annet ble alle naturvitenskapelige universitetsinstitutter valgt ut. I tillegg brukte vi ulike datakilder for å identifisere aktuelle miljøer. Bl.a brukte vi Norges forskningsråds *Foriss* database og vi søkte i litteratordatabaser som *Forskdog* og *Science Citation Index*. For Universitetet i Tromsø/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 slutten av oktober 2002, med svarfrist i november. I slutten av november ble spørreskjemaet sendt ut på nytt til dem som ikke hadde svart og det ble deretter foretatt telefonpurringer. Totalt rapporterte 81 institutter/enheter at de hadde hatt polarforskning i 2002. 74 rapporterte at de ikke hadde polarforskning.

Når det gjelder spørsmål om undersøkelsen er komplett, er det to kategorier institutter som kan ha blitt utelatt: 1) De som ikke mottok skjemaet, med som driver polarforskning. 2) De som mottok spørreskjemaet, unnlot å svare, men evt. driver polarforskning. Når det gjelder 1), så mener vi at alle de relevante instituttene i Norge er identifisert; evt. uteglemte miljøer har trolig kun ubetydelig polarforskningsinnsats. Når det gjelder 2) så var det 26 institutter som ikke gav tilbakemelding. Disse ble likevel etter en nøyere gjennomgang av årsmelding og hjemmesider på internett vurdert som lite trolig å ha polarforskning. På denne bakgrunn mener vi at undersøkelsen er så godt som komplett når det gjelder hva som utføres av polarforskningen i UoH- og instituttsektoren. En liste med oversikt over instituttene som oppga å ha polarforskning i 2002 kan finnes i rapportens vedlegg.

Instituttene fikk tilsendt spørreskjemaet med følgebrev. Inkludert i spørreskjemaet var også et ark hvor instituttene ble bedt om å føre opp navnene på de faglig ansatte som hadde vært involvert i polarforskning i 2002. De instituttene som ble antatt å ha et stort innslag av polarforskning, fikk her tilsendt et ferdig utfylt skjema med navn over instituttets faglige/vitenskapelige ansatte basert på

data hentet fra NIFUs *Forskerpersonalregister*. Spørreskjemaene var ellers identiske, men instituttene i instituttsektoren fikk ikke spørsmål om avlagte doktorgrader og avlagte hovedfagseksamener, siden disse formelt utstedes ved universitetene. Dette for å hindre dobbeltregistrering av grader. Spørreskjema kan for øvrig finnes vedlagt bakerst i rapporten.

Avgrensningen av polarforskning kan som nevnt være spesielt problematisk i forhold til havforskning. Havforskningsinstituttet fikk på grunn av dette og sin store størrelse tilsendt en noe forenklet versjon av spørreskjemaet.

Et annet metodisk spørsmål angår reliabiliteten til svarene. Generelt vil dette være mest kritisk for de instituttene som har et stort omfang polarforskning og som derfor veier tungt i totalene. Gitt at det kan være vanskelig å avgrense polarforskning, var det åpenbart en utfordring å gi eksakte svar f.eks. når det gjelder utgifter. Vi har imidlertid hatt mulighet til å sjekke respondentenes svar mot de data som er registrert for instituttene gjennom NIFUs regulære FoU-statistikk. Vi har således foretatt enkelte korreksjoner. Den viktigste av disse er at det ble gjort noen oppjusteringer i utgiftstallene som følge av mangelfull inkludering av "overhead" 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 tallmateriale er beheftet med usikkerhet, som betyr at undersøkelsen må betraktes som en grov snarere enn presis tallfesting av norsk polarforskning. Dette gjelder særlig utgiftene.

Det viste seg ellers at spørsmålet om forskningsopphold på Svalbard var besvart såpass ufullstendig at vi valgte å utelate dette fra rapporten. Et annet forhold gjelder statistikken i de tidligere utredningene om polarforskning. Denne ble ikke laget av NIFU. 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 taes forbehold om dette, og man bør være forsiktig med å trekke for bastante konklusjoner når det gjelder sammenlikninger med de tidligere utredningene.

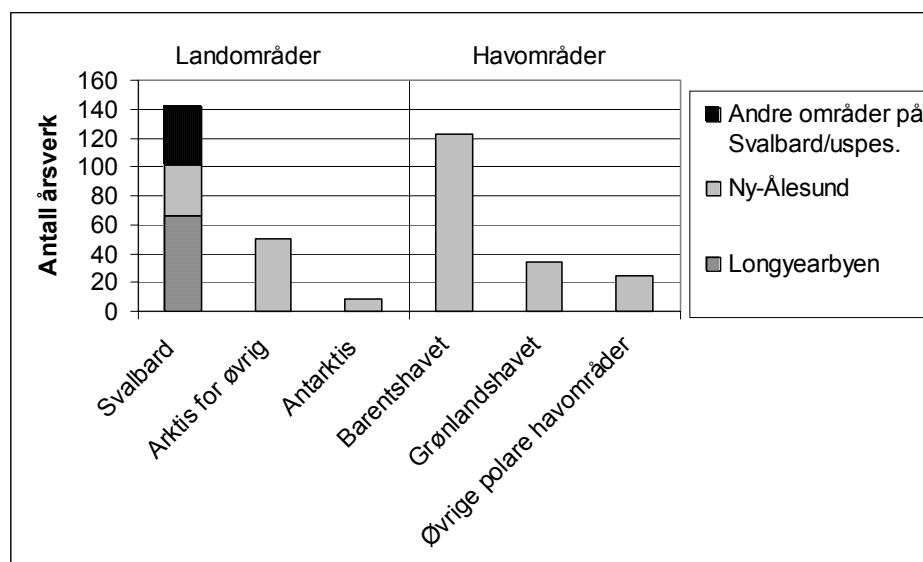
Når det gjelder polarforskning utført i næringslivet, ble det foretatt en telefon/e-post korrespondanse med aktuelle selskaper registrert i Norge, hvor vi spurte om i hvor stort omfang bedriften evt. hadde vært involvert i polar FoU i 2002. Vi kontaktet enheter som i tidligere utredninger hadde oppgitt å ha polarforskning. Vi rådførte oss også med Statistisk sentralbyrå om hvilke enheter som kunne være aktuelle. I alt 12 foretak ble kontaktet. Undersøkelsen viste at næringslivets egenutførte FoU knyttet til polare områder er svært begrenset, men næringslivet finansierer en del aktivitet i universitets- og instituttsektoren.

2.3 Totaltall – årsverk

Undersøkelsen viser at det totalt ble utført 419 årsverk polarforskning i Norge i 2002. Dette omfatter FoU-årsverk utført av forskere/vitenskapelig personale og teknisk/administrativt personale. Av disse ble hele 414 årsverk utført i universitets- og høyskolesektoren og instituttsektoren, og målt som andel av sektorenes samlede FoU-årsverkinnsetning utgjorde dette knapt 2,9 prosent (basert på tall fra 2001). De resterende 5 årsverkene ble utført i næringslivet. Næringslivets polare FoU-aktivitet er med andre ord svært beskjeden. For universitets- og høyskolesektoren og instituttsektoren viser tallene at 288 årsverk ble utført av forskere/vitenskapelig personale, mens 126 årsverk ble utført av teknisk/administrativt personale.

2.4 Geografisk fordeling

Polarforskning omfatter både marine og terrestriske disipliner. Av den samlede polarforskningen var vel halvparten (52 prosent) knyttet til landområder. Når det gjelder geografisk fordeling, ser vi at Svalbard er det området hvor størstedelen av norsk polarforskning utføres eller er knyttet til, se figur 2.2.



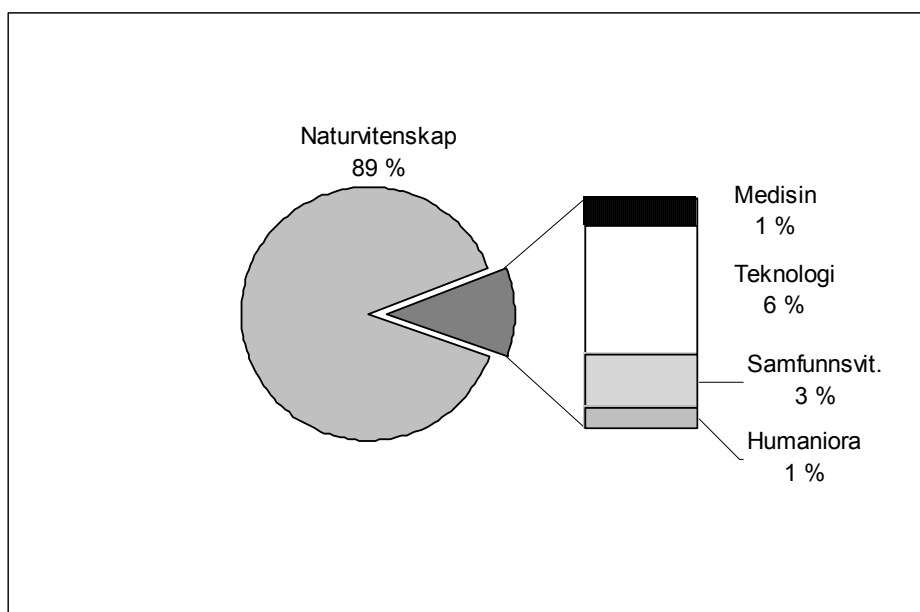
Figur 2.2 Norsk polarforskning 2002. Antall forskningsårsverk etter geografisk område.

Av den landbaserte polarforskningen stod svalbardforskningen for 71 prosent. 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 figuren viser, var den norske forskningen i Antarktis i 2002 svært beskjeden, denne forskningen utgjorde knapt 5 prosent av den landbaserte polarforskningen. Her bør det imidlertid legges til at omfanget av antarktiskforskning vil kunne variere nokså mye fra år til år, avhengig av om det har vært gjennomført en ekspedisjon dit eller ikke. Av den polare havforskningen ser vi at størstedelen utføres i Barentshavet, dvs. den delen av havet som ligger nord for grensen for maksimal havisutbredelse.

2.5 Fagfeltfordeling

Det drives polarforskning innen alle fagområder. En stor majoritet (89 prosent) av årsverkene er likevel naturvitenskapelig forskning.² Dernest følger teknologi med 6 prosent og samfunnsvitenskap med 3 prosent av årsverkene. Medisin og humaniora hadde lite polarforskning med bare 1 prosent hver, se figur 2.3. Naturvitenskapelig polarforskning utgjorde med dette 10 prosent av det totale antallet FoU-årsverk utført innen naturvitenskap i Norge (medregnet fiskerifag).



Figur 2.3 Norsk polarforskning 2002, forskningsårsverk fordelt på fagområder.

Tabell 2.1 viser hvordan årsverkene fordeler seg på ulike fagfelt. Tabellen omfatter årsverk utført i UoH-sektoren og instituttsektoren 2002. Vi har også skilt mellom årsverk utført av forskere/vitenskapelige personale og teknisk/administrativt personale.

Fagkategoriene vi har brukt her tilsvarer de som ble brukt i NOUen fra 1989. Vi valgte å benytte de samme kategoriene som i denne undersøkelsen for å kunne si noe om utviklingen over tid (se neste kapittel). Det viste seg imidlertid at kategoriene for noen typer forskning var problematiske å anvende. Blant annet er permastfrostforskning og ferskvannsbiologi eksempler på fagfelt 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.

Marinbiologi/fiskeribiologi er det største fagfeltet. Det skyldes ikke minst at Havforskningsinstituttet har en betydelig forskningsaktivitet i polare havområder, særlig i de nordlige delene av Barentshavet. I tillegg har en rekke andre institutter forskning innen marin- og fiskeribiologi som faller inn under definisjonen av polarforskning. Vi ser også at dette fagfeltet har et stort antall forskningsårsverk utført av teknisk/administrativt personale. En årsak til dette er trolig at drift av forskningsfartøyene krever mye teknisk personale.

Oseanografi, geologi og terrestrisk biologi er omtrent jevnstore når det gjelder forskningsårsverk, alle med en samlet innsats på rundt 50 årsverk. Kosmisk geofysikk følger dernest med 28 årsverk. Omtrent halvparten av disse ble utført av teknisk-administrativt personale, noe som kan forklares med at forskning innen kosmisk geofysikk ofte involverer tunge vitenskapelige installasjoner med påfølgende behov teknisk ekspertise.

Tabell 2.1 *Fordeling av årsverk polarforskning 2002 på ulike fagfelt i UoH-sektor og instituttsektor, forskerårsverk og teknisk/administrative årsverk*

Disiplin	Forsker- årsverk	Tekn./ adm. årsv.	Disiplin	Forsker- årsverk	Tekn./ adm. årsv.
<i>NATURVITENSKAP</i>			<i>TEKNOLOGI</i>		
Kosmisk geofysikk	13,4	14,6	Bygningsteknikk	9,9	0,8
Atmosfæreforskning/ meteorologi	11,3	2,8	Fiskeri- og havbruksteknologi	0,0	0,0
Oseanografi	37,1	15,6	Petroleumsteknologi	0,0	0,0

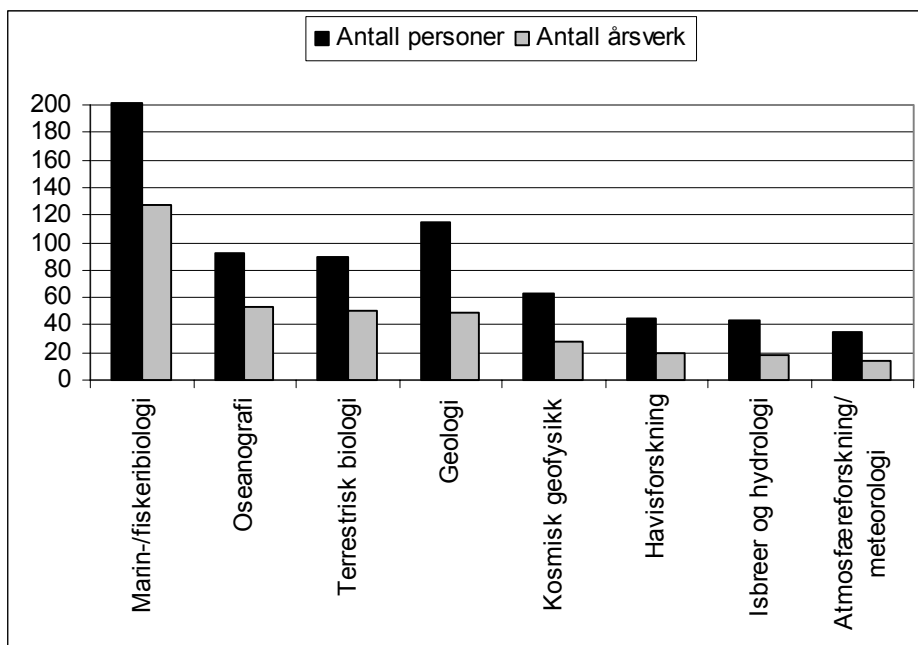
² I dette fagfeltet inngår også fiskeribiologi som i NIFUs ordinære FoU-statistikk er klassifisert under landbruks- og fiskerifag og veterinærmedisin.

Marinbiologi/fiskeribiolog.	74,8	51,9	Marin transport	2,4	0,0
Terrestrisk biologi	38,5	12,4	Miljøteknologi	6,4	0,3
Geologi	38,7	10,7	<i>MEDISIN</i>		
Isbreer og hydrologi	13,2	5,6	Polarmedisin	5,2	0,7
Havisforskning	15,0	4,2	<i>HUMANIORA</i>		
SAMFUNNSVIT.			Kulturminner	0,8	0,0
Off. politikk og adm.	2,0	0,0	Historie og tradisjonsforskning	2,2	1,0
Internasjonal politikk og sikkerhetspol.	6,8	0,0	<i>ANNET/USPESIFIS.</i>	8,1	4,9
Samfunnsøkonomi	0,4	0,0			
Rettsvitenskap	1,5	0,0	SUM	288,3	125,8

Av de teknologiske fagfeltene er der bare bygningsteknikk, miljøteknologi og marin transport det er registrert aktivitet innen. Det er blant annet grunn til å merke seg at det ikke ble utført petroleumsteknologisk polarforskning i de to sektorene i 2002.

Når det gjelder samfunnsvitenskap og humaniora, er den polare forskningsaktiviteten nokså begrenset. Den største fagkategorien er internasjonal politikk og sikkerhetspolitikk med 7 årsverk.

Figur 2.4 viser totale årsverk (både forskerårsverk og teknisk/administrative årsverk) for de største fagfeltene. Her er det også vist hvor mange personer som var involvert i polarforskningen i hvert enkelt fagfelt. I gjennomsnitt utførte hver person ca. 0,5 årsverk polarforskning, men forholdstallet varierte noe mellom fagfeltene, fra 0,4 i atmosfæreforskning og meteorologi til 0,6 i marin-/fiskeribiologi.



Figur 2.4 Totalt antall personer og årsverk 2002 i de største polarforskningsfagfeltene, UoH-sektor og instituttsektor.

2.6 Utvikling over tid

Når det gjelder vurdering av utvikling over tid, er det to relevante tidligere undersøkelser. Den ene er kartleggingen som ble gjort i forbindelse med NOUen fra 1989, den andre er en oppdatering av dette tallmaterialet som ble foretatt i forbindelse med stortingsmeldingen fra 1992-93. Nedenfor vil vi forholde oss til begge disse undersøkelsene. Innledningsvis er det imidlertid på sin plass å ta visse forbehold om de ulike undersøkelsenes sammenlignbarhet. Selv om samme definisjon er benyttet, er metodologien forskjellig og det er usikkert om dette påvirker resultatene slik at sammenlignbarheten reduseres.

Sist tilgjengelige tall er fra 1991 og viser at antallet polarforskerårsverk da utgjorde 252 (da er årsverk utført av teknisk personale holdt utenfor). I forhold til 1991 har altså innsatsen økt med 36 forskerårsverk eller 14 prosent (da er næringslivet holdt utenfor).

Den relative veksten er imidlertid lavere enn det som har vært den generelle økningen i sektorene: Antall totale FoU-årsverk i de to sektorene utført av forskere/UoH-utdannet personale økte fra 8971 i 1991 til 10930 i 2001, dvs. en økning på 22 prosent. Siden den store majoriteten av polarforskningen utgjør naturvitenskap, har vi også foretatt en sammenligning med den generelle utviklingen for dette fagområdet. Tallene for naturvitenskap viser at det fra 1991 til 2001 faktisk har

vært en nedgang på rundt 5 prosent i den samlede årsverkinnsatsen (antall totale FoU-årsverk utført av forskere/UoH-utdannet personale i UoH- og instituttsektoren). Polarforskning har således hatt en betydelig mer gunstig utvikling i forhold til hva tilfellet har vært for naturvitenskap generelt. I stortingsmeldingen fra 1992-93 ble det lagt opp til at Norge skulle styrke sin innsats innen polarforskning. I lys av denne politiske målsetningen må den registrerte økningen i polarforskningsinnsatsen betraktes som beskjeden. Økningen må også sees i sammenheng med at Universitetsstudiene på Svalbard (UNIS) ble opprettet i 1994, se nedenfor.

I forhold til 1991 har imidlertid fagområdeprofilen når det gjelder polarforskning endret seg noe: I 1991 utgjorde 81,5 prosent av polarforskerårsverkene naturvitenskap, 8 prosent teknologi, 5,5 prosent samfunnsvitenskap, 3 prosent humaniora og 2 prosent medisin. Med andre ord, den naturvitenskapelige forskningen har økt sin relative betydning med 7,5 prosentpoeng. For teknologi, samfunnsvitenskap og humaniora har det både vært en absolutt og relativ nedgang i årsverkinnsatsen i perioden.

Når det gjelder utviklingen for de ulike fagfelt, må vi bruke opplysninger i NOUen og undersøkelsen fra 1988 som sammenlikningsgrunnlag, dette fordi stortingsmeldingen ikke inneholder data på dette nivået. I NOU-undersøkelsen ble det registrert 219 forskerårsverk polarforskning i 1988. Vi ser med andre ord at polarforskningsinnsatsen økte med 33 årsverk fra 1988 til 1991. Samtidig påpekes det i stortingsmeldingen at "Noe av denne økningen skyldes usikkerhet rundt tolkningen av polare forskerårsverk i fiskeriforskningssektoren, og manglende registrering av forskningen ved Forsvarets forskningsinstitutt i 1988. Forsiktig tolket tyder resultatet på en liten økning innen polarforskning totalt" (s. 57). Tallene fra 1988 er således trolig noe underestimert, men vi har likevel valgt å bruke dem som grunnlag for å gi en grov vurdering av utviklingen for de ulike fagfeltene. NOU-undersøkelsen inkluderte ikke årsverk utført av teknisk personale, og vi har derfor holdt disse utenfor i sammenligningene.

Totalt økte polarforskningsinnsatsen med 69 forskerårsverk eller 32 prosent fra 1988 til 2002. Fra tabell 2.2 ser vi at marinbiologi/fiskeribiologi har hatt den kraftigste økningen i antall forskerårsverk, med 23 flere årsverk i 2002 enn i 1988. Dette representerte en økning på 45 prosent. Oseanografi og terrestrisk biologi har også hatt en betydelig økning i perioden, hhv. 21 og 16 årsverk.

Noen fagfelt har hatt en negativ utvikling i perioden, dvs. innsatsen er lavere i 2002 enn i 1988. Størst har nedgangen vært i geologi og petroleumsteknologi som hadde hatt en reduksjon på hhv. 11 og 10 årsverk.. Alle de samfunnsvitenskapelige og humanistiske fagfeltene har hatt en reduksjon i årsverkene i perioden. Størst var nedgangen i internasjonal politikk og sikkerhetspolitikk med 7 årsverk.

Ser vi på hvor mye endringene utgjorde i prosent, er bildet svært variert. Det er også store forskjeller i størrelse mellom fagfeltene, og i de små fagfeltene vil de absolutte endringene kunne representere store prosentvise verdier. Den relativt sett

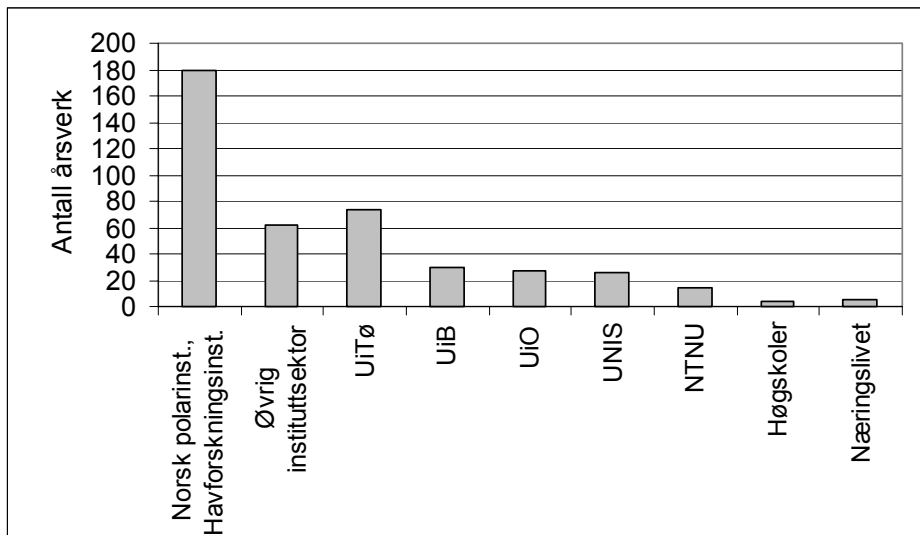
kraftigste økningen har vært i bygningsteknikk, isbreer og hydrologi og kosmisk geofysikk.

Tabell 2.2 *Utvikling i antall forskerårsverk polarforskning i ulike fagfelt. Endring mellom 1988 og 2002, årsverk og prosent.*

Disiplin	Endring, årsverk	Endring, prosent	Disiplin	Endring, årsverk	Endring, prosent
Kosmisk geofysikk	+ 9	+ 198	Petroleumsteknologi	- 10	- 100
Atmosfæreforskning/ meteorologi	+ 3	+ 41	Marin transport	0	0
Oseanografi	+ 21	+ 131	Miljøteknologi	+ 3	+ 113
Marin-/fiskeribiologi	+ 23	+ 45	Off. politikk og adm..	- 1	-33
Terrestrisk biologi	+ 16	+ 71	Internasjonal politikk og sikkerhetspol.	- 7	- 49
Geologi	- 11	- 22	Samfunnsøkonomi	- 2	- 80
Isbreer og hydrologi	+ 11	+ 428	Rettsvitenskap	- 1	- 25
Havisforskning	+2	+ 13	Kulturminner	- 2	- 68
Polarmedisin	+ 3	+ 160	Historie og tradisjonsforskning	0	0
Bygningsteknikk	+ 9	+ 1880			
Fiskeri- og havbruksteknologi	- 6	- 100	Totalt	+ 69	+ 32

2.7 Fordeling på institusjoner/institutter

Vi har også beregnet samlet årsverkinnsats på institutt/institusjonsnivå. De to dominerende instituttene er Havforskningsinstituttet og Norsk Polarinstitutt, se figur 2.5 (vi oppgir ikke tall for enkeltinstitutter, instituttene er derfor slått sammen i figuren). Ellers er aktiviteten spredt på en rekke ulike institutter og miljøer. Av universitetene er Universitetet i Tromsø (UiTø) (inkludert Norges fiskerihøgskole) den klart største aktøren, med en aktivitet som er nesten like stor som de tre andre universitetene til sammen. Vi ser også at forskningsaktiviteten ved Universitetet i Bergen (UiB) og Universitetet i Oslo (UiO) er av omtrent samme størrelse som ved UNIS. Det er ellers grunn til å merke seg at instituttsektoren har en dominerende rolle når det gjelder norsk polarforskning, og stod for nesten 60 prosent av forskningsårsverkene.



Figur 2.5 Norsk polarforskning 2002. Antall forskningsårsverk etter institusjon/sektor.

Vi har også sett på hvordan innsatsen er fordelt på ulike typer institutter. Tabell 2.3. viser fordeling av instituttene etter antall forskningsårsverk polarforskning 2002. Som vi ser er norsk polarforskning kjennetegnet av en sterk skjevfordeling. Det er to institutter, Norsk Polarinstitutt og Havforskningsinstituttet, som har en betydelig innsats og står for noe under halvparten av all norsk polarforskning. Av andre større institutter finner vi: Nansen senter for miljø og fjernmåling, Institutt for medisinsk biologi/avd. for arktisk biologi, UiTø, Institutt for geologi, UiTø og Inst. for geofysikk UiB, alle med en innsats på 10-15 årsverk. Samtidig finnes det polarforskning ved et stort antall institutter, men langt de fleste miljøene er små, med en innsats på mindre enn 2 årsverk. Skjevfordelingen kan sees ved at halvparten av instituttene bare bidrar med 6-7 prosent av den samlede polarforskningen i Norge.

Tabell 2.3 Fordeling av institutter i UoH- og instituttsektor etter antall forskningsårsverk polarforskning 2002.

Ant. forskningsårsverk polarforskning	Ant. institutter	Prosentandel av total polarforskning
0-2 årsverk	37	5
2-5 årsverk	24	17
5-10 årsverk	14	23
10-15 årsverk	4	11
15-50 årsverk	0	0
> 50 årsverk	2	43
TOTALT	81	100

Vi var også interessert i å finne ut hvor mange av instituttene som var ”rene” polarforskningsinstitutter, dvs. hvor polarforskning representere størstedelen av forskningen ved instituttet. Det viste seg at det var syv institutter hvor polarforskning utgjorde mellom 75 og 100 prosent av all forskning ved instituttet (beregnet i forhold til FoU-årsverk 2001), se tabell 2.4. Blant disse instituttene finner vi Norsk Polarinstitutt og de fire avdelingene ved UNIS. Til sammen utførte de syv instituttene 127 årsverk polarforskning. Vi ser videre at det er ytterligere fire institutter som er ”dominert” av polarforskning, med andeler på 50-75 prosent. Et stort antall institutter har imidlertid en forskningsprofil hvor polarforskningsandelen er liten.

Tabell 2.4 Fordeling av institutter* i UoH- og instituttsektor etter hvor stor andel polarforskningen utgjør av total FoU ved instituttet 2001 (basert på FoU-årsverk).

Andel polarforskning av total FoU ved instituttet	Antall institutter	Totalt antall årsverk polarforskning
0-5%	29	16
5-10%	11	34
10-25%	18	151
25-50%	6	40
50-75%	4	28
75-100%	7	127
TOTALT	75	396

*) For 6 instituttenheter hadde vi ikke tilgjengelige data om totale FoU-årsverk, disse er derfor tatt ut av tabellen.

2.8 Næringslivet

Som vi så i forrige kapittel utfører næringslivet svært lite forskning og utviklingsarbeid (FoU) i de polare strøk. Vår kartlegging viser at FoU-innsatsen som utføres av næringslivet i 2002 lå rundt 5 FoU-årsverk. Mesteparten av denne forskningen er knyttet til Svalbard, men også canadiske og andre områder inngår.

Det er imidlertid grunn til å påpeke at ikke bare grensen mellom polarforskning og annen type forskning, men også grensedragingen 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 for OECDs *Frascati-manual* (se for øvrig kapittel 2.1). Det følger av dette at f.eks. kartlegging og leting av olje, gass- og mineralforekomster som utføres av kommersielle selskaper nesten totalt vil bli holdt utenfor FoU. Videre vil f.eks. nedlesing av satellittdata fra stasjoner lokalisert i polare områder falle utenfor FoU begrepet når virksomheten først og fremst drives for kommersielle, ikkevitenskapelige formål.

Av 12 norske registrerte selskaper oppgir bare to å ha slik FoU i 2002. Noen flere virksomheter finansierer imidlertid polarforskning gjennom oppdrag til UNIS og andre universiteter eller forskningssteder. Dette betyr at antall selskaper som innhenter og benytter seg av kunnskap fra disse områdene er høyere enn det som gjengis her.

Det er interessant at aktiviteten er så liten. Sammenligner vi omfanget av næringslivets egen innsats innenfor polarforskning i 2002 mot tilsvarende innsats tidlig på 90-tallet viser tallene en (betydelig) nedgang. I første rekke skyldes dette at kartlegging av isforhold og miljø samt bølge og bøye-forskning i arktiske strøk ble avsluttet på midten av 90-tallet. Dessuten ble UNIS etablert gjennom et samarbeid med de fire universitetene i Norge i 1994. Seismiske forsøk og landseismiske undersøkelser kunne dermed utføres der. Også på russisk side var det så langt vi har kunnet registrere kun sparebluss og ingen FoU-innsats fra norske bedrifter eller foretak i 2002.

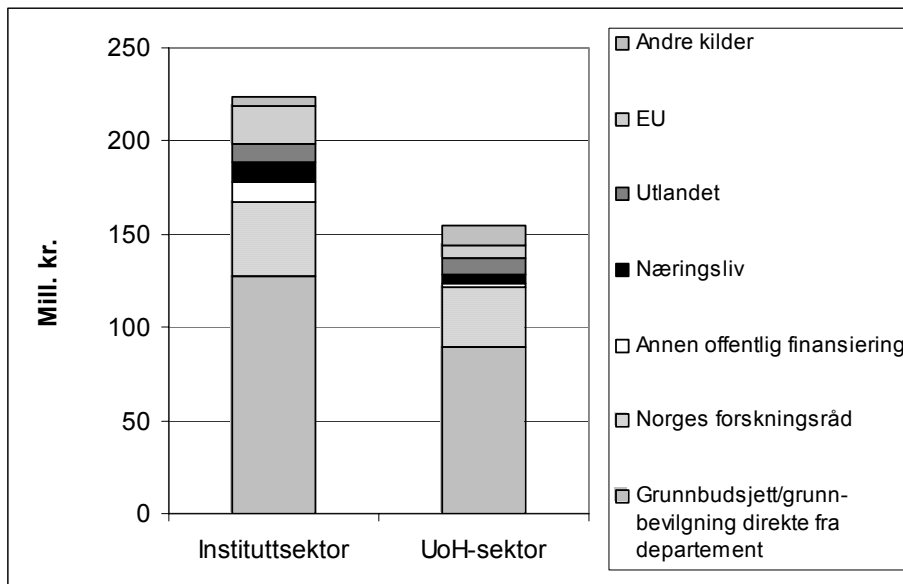
2.9 Finansiering

Når det gjelder utgifter, ba vi i undersøkelsen om tall for 2001. Totalt ble det brukt 378 mill. kroner på polarforskning (her er næringslivets egenutførte FoU holdt utenfor), dette utgjør 3,2 prosent av de totale FoU-utgiftene i universitets- og høyskolesektoren og instituttsektoren. I beløpet inngår også overheadskostander, samt en andel av driftskostnadene til forskningsfartøyene som er involvert i polarforskning. Til sammenlikning viste kartleggingen som ble foretatt i forbindelse med stortingsmelding 42 (1992-93) et beløp på 230 mill. kroner. Vi kan således registrere en nominell økning på 148 mill. kroner eller 64 prosent i elleveårsperioden. Til sammenlikning var den generelle prisstigningen for FoU-aktivitet i UoH-sektoren

og instituttsektoren i perioden 1991 – 2001 37,2 prosent. Det har således vært en moderat realøkning i perioden, med en gjennomsnittlig årlig realvekst på 1,7 prosent. Inkluderes anslag for næringslivet hadde totaltallet blitt i overkant av 380 mill. kroner. Dette utgjør 1,6 prosent av de totale FoU-utgifter i Norge.

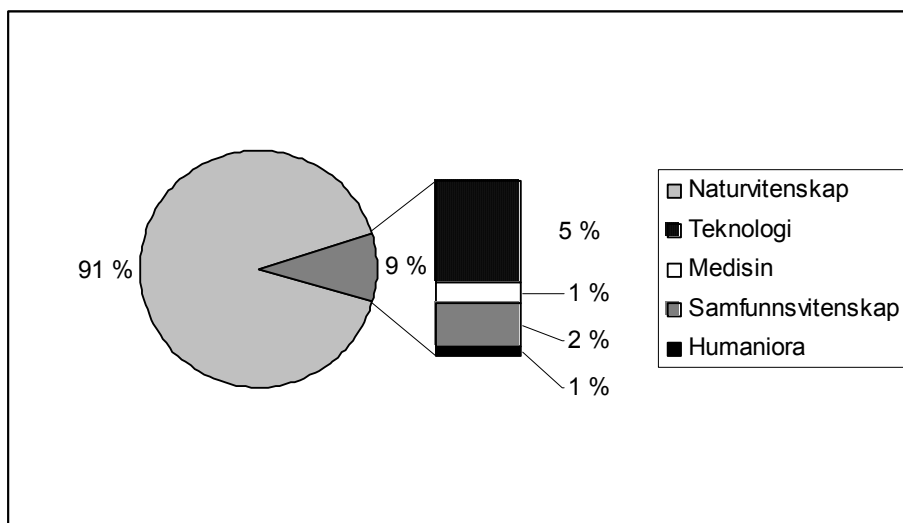
Av de 378 mill. kronene som ble brukt på polarforskning i 2001 var 216 mill. kroner (57 prosent) finansiert over instituttene og lærestedenes grunnbevilgning/grunnbudsjett direkte fra departementene. Grunnbevilgning fra Norges forskningsråd til instituttene kommer i tillegg. Norges forskningsråd bidro totalt med 73 mill. kroner (19 prosent), her inngår både grunnbevilgning, program og prosjektbevilgninger. EU-midler utgjorde 27 mill. kroner (7 prosent), andre utenlandske kilder 19 mill. kroner (5 prosent), næringslivet 15 mill. kroner (4 prosent) og andre offentlige kilder 13 mill. kroner (3 prosent), i tillegg kom 15 mill. kroner i kategorien ”Andre kilder”. Vi ser med andre ord at av de øvrige kildene er Forskningsrådet den klart største bidragsyteren. Det er også verdt å merke seg at næringslivet finansierer 4 prosent av polarforskningen utført i institutt- og UoH-sektoren, i tillegg kommer altså næringslivets egenutførte FoU. Næringslivets finansieringsandel er imidlertid betydelig lavere enn den som ble funnet i forrige kartlegging (NOU 1989:9), noe som reflekterer næringslivets synkende FoU-interesser for polarområdene.

Totalt ble det i instituttsektoren brukt 224 mill. kroner på polarforskning i 2001, mens tilsvarende tall for UoH-sektoren var 154 mill. kroner. I figur 2.6 har vi vist finansieringsstrukturen for instituttsektoren og UoH-sektoren hver for seg. Den relative fordelingen av de ulike finansieringskildene er imidlertid nesten lik for sektorene. UoH-sektoren får en noe høyere andel av forskningen finansiert av Forskningsrådet, mens betydningen av næringslivsfinansiering og EU-kilder er noe større i instituttsektoren. Med en relativt lav forskningsrådandel avviker finansieringsprofilen for instituttsektoren mye fra den en ellers typisk finner for sektoren. Forklaringen er at de to dominerende instituttene, Norsk Polarinstitut og Havforskningsinstituttet, får sin grunnbevilgning direkte fra departement, i motsetning til de fleste andre instituttene i instituttsektoren, hvor grunnbevilgningen kommer fra Norges forskningsråd.



Figur 2.6 Norsk polarforskning 2001. Finansieringsstruktur, instituttsektor, UoH-sektor.

Ser vi på fagområdefordelingen er bildet mye det samme som for forskningsårsverkene. Naturvitenskap står imidlertid for en enda litt høyere andel av forskningen målt i kroner (91 prosent), noe som reflekterer et høyere kostnadsnivå for naturvitenskapelig forskning. Profilen er vist i figur 2.7.

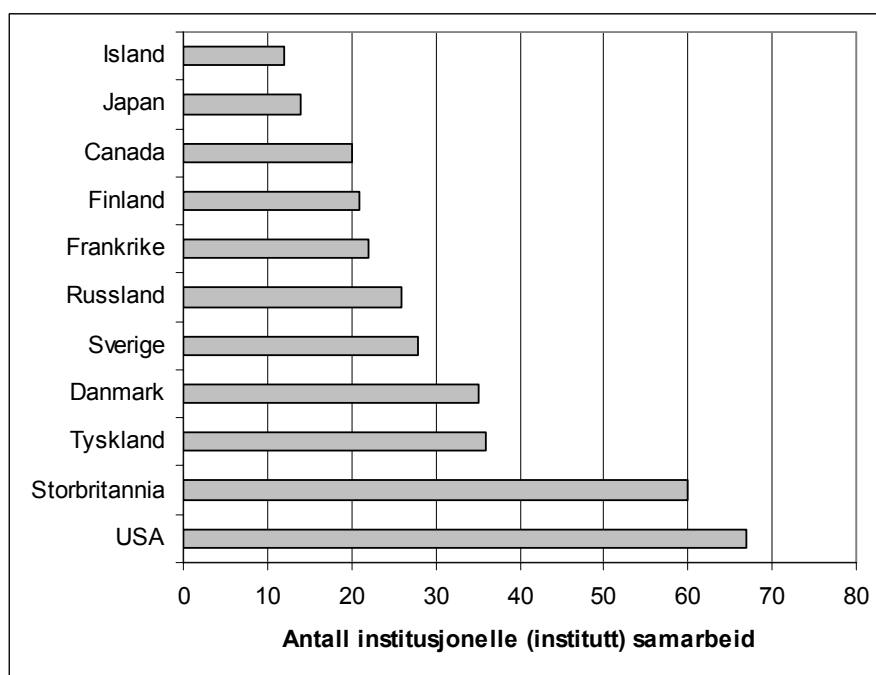


Figur 2.7 Norsk polarforskning 2001, FoU-utgifter, instituttsektor og UoH-sektor fordelt på fagområder.

2.10 Internasjonal samarbeid

I henvendelsen til forskningsmiljøene var det også inkludert spørsmål om utenlandsk forskningssamarbeid. Spørsmålet gikk på hvilke institusjoner og hvilke land samarbeidspartnerne representerte. Svarene viser at omfanget av internasjonalt samarbeid i norsk polarforskning er betydelig. Samarbeidet omfatter et stort antall institutter og institusjoner fra mer enn 20 forskjellige land: USA, Storbritannia, Tyskland, Danmark, Sverige, Russland, Frankrike, Finland, Canada, Japan, Island, Nederland, Sveits, Østerrike, Spania, Irland, Sør-Afrika, Kina, Hellas, Grønland og Estland.

I figur 2.8 har vi vist de viktigste samarbeidspartnere. Som vi ser er USA det viktigste landet for samarbeid for norske polarforskere, men også samarbeidet med Storbritannia er betydelig. Dernest følger Tyskland, Danmark, og Sverige.



Figur 2.8 Internasjonalt samarbeid, norsk polarforskning 2002. Viktigste samarbeidsland.*

*) Tallene inkluderer ikke Havforskningsinstituttet.

I forbindelse med samarbeid bør det også nevnes at det på nasjonalt nivå er inngått formelle avtaler om samarbeid med USA, Italia og Russland om forskning på Svalbard (jf. Arctic Research Consortium 2000). I tillegg er det inngått en avtale om nordisk logistikksamarbeid vedrørende forskning i Antarktis hvor Norge, Sverige

og Finland skal samarbeide om å avvikle hver sin ekspedisjon hvert tredje år (Norges Forskningsråd 1997b).

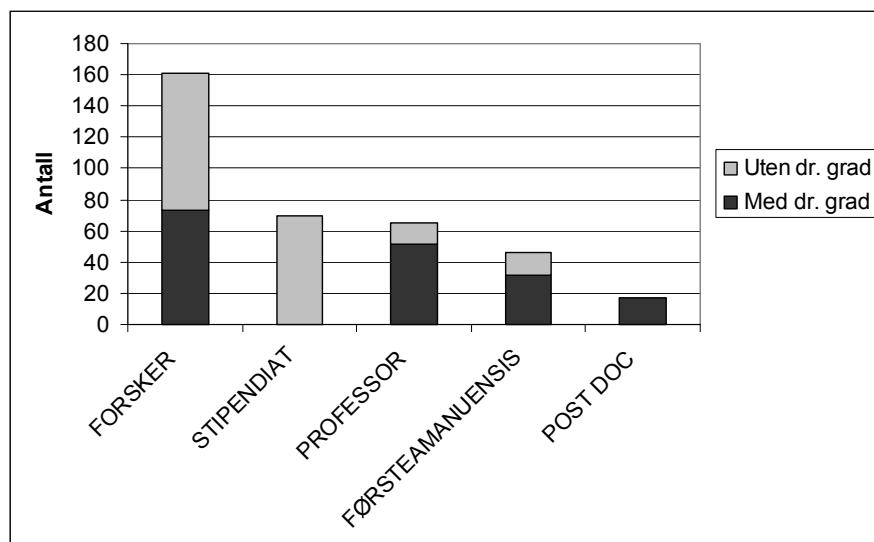
2.11 Forskere/vitenskapelig personale

I undersøkelsen ble respondentene bedt om å oppgi navn på de av instituttets faglige/vitenskapelig ansatte (inkludert stipendiater og eksternt finansierte forskere) som var involvert i polarforskning i 2002. For hver person ba vi videre om opplysninger om hvor stor andel av arbeidstiden som ble brukt på polarforskning, og hvilken fagdisiplin forskningen representerte. Basert på navnelistene over polarforskerne ble det gjort søk i NIFUs *Forskerpersonalregister*, som er en database med individdata for faglig og vitenskapelig personale i UoH- og instituttsektoren. På denne måten ble det mulig å lage indikatorer over kjønns- og aldersfordeling og for stillingskategorier.

Totalt var 510 personer i forsker/vitenskapelige stillinger involvert i polarforskning 2002, i tillegg kom drøyt 200 personer i teknisk eller administrative stillinger. I de videre tallene som presenteres i dette kapitlet har vi imidlertid utelatt personer som bare har en liten polarforskningsinnsats og som dermed ikke er regnet som ”polarforskere” her. Vi har satt grensen til 0,15 årsverk.³ I de videre analysene inngår heller ikke Havforskningsinstituttet og næringslivet, p.g.a. manglende data.

Totalt identifiserte vi 378 personer som utførte mer enn 0,15 årsverk polarforskning i 2002. Andelen kvinner var på 24 prosent som er lavere enn det som er gjennomsnittet for det samlede forsker/vitenskapelig personale ved universitetene og forskningsinstituttene (32 prosent i 2001). Ser vi bare på matematisk-naturvitenskapelige fag ved universitetene og forskningsinstituttene totalt i Norge er andelen kvinner 24 prosent, dvs. identisk med andelen innen polarforskning.

³ For personer med en 100 prosent forskningsandel vil det si at polarforskningen må utgjøre mer enn 15 prosent, mens for personer med f.eks. totalt 30 prosent forskning (dvs. at 70 prosent av arbeidstiden går til undervisning og annen virksomhet), vil polarforskning måtte utgjøre 50 prosent eller mer av forskningen.



Figur 2.9 Antall forskere/vitenskapelig personale* involvert i polarforskning 2002, etter stillingskategori, med og uten dr. grad.

*) Omfatter ikke Havforskningsinstituttet og næringslivet. Kun personer med mer enn 0,15 årsverk polarforskning er inkludert i figuren.

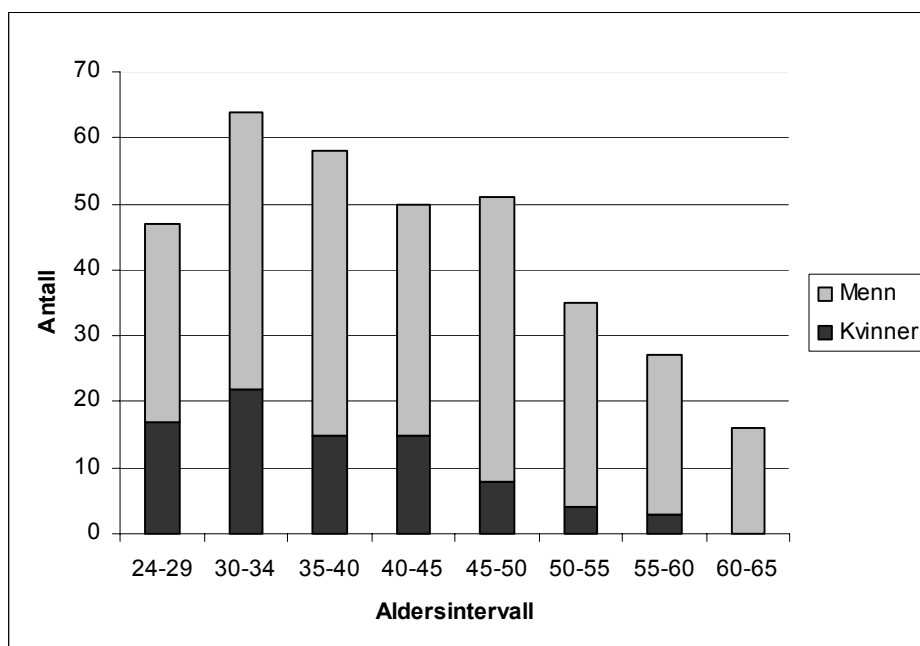
I figur 2.9 har vi fremstilt hvordan ”polarforskerne” fordeler seg på sentrale stillingskategorier. Figuren viser også hvor mange av personene som hadde doktorgrad. Stillingskategorien ”forsker” dominerer, noe som skyldes at den største andelen av norsk polarforskning utføres i instituttsektoren. En relativt stor del av dette forskerpersonale har imidlertid ikke doktorgrad. Tabell 2.5 viser hvordan personalet er fordelt på stillingskategorier i instituttsektoren og UoH-sektoren.

Tabell 2.5 Antall forskere/vitenskapelig personale* involvert i polarforskning 2002, utvalgte stillingskategorier, instituttsektor, UoH-sektor.

Stillingstype	Instituttsektor	UoH-sektor	Totalt
Professor	1	64	65
Førsteamanuensis	1	45	46
Forsker	124	37	161
Post. doc	1	16	17
Stipendiat	17	58	75
Andre	3	11	14
TOTALT	147	231	378

*) Omfatter ikke Havforskningsinstituttet og næringslivet. Kun personer med mer enn 0,15 årsverk polarforskning er inkludert i figuren. Blant stipendiatene er det fem studentstipendiater. Andre omfatter blant annet amanuensis og høyskolelektor.

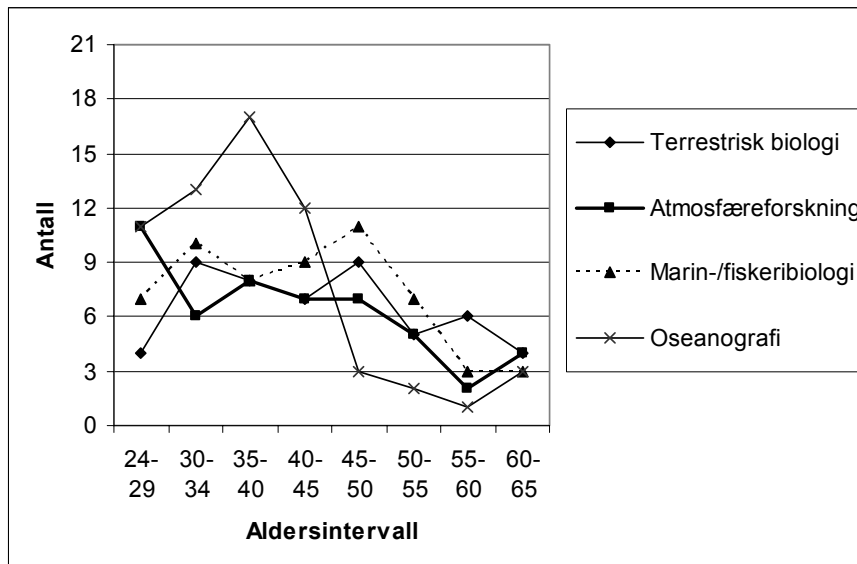
Figur 2.10 viser alders- og kjønnsfordeling til forskere/vitenskapelig personale involvert i polarforskning i 2002. Det er flest personer i aldersgruppene 30-34 år og 35-40 år. Det er generelt grunn til å si at polarforskning i Norge har en ”ung” alderssammensetning og bare 22 prosent av polarforskningspersonalet er over 50 år. Kvinneandelen er høyest for de laveste aldersintervallene.



Figur 2.10 Alders- og kjønnsfordeling til forskere/vitenskapelig personale involvert i polarforskning 2002.

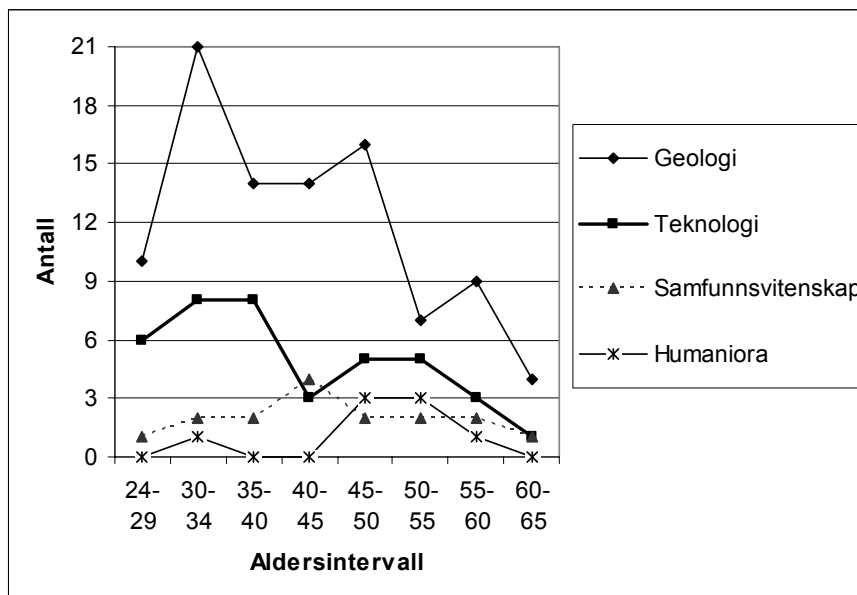
*) Omfatter ikke Havforskningsinstituttet og næringslivet. Kun personer med mer enn 0,15 årsverk polarforskning er inkludert i figuren.

Det ble også gjort en analyse av aldersfordelingen på ulike disipliner innen polarforskning. Resultatene er vist i figur 2.11 a og b. Det er særlig oseanografi og geologi som har en høy andel av yngre fagpersonale. For de andre disiplinene er aldersfordelingen jevnere.



Figur 2.11a Aldersfordeling til forskere/vitenskapelig personale involvert i polarforskning 2002, utvalgte disipliner.

*) Omfatter ikke Havforskningsinstituttet og næringslivet. Kun personer med mer enn 0,15 årsverk polarforskning er inkludert i figuren.

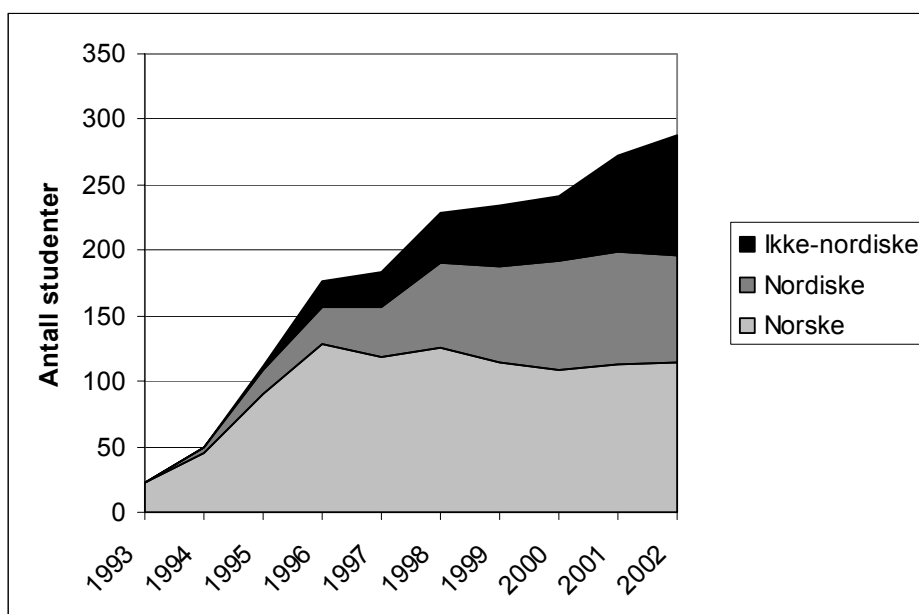


Figur 2.11b Aldersfordeling til forskere/vitenskapelig personale involvert i polarforskning 2002, utvalgte disipliner.

*) Omfatter ikke Havforskningsinstituttet og næringslivet. Kun personer med mer enn 0,15 årsverk polarforskning er inkludert i figuren.

2.12 Indikatorer over utdanning/ doktorgrader

Når det gjelder utdanning, har vi innhentet data både for laveregrads-, høye-regrads- og doktorgradsnivå. Universitetscenteret på Svalbard (UNIS) har en helt sentral rolle for utdanning inne polare fag. Studietilbudet ved UNIS omfatter arktisk biologi, arktisk geologi, arktisk geofysikk og arktisk teknologi og undervisningen tilbys på alle gradsnivåer. Figur 2.12 viser utviklingen i antall studenter ved UNIS fra 1993-2002. Det har vært en kraftig økning i antall studenter i perioden og det totale antallet studenter i 2002 kom opp i 288. Samtidig har en stadig økende andel av studentene kommet fra utlandet. Antallet norske studenter har siden 1996 ligget relativt stabilt på rundt 110-120, mens den norske andelen av studentene i 2002 utgjorde 40 prosent.



Figur 2.12 Totalt antall studenter ved Universitetscenteret på Svalbard (UNIS), 1993-2002 fordelt på norske, nordiske og ikke-nordiske studenter.

Målt som studieårverk tilsvarte dette 121 i 2002. Av årsverkene var 56 på lavere grad, 32 på hovedfags- og doktorgradsemner og 33 i forbindelse med hovedfags- og doktorgradsoppgaver.

Ut over undervisningen ved UNIS tilbys det noen få kurs i polare emner ved de andre norske universitetene. Blant annet et kurs i polar geofysikk ved Universitetet i Bergen og kurs i polare dyrs fysiologi samt i marin forurensing i Arktis

ved Universitetet i Tromsø. Sammenlignet med studenttallene ved UNIS er imidlertid antallet studenter på disse kursene begrenset, og tall fra 2002 viser at avlagte studieårsverk på disse kursene utgjorde 2,2.

Når det gjelder hovedfags- og doktorgradsnivå, er det et stort antall studenter som tar hovedfags- og doktorgradsoppgavene ved UNIS. Selve gradene avlegges imidlertid ved studentenes respektive hjemuniversiteter. For å få et bilde av utdanningssituasjonen på høyere nivå innen polare fag, inkluderte vi spørsmål om dette i spørreundersøkelsen til instituttene. Her ble imidlertid UNIS holdt utenfor for å unngå dobbelttelling av kandidater. 65 av instituttene/enhetene besvarte ett eller flere av spørsmålene om dette. Resultatene er framstilt i tabell 2.6. I 2002 avla 50 studenter hovedfagseksamen hvor hovedoppgaven hadde et tema som kan klassifiseres som polarforskning. Det største antallet ble avlagt ved NTNU og Universitetet i Tromsø (UiTø) med hhv. 16 og 11 grader. For å få en indikasjon på utviklingen over tid ble det også inkludert spørsmål om gjennomsnitt årlig antall kandidater med polarforskning som tema for hovedoppgavene i to 5-årsperioder: 1992-1996 og 1997-2001. Her ba vi imidlertid kun om grove estimater p.g.a. vanskeligheten med å fremskaffe denne typen data i ettertid. Resultatene viser imidlertid at antallet avlagte hovedfag i 2002 har gått relativt mye ned sammenlignet med hva som var gjennomsnittet i de to 5 års periodene.

Tabell 2.6 *Doktorgradsstudenter, avlagte doktorgrader og fullførte hovedfag innen polarforskning.*

	2002/siste studieår	2000-2002	1997-2001, årlig gjennomsnitt for perioden, anslag	1992-1996, årlig gjennomsnitt for perioden, anslag
Ant. doktorgradsstud./ ansatte som arbeider med dr. grad	87	..	100	90
Avlagte doktorgrader	..	41
Fullførte hovedfag	50	..	85	70

For doktorgrader ba vi om opplysninger om avlagte grader i 3-årsperioden 2000-2002. Totalt registrerte vi at det i perioden ble avlagt 41 grader hvor doktorgradsprosjektet hadde et tema som kan klassifiseres som polarforskning. Det var videre 87 personer som i 2002 arbeidet med en doktorgrad innen polarforskning. Dette tallet var litt lavere enn hva som var årlig gjennomsnitt i periodene 1992-96 og 1997-2001, jf. tabell 2.6.

2.13 Hindringer

Polarforskning er svært kostbart og stiller spesielle krav til utstyr, transport og personell. På denne bakgrunn ble det i undersøkelsen også inkludert spørsmål om hindringer/problemer når det gjelder instituttene polarforskning. Her ble det fokusert på forhold som driftsmidler, utstyr- og fartøysituasjonen. Tabell 2.7 viser hvordan svarene fordelte seg på ulike spørsmål.

Tabell 2.7 *Hindringer – polarforskning. Antall institutter per svaralternativ.*

	Vesentlig hindring	Mindre hindring	Ingen hindring	Vet ikke/ubesvart
Mangel på driftsmidler	40	20	5	16
Mangel på eksterne midler	42	20	5	14
Mangel på tekn. personell	10	27	23	21
Mangel på vitenskapelig personell	21	18	21	21
Tilgang til tungt vitensk. utstyr/ installasjoner	2	23	27	29
Tilgang til forsknings-fartøy	7	19	28	27
Tilgang til isgående fartøy	9	14	29	29
Tilgang til tung isbryter	11	6	35	29
Mulighet for flybårne målinger	4	15	29	33

Som det fremgår av tabellen, svarer et stort antall institutter at mangel på driftsmidler og eksterne midler er en vesentlig hindring for instituttene polarforskning. Dette synes kanskje ikke overraskende siden en forsker alltid vil kunne ønske seg mer forskningsmidler. Samtidig er det grunn til å påpeke at polarforskning er svært kostnadskreven og generelt krever betydelig ressurser knyttet til utstyr, logistikk og reiser. I intervjuene vi gjennomførte i forbindelse med prosjektet ble det også understreket av mange at for lave driftsmidler er et stort problem. Blant annet ble det påpekt at driftsmidlene som følger med en vanlig stipendiatstilling på ingen måte kan dekke hva det koster å drive polarforskning.

Mangel på teknisk personale og vitenskapelig personale oppfattes også som et problem ved flertallet av instituttene. Når det gjelder tilgang til tungt vitenskapelig utstyr/ installasjoner, er det nesten ingen av instituttene som opplever dette som et vesentlig problem: Det store flertallet av de som har besvart spørsmålet sier enten at det ikke er noe problem eller at det bare er en mindre hindring. På dette spørsmålet og spørsmålene om fartøy/fly må det imidlertid tas i betraktning at problemstillingen ikke er relevant for alle instituttene (f.eks. de samfunnsvitenskapelige). Vi

ser også at antallet institutter som har svart ”vet ikke” eller ikke har besvart disse spørsmålene er relativt høyt.

Når det gjelder tilgang til forskningsfartøy og isgående fartøy, var det hhv. 7 og 9 institutter som opplever dette som en vesentlig hindring, mens relativt mange institutter ikke ser på dette som noen hindring. Særlig når instituttet/institusjonen ikke disponerer egne fartøy som kan brukes til polarforskningsformål, synes dette å være et problem. Men det største problemet synes å være at kostnadene med ved å bruke slike fartøy er så høye, og beløpet kan komme opp i 70 000 – 100 000 kroner per døgn, i følge en av respondentene. Det vil oftest ikke finnes tilstrekkelig driftsmidler til å dekke så store utgifter. Motsatt påpekte en av informantene at selv om instituttet har eget fartøy, er det problemer med å få finansiert driften av dette. Det ble ellers gitt uttrykk for at andre land har bedre ordninger på fartøysområdet, blant annet ble det vist til land hvor staten/forskningsråd eier og finansierer drift av skipene, mens forskerne tildeles plass etter søknad.

Norge har ikke hatt tung isbryter som kan brukes i forskningsøyemed, som følge av dette har blant annet norsk forskning i sentrale deler av Polhavet vært begrenset. Noen av instituttene ser på denne manglende tilgangen til tung isbryter som et vesentlig problem, som det fremgår av tabellen. Det store flertallet av instituttene ser likevel ikke på dette som noen hindring, trolig fordi de ikke driver forskning som krever tung isbryter.

Tabell 2.8 *Hindringer – polarforskning. Prosentvis fordeling av institutter per svaralternativ, vektet etter instituttene størrelse (årsverk polarforskning).*

	Vesentlig hindring	Mindre hindring	Ingen hindring	Vet ikke/ubesvart	Totalt
Mangel på driftsmidler	49	34	1	16	100
Mangel på eksterne midler	31	58	1	10	100
Mangel på tekn. personell	6	60	16	18	100
Mangel på vitenskapelig personell	15	39	30	16	100
Tilgang til tungt vitensk. utstyr/ installasjoner	2	63	13	22	100
Tilgang til forsknings-fartøy	2	65	15	18	100
Tilgang til isgående fartøy	15	56	14	15	100
Tilgang til tung isbryter	10	30	41	19	100
Mulighet for flybårne målinger	4	56	16	24	100

I tabell 2.7 teller alle institutter likt uavhengig av om de har mye eller lite polarforskning. Det kan derfor også være interessant å se på hvordan svarene ville blitt fordelt om instituttene vektet etter hvor stor polarforskningsinnsats de har (års-

verk). En slik fordeling er vist i 2.8. Her vil altså svarene til de store instituttene, ikke minst Norsk Polarinstitut og Havforskningsinstituttet, veie tungt. Som det fremgår av tabellen, er det mangel på driftsmidler og eksterne midler som da representerer de største hindringene i norsk polarforskning.

Instituttene ble også bedt om å oppgi evt. andre forhold som oppfattes som hinder/problem når det gjelder instituttets polarforskning, og de ble videre gitt mulighet om å komme med øvrige kommentarer. Relativt få institutter benyttet seg av denne muligheten. Nedenfor har vi referert noen av synspunktene – som vi her velger å la stå ukommentert:

”Manglende adgang til russisk økonomisk sone til tider skaper vesentlige hindringer for forskningen.”

”Lav studenttilgang skaper problem.”

”Polarforskningsbegrepet omfatter også samfunnsvitenskap, men i den aktuelle fordelingen av midler til de ulike områdene/prog. i NFR blir samfunnsvitenskap ofte stemoderlig behandlet. Større likhet i fordelingen av midler mellom de ulike disiplinene bør tilstrebes.”

”Svært institusjonalisert og lite samarbeid på tvers av instituttgrenser.... Når krybba er tom bites hestene. Lite overordnet kontaktskapende virksomhet.”

”Mangel på arktiske forskningsprogrammer er et problem.”

”Generell mangel på midler til innkjøp av strømmålere og salt- og temperatursensorer. Også ingen tilgang til isgående fartøy. I 2001 måtte LANCE avbryte flere planlagte snitt p.g.a. sjøis.”

”De nordiske land bør samarbeide om isbryterlogistikk i Polhavet på samme måte som de har logistiksamarbeid i Antarktis. Dette har vært bevisst trenert av Norsk Polarinstitut.”

”Polarforskning i Norge er dominert av få tunge miljøer som har drevet forskning i polare områder i en årrekke. Dette forsterkes av NFRs satsing på store prosjekter hvor de samme miljøer i stor grad legger premissene for utformingen av programmene. Ny og original forskning har ofte sitt utspring i mindre forskningsgrupper/enkeltpersoner. Mindre prosjekter med drift-/reisemidler kan ofte gi svære verdifulle resultater og utdanning av kandidater på hovedfags- og doktorgradsnivå.... En mulig stimulering av norsk polarforskning i arktiske områder er å gjøre infrastrukturen tilgjengelig for mindre forskningsgrupper. En ensidig satsing på Svalbard legger vesentlige begrensninger på hva som er Arktis forskning i Norge. De svenske forskningsmiljøene har hatt isbryter eksedisjoner til Russland og Canada som har gitt svært interessante data. Hvorfor ikke en norsk-russisk ekspedisjon med tverrfaglig profil?”

2.14 Bibliometriske indikatorer

Det ble gjort en egen undersøkelse av vitenskapelig publisering innen norsk polarforskning. Vi baserte denne undersøkelsen på databasen *National Citation Report*

som er en tverrfaglig artikkeldatabase som produseres av Thomson ISI. Databasen dekker et stort antall internasjonale vitenskapelige tidsskrifter med fagfellevurdering. Vår utgave inneholder bibliometrisk informasjon om artikler hvor minst én av forfatterne har en norsk adresse. Basert på denne databasen har det vært mulig å lage ulike bibliometriske indikatorer om norsk polarforskning.

Også når det gjelder publiseringsindikatorene, melder problemet seg med avgrensning av polarforskning. Polarforskning representerer ikke en etablert bibliometrisk fagkategori, og kun en relativt begrenset del av polarforskningen publiseres i spesialtidsskrifter for polarforskning (*Arctic, Polar Biology, Polar Research* m.f.). Det har derfor vært nødvendig å utvikle en egen metode for å identifisere polarforskningspublikasjoner. Metoden gjør bruk av tidsskriftsnavn, søkeord og instituttadresser, og søket ble begrenset til publikasjoner fra 6-årsperioden 1997-2002. For det første ble alle ("norske") publikasjoner fra tidsskrift som helt eller hovedsakelig omfatter polarforskning tatt med.⁴ For det andre ble det søkt på ord i titlene til alle norske publikasjoner som kunne indikere et polarforskningsinnhold. Både geografiske og fagspesifikke ord ble brukt⁵ og alle publikasjonene som gav treff ble inkludert (jf. Schild 1996). Til sist identifiserte vi publikasjoner hvor UNIS eller Norsk Polarinstitutt var oppgitt som en forfatteradresse. Antagelsen bak dette søket var at disse instituttene så å si utelukkende driver med polarforskning, slik at alle publikasjonene legitimt kan regnes som polarforskning (noe som ikke ville være tilfelle med andre norske institutter). Vi forsøkte også å bruke navnelisten med "polarforskere" som utgangspunkt for artikkelsøk, men dette viste seg problematisk siden en betydelig del av publikasjonene vi da identifiserte ikke representerte polarforskning (noe som er et resultat av at mange av personene ikke utelukkende driver polarforskning). Basert på søkene fikk vi en liste med publikasjoner

⁴ *Antarctic Science, Antarctic Research Series, Arctic, Arctic and Alpine Research, Arctic Anthropology, Arctic, Antarctic and Alpine Research, Permafrost and Periglacial Processes, Polar Biology, Polar Research.*

⁵ Svalbard, Spitsbergen, Spitzbergen, Longyearbyen, Ny-Ålesund, Ny-Aalesund, Ny-Alesund, Kongsfjorden, Kara sea, Hopen, Bjørnøya, Bjornoya, Greenland, Novaya, Zemlja, Jan Mayen, Storfjorden, Queen Elizabeth islands, Baffin, Fram strait, Victoria islands, Beaufort sea, Hudson Bay, North-pole, Davis Strait, Bouvet, Nunavut, Barents, Antarctica, arctic, antarctic, polar, sea ice, iceberg, ice drift, harbor seals, ringed seals, walruses, etc.. Søke innebærer at alle ord som inneholder f.eks. polar eller artic blir identifisert, f.eks. "polar bears", men også ord som bipolar. Artikler som åpenbart ikke representerte polarforskning ble luket ut til slutt. Videre ble mange artikler om "Arctic char" (røye) tatt ut fordi denne forskningen stort sett var foretatt på fastlands-Norge. Metoden har imidlertid svakheter, bl.a. kan det være at visse typer forskning ikke vil komme med eller blir underrepresentert fordi den ikke inneholder typiske polare termer. Dette vil trolig gjelde forskning om mer generelle fenomener (f.eks. klima og atmosfærisk geofysikk) som er basert på målinger/observasjoner foretatt i polarområdene. Vi mener likevel metoden er egnet for å kunne gi et grovt anslag av omfanget av norsk vitenskapelig publisering innen polarforskning.

og denne listen ble til slutt gjennomgått for å luke ut artikler som åpenbart ikke representerte polarforskning. Metoden er ment å kunne gi et grovt anslag av omfanget av norsk vitenskapelig publisering innen polarforskning. Det er imidlertid viktig å understreke at tallene bare omfatter publisering i internasjonale tidsskrift, dvs. at annen publisering slik som bøker og rapporter ikke er inkludert.

Totalt identifiserte vi drøyt 1100 publikasjoner fra 6-årsperioden, og det årlige antallet artikler viste en markert stigning i løpet av perioden. For å kunne si noe om omfanget av den vitenskapelige produksjonen i ulike fagområder, ble artiklene fagklassifisert iht. til et kategorisystem utviklet av Thomson ISI (basert på tidsskriftskategorier). Fordelingen er vist i tabell 2.9.

Tabell 2.9 Norsk vitenskapelig publisering innen polarforskning, 1997-2002.

Fagområde	Antall artikler	Andel av artikkelproduksjon, prosent
Geofag	454	36
Økologi/miljøfag	142	11
Marin-/fiskeribiologi	154	12
Biologi, øvrig	197	16
Molekylærbiologi/biokjemi	26	2
Medisin	15	1
Fysikk	19	2
Teknologi	38	3
Samfunnsvitenskap/humaniora	12	1
Tverrfaglig	93	7
Andre/uklassifisert	97	8
Sum	1247*	100

*Kilde: NIFU/Thomson ISI (NCR). *) Noen av artiklene er klassifisert i mer enn ett fagfelt, derfor blir summen av artikkeltallene høyere enn det reelle antall artikler.*

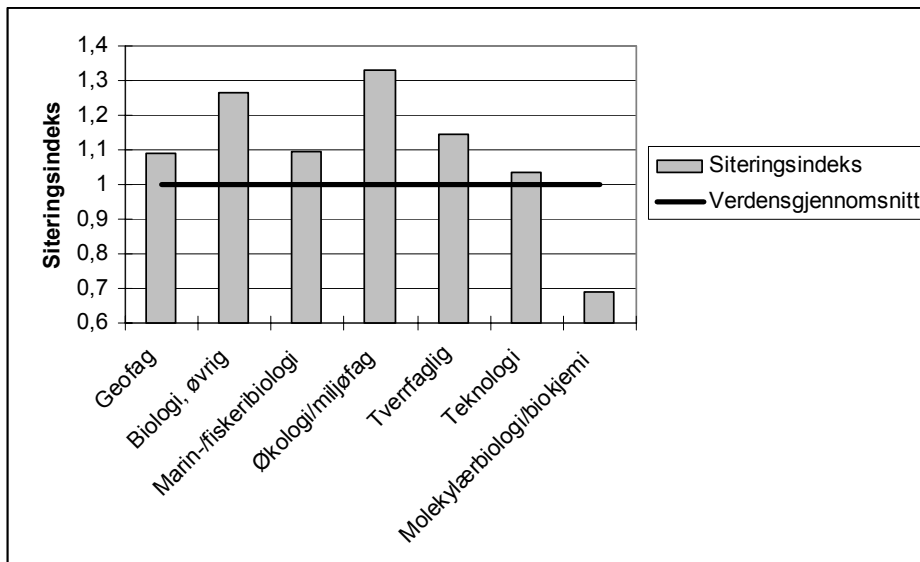
Vi ser, ikke overraskende, at størstedelen av artikkelproduksjonen i polarforskning er representert ved geofag og biologi. Disse fagfeltene er også omtrent jevnstore med andeler på hhv. 36 og 39 prosent av den totale vitenskapelige produksjonen. Geofag representerer her en bred kategori hvor disipliner 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 også omtrent jevnstore, og det er spesielt grunn til å merke seg at økologi/miljøforskning står for en relativt høy andel av produksjonen (11 prosent). Når det gjelder marin-/fiskeribiologi, må det imidlertid tas i betraktning at avgrensningen av polarforskning her er problematisk. Artikkelproduksjonen i de andre fagfeltene som fysikk, teknologi, medisin og samfunnsvitenskap/humaniora er begrenset og ligger i størrelsesorden 1-3 prosent. At antallet publikasjoner i fysikk er såpass lavt, må imidlertid sees i sammenheng med at romfysikk her er inkludert under geofag. I tillegg kommer

artikler som er klassifisert som tverrfaglige med 7 prosent og en restkategori på 8 prosent for andre/uklassifiserte artikler.

Bildet fra publiseringsanalysen sammenfaller i grove trekk med bildet fra analysen av forskerårsverk innen polarforskning. Denne viste blant annet at geofag og biologi stod for hhv. 44 og 39 prosent av forskerårsverkinnsatsen i 2002. At andelen her er noe høyere er ikke overraskende gitt at det i publiseringsanalysen er egne kategorier for tverrfaglige og uklassifiserte artikler (utgjør til sammen 15 prosent).

Vi har også beregnet hvor mye polarforskningsartiklene er sitert. Siteringsindikatoren kan her brukes for å si noe om norsk polarforsknings internasjonale vitenskapelige innflytelse. Som mål på dette har brukt en såkalt "relativ siteringsindeks". For hvert fagfelt har vi først beregnet det gjennomsnittlige antallet siteringer som publikasjonene hadde mottatt t.o.m. 2002. Deretter har vi beregnet hva som er gjennomsnittlig siteringsrate for de tidsskriftene artiklene er publisert i (med en vektning i forhold til antall artikler i hvert tidsskrift og publiseringsår). Forholdet mellom disse tallene sier dermed noe om norsk forskning er mer eller mindre sitert enn "forventet", og en indeksverdi på 1,00 kan da sies å representere "verdensgjennomsnittet".

Analysen viser at de 1100 polarforskningspublikasjonene i 2002 hadde oppnådd et akkumulert siteringstall på rundt 4800. Dette tilsvarer en relativ siteringsindeks på 1,12, dvs. artiklene var blitt 12 prosent mer sitert enn verdensgjennomsnittet. Analysen tyder dermed på at den vitenskapelige gjennomslagskraften til norsk polarforskning slik dette reflekteres gjennom siteringer, er rimelig god. Analysen av fagfelt viser at det særlig er økologi/miljøfag og biologi øvrig (terrestrisk biologi etc.) som utmerker seg i positiv retning. Disse fagfeltene oppnår en siteringsrate betydelig over verdensgjennomsnittet. Men også de andre polarforskningsfagfeltene, med unntak av molekylærbiologi/biokjemi oppnår en siteringsrate over gjennomsnittet, se figur 2.13.



Kilde: NIFU/Thomson ISI (NCR)

Figur 2.13 Relativ siteringsindekser for norsk polarforskning i ulike fagfelt, 1997-2002 publikasjoner.

3 Forskning på Svalbard – indikatorer 2002

3.1 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 internasjonal samarbeid.

Det er to hovedsentre for forskning på Svalbard, Ny-Ålesund og Longyearbyen. 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), samt informasjon fra nøkkelinformanter (se kapittel 3.2).

3.1.1 Longyearbyen

I Longyearbyen ligger blant annet Universitetssenteret på Svalbard (UNIS) og her har Norsk Polarinstitutt avdelingskontor. Svalbard forskningspark bygges for tiden i Longyearbyen i tilknytning til UNIS og vil også huse Norsk Polarinstitutt, Riksantikvaren, EISCAT, SvalSat, Svalbard Science Forum og Svalbard Museum

Universitetsstudiene på Svalbard (UNIS) ble opprettet i Longyearbyen i 1994. I 2002 studerte nesten 300 personer ved UNIS, som dette året også endret navn til Universitetssenteret på Svalbard. 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.

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 luftmålesta-

sjon på Zeppelinfjellet. Instituttets forskningsfartøy, *Lance*, er også regelmessig i bruk rundt Svalbard.

EISCAT-Svalbard Radaren ligger i nærheten av 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, Frankrike, Storbritannia og Tyskland. Vha. 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.

Nordlysstasjonen (The Auroral Station) i Adventsdalen ved Longyearbyen ble bygget i 1978. Stasjonen har mer enn 15 ulike instrumenter for bakkebaserte observasjoner av nordlys. Data fra stasjonen har vært viktige som bidrag til å øke kunnskapen om nordlys. Universitetet i Tromsø eier stasjonen, mens "Optics Group" ved Geophysical Institute, University of Alaska bidrar med instrumenter og finansiering.

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. Kongsberg Satellite Services AS, hvor Norsk Romsender eier 50 prosent av aksjekapitalen, eier infrastruktur og står for driften av SvalSat. I tillegg eier selskapet to antenner. I år legger man 3000 kilometer fiberoptisk kabel mellom Svalbard og Andøya. Dette koster rundt 350 millioner kroner og finansieres blant annet av NASA. Kabelen vil lette overføringen av satellittdata og styrke Svalbards posisjon som satellittmottakssted i framtiden. Siden SvalSat primært drives for kommersielle formål, er imidlertid SvalSat ikke inkludert i vår registrering av forskning på Svalbard.

3.1.2 Ny-Ålesund

Norske myndigheter har etablert Ny-Ålesund som en internasjonal base for naturvitenskapelig forskning. Ny-Ålesund var opprinnelig et gruvesamfunn. 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 eller er i ferd med å etablere egne forskningsstasjoner i Ny-Ålesund. Dette gjør stedet til en internasjonal "vitenskapelig landsby". Det er regulære flygninger til stedet. Ny-Ålesund byr på varierte terrestriske og marine miljøer er gunstig lokalisert for å utføre forskning i mange disipliner. Kings Bay AS eier grunn og anlegg i Ny-Ålesund 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 rundt 20 ansatte. Forskningen i Ny-Ålesund koordineres av Ny-

Ålesund Science Managers Committee (NySMAC). Komiteen består av medlemmer fra institusjonene som har permanente forskningsaktiviteter/installasjoner i Ny-Ålesund. NySMAC gir råd til Norsk Polarinstittutt og Kings Bay om koordinering og administrasjon av forskningsaktivitetene.

Sverdrupstasjonen (Norsk Polarinstittutt). Norsk Polarinstittutt opprettet i 1968 en helårs 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 Polarinstittutt tilbyr også logistisk service til norske forskere og til utenlandske forskere som arbeider under samarbeidsavtale.

Svalbard Raketttskytefelt. Andøya Raketttskytefelt AS har etablert Svalbard Raketttskytefelt (SvalRak) i Ny-Ålesund. Anlegget stod ferdig i 1997. Formålet med Svalrak er oppskyting av forskningsraketter.

Det geodetiske observatoriet (Statens kartverk). Statens kartverk driver en geodetisk forskningsinstallasjon i Ny-Ålesund. Observatoriet inngår i globale nettverk av antenner og bidrar til studier av fenomener som kontinentaldrift og havnivåfluktasjoner.

Zeppelinstasjonen (NILU/MISU). På Zeppelifjellet ved Ny-Ålesund (474 m.o.h.) er det en forskningsstasjon for atmosfæreforskning. Norsk Polarinstittutt eier og driver stasjonen, men det er Norsk institutt for luftforskning (NILU) som i samarbeid med Meteorologisk institutt (MISU) 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 3. For øvrig er det i statsbudsjettet for 2004 satt av 10 mill. kroner til bygging av et marinbiologisk forskningslaboratorium i Ny-Ålesund. Et internasjonalt konsortium av forskningsinstitusjoner står bak laboratoriet.

3.1.3 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 kjernegruppe på 8 personer som bor på stasjonen året rundt utfører et forsknings- og monitoreringsprogram.

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

3.2 Undersøkelse om forskning på Svalbard

Til prosjektet om forskning på Svalbard ønsket vi blant annet å finne et kvantitativt mål på omfanget av de ulike lands forskningsaktivitet på øygruppen. Dette representerte imidlertid en stor utfordring. Det er et stort antall personer fra en lang rekke institusjoner og land som er involvert i forskning på Svalbard, og strukturen er uoversiktlig. Ideelt sett ønsket vi f.eks. å lage en indikator over hvor store økonomiske ressurser de ulike land bruker på forskning på Svalbard. Dette viste seg å være en uoverkommelig oppgave, 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. Kvaliteten på en slik indikator ville derfor uansett ikke blitt god.

Vi har derfor måttet bruke ”alternative” parametere for å kunne si noe om omfanget av forskningsaktiviteten. Hva vi vurderte som best egnet, var forskerdøgn, dvs. 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. Vi har derfor henvendt oss til øvrige stasjoner og potensielle overnattingssteder om slike data, for på denne måten å kunne lage en komplett forskerdøgn-statistikk for Svalbard for 2002.

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. 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.

Som et ledd i innhenting av disse dataene, ble foretatt en studiereise hvor vi besøkte forskningsenheter i Longyearbyen, Ny-Ålesund og Barentsburg. Vi innhentet blant annet data fra hotellene i Longyearbyen, fra Norsk Polarinstituttets avdeling og ”forskerhotell” i Longyearbyen, fra Universitetscenteret på Svalbard (UNIS), som allerede hadde gode statistikker over sine gjesteforskeres opphold, fra den polske forskningsstasjonen i Hornsund, fra russiske forskere i Barentsburg og fra stasjonene på Bjørnøya og Hopen. Vi besøkte også Sysselmannen på Svalbard for supplerende informasjon om potensielle andre forskere på øygruppen. Undersøkelsen fanger ikke opp forskere som bor i telt, men omfanget av slike overnattinger er svært begrenset i forhold til de tusenvis av døgn som registreres ellers.

Undersøkelsen inkluderer imidlertid 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, selv om det i praksis vil være vanskelig å avgrense fartøyenes forskningsaktivitet i forhold til en slik grense. I tallene inngår estimer for *Lance* (Norsk Polarinstitut) og *Jan Mayen* (Universitetet i Tromsø). Det er også andre forskningsfartøyer som besøker Svalbard, både norske og utenlandske, men disse besøkene er så langt vi har kunnet registrere mer sporadiske. 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.

Som en annen indikator på omfanget av de ulike lands forskningsaktivitet på Svalbard, har vi brukt vitenskapelig publisering. Vi har her identifisert publikasjoner som har sitt utspring i forskning på Svalbard ved å søke i den tverrfaglige artikkeldatabasen *Web of Science* (Thomson ISI). Dette er en database hvor mange tusen spesialiserte og multidisiplinære vitenskapelige journaler (såkalte «referee»-journaler) er indeksert, inkludert alle viktige internasjonale journaler i naturvitenskap, medisin og teknologi. I tillegg inngår journaler fra samfunnsvitenskap og humaniora. Hver artikkel inneholder informasjon om forfatterens adresser (institusjonstilhørighet), og denne informasjonen kan brukes til å lage publiseringsindikatorer på nasjonsnivå.

For å identifisere artikler som har sitt utspring i forskning på Svalbard, søkte vi på relevante termer i tittelen, nøkkelordene 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. 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. Følgende søketermer ble benyttet: Svalbard, Spitsbergen, Spitzbergen, Ny-Ålesund, Ny-Alesund, Ny-Aalesund, Longyearbyen, Barentsburg, Hornsund, Kongsfjorden.

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 som nøkkelord, selv om forskningen ikke har vært utført der eller omhandler Svalbard spesifikt (metoden som ble anvendt her gav ikke mulighet for å luke ut disse). Vi antar likevel at effekten av begge disse feilkildene er nokså begrenset, og at den uansett vil fordele seg relativt mellom landene.

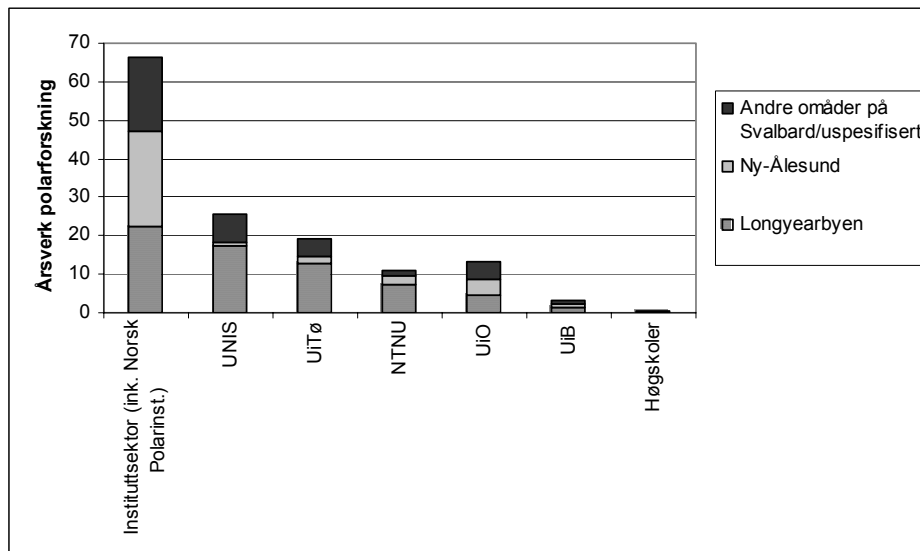
Når det gjelder en oversikt over konkrete forskningsprosjekter som utføres på Svalbard, henviser vi til de årlige prosjektkatalogene *Research in Svalbard* som utgis av Svalbard Science Forum. Vi har ikke inkludert prosjektstatistikk i denne rapporten. Årsaken er at ”prosjekt” som statistisk enhet er problematisk (siden den ikke

inneholder innsatsparametre) og videre at katalogen er basert på frivillig rapportering og derfor er mangelfull når det gjelder dekning.

3.3 Norsk forskning på/relatert til Svalbard

I kapittel 2.4 ble den geografiske fordelingen til norsk polarforskning beskrevet. Her så vi at det totalt ble utført 142 årsverk polarforskning på/relatert til Svalbard i 2002. Dette tallet omfatter årsverk utført på Svalbard samt årsverk utført på fastlands-Norge når denne forskningen er basert på materiale/data innhentet på Svalbard. De 142 årsverkene utgjør 34 prosent av det totale antall FoU-årsverk polarforskning i Norge. I spørreundersøkelsen som ble sendt til de norske miljøene ble respondentene ikke bedt om å spesifisere hvor del av forskningsutgiftene som gikk til forskning på Svalbard. For å kunne si noe om disse utgiftene har vi derfor laget et estimat basert på hvor mange årsverk hvert institutt oppgav var knyttet til Svalbard. Totalt har vi på denne måten kunnet beregne at det brukt anslagsvis 130 mill. kroner på forskning på/relatert til Svalbard i 2001 (da er næringslivets egenutførte FoU holdt utenfor). Det er i tillegg gjennom mange år investert betydelige beløp i infrastruktur for forskning på Svalbard. F.eks. 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.

Figur 3.1 viser fordelingen av årsverkene på ulike institusjoner/sektorer. Norsk Polarinstitutt står sammen med andre institutter i instituttsektoren for nesten 50 prosent av forskningsaktiviteten knyttet til Svalbard. UNIS har også en betydelig innsats. Av universitetene er Universitetet i Tromsø (UiTø) den klart største bidragsyteren. Når det gjelder forskning på/relatert til Svalbard, er dermed bildet mye det samme som for polarforskning generelt.



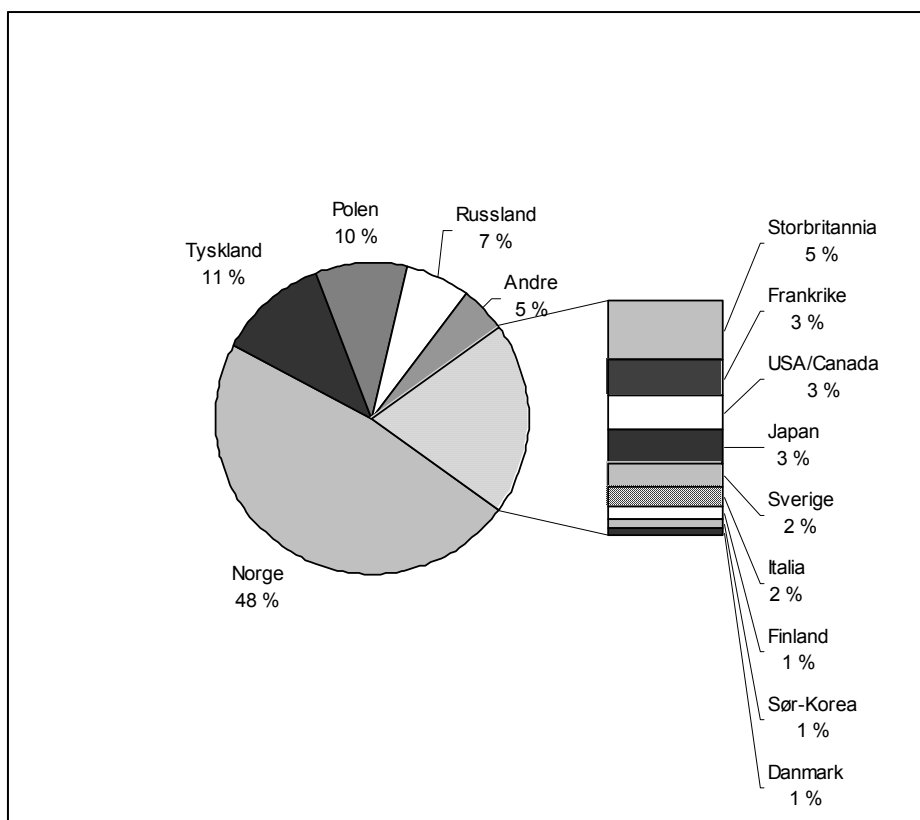
Figur 3.1 Norsk forskning på/relatert til Svalbard 2002, UoH-sektor og instituttsektor. Antall forskningsårsverk etter geografisk område og institusjon/sektor.

3.4 Forskerdøgn

Det ble registrert at norske og utenlandske forskere stod for mer enn 27 000 forskerdøgn på Svalbard i 2002. 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 tilknytning til Svalbard er lagt høyere. Blant annet vil hel- eller halvautomatiske målestasjoner kunne gi store datamengder og således være grunnlag for mye forskning, men gi få forskerdøgn. For Norge har vi beregnet at antallet norske forskerdøgn på Svalbard omregnet til årsverk ville utgjøre mindre enn 40 prosent av den totale "svalbardforskningen". Tilsvarende, trolig enda lavere andeler (se nedenfor) vil finnes for andre land. Omregner vi de 27 000 forskerdøgn til årsverk (1 årsverk = 240 døgn) tilsvarende dette 114 forskerårsverk. Personer fra norske institusjoner stod for 48 prosent av døgnene, tilsvarende 55 forskerårsverk, mens utenlandske forskere stod for 52 prosent av døgnene, tilsvarende 59 forskerårsverk. Dvs. at polarforskning *utført på Svalbard* av norske forskere utgjorde 13 prosent av det totale antallet årsverk polarforskning i Norge i 2002.

Forskningsaktivitetene krever dessuten et relativt omfattende støtteapparat. Vi har beregnet dette støtteapparatet (blant annet Kings Bay i Ny-Ålesund, Norsk Polarinstitutt, UNIS, Sysselemannen, stasjonen i Hornsund og Barentsburg) samt

annen forskningstilknyttet virksomhet som administrasjon og forvaltningsfunksjoner til vel 13 000 døgn (tilsvarende 54 årsverk).

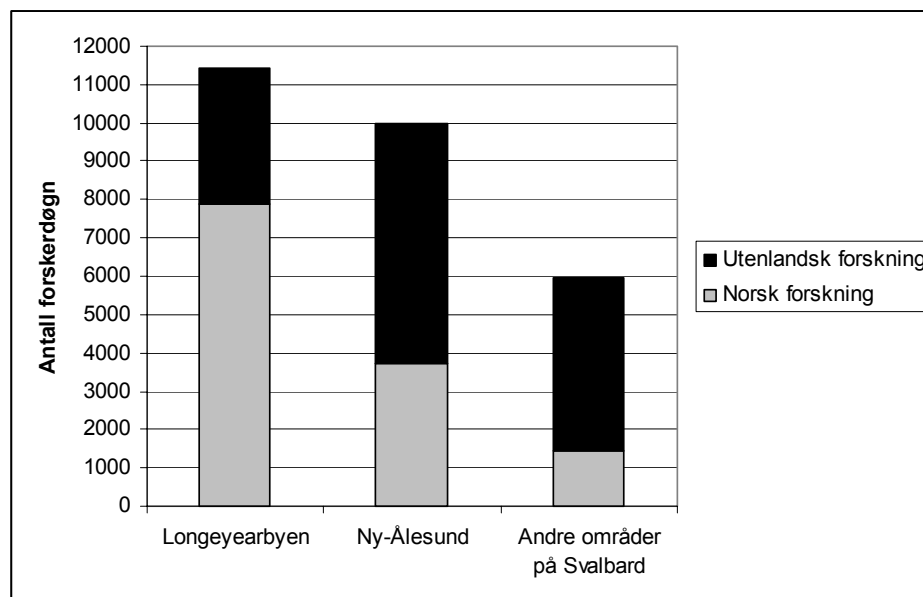


Figur 3.2 Forskerdøgn på Svalbard 2002, andeler per land.

Personer fra norske institusjoner stod altså for 48 prosent av forskerdøgnene, se figur 3.2. Nest største nasjon var Tyskland med 11 prosent av døgnene, mens Polen stod for 10 prosent av døgnene. Russland og Storbritannia har også relativt mye forskning på øygruppen og stod for hhv. 7 og 5 prosent av forskerdøgnene. At den norske andelen var så høy, kan synes overraskende. Et forhold som må taes 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 Norsk Polarinsti-

tutt og UNIS opp antall døgn betydelig. Det viser seg blant annet at UNIS sto for nærmere 20 prosent av forskningsvirksomheten på Svalbard målt i forskerdøgn.⁶

Vi har også sett på den geografiske fordelingen av forskerdøgnene. Longyearbyen og Ny-Ålesund var nokså jevnstore når det gjelder totalt antall forskerdøgn i 2002: 42 prosent av forskningen på Svalbard målt i forskerdøgn var knyttet til Longyearbyen, mens tilsvarende andel for Ny-Ålesund var 36 prosent, se figur 3.3. I figuren ser vi også at rundt 6000 døgn eller 22 prosent av forskerdøgnene var knyttet til "andre områder på Svalbard", her inngår blant annet Hornsund og Barentsburg. Det bør imidlertid presiseres at statistikken over forskerdøgn reflekterer overnattingssted og ikke er noe direkte mål på den geografiske profilen til svalbardforskningen.

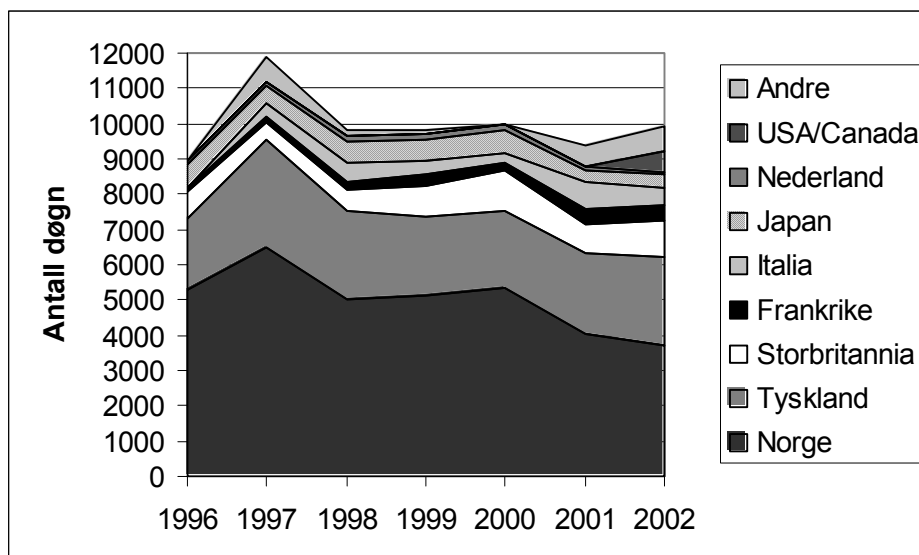


Figur 3.3 Forskerdøgn på Svalbard 2002, etter geografisk område, norsk vs. utenlandsk forskning.

Norsk forskning dominerer i Longyearbyen, her stod norske forskere for 69 prosent av forskerdøgnene. Størstedelen av den utenlandske forskningen skjer i Ny-Ålesund og andre områder på Svalbard. De siste årene har antallet forskerdøgn i Ny-Ålesund ligger relativt stabilt på i underkant av 10 000, se figur 3.4. Her har imidlertid omfanget av norsk forskning gått ned de siste årene, både i absolutte og relative tall. I perioden 1996-2000 lå den norske andelen av forskerdøgnene i Ny-

⁶ 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.

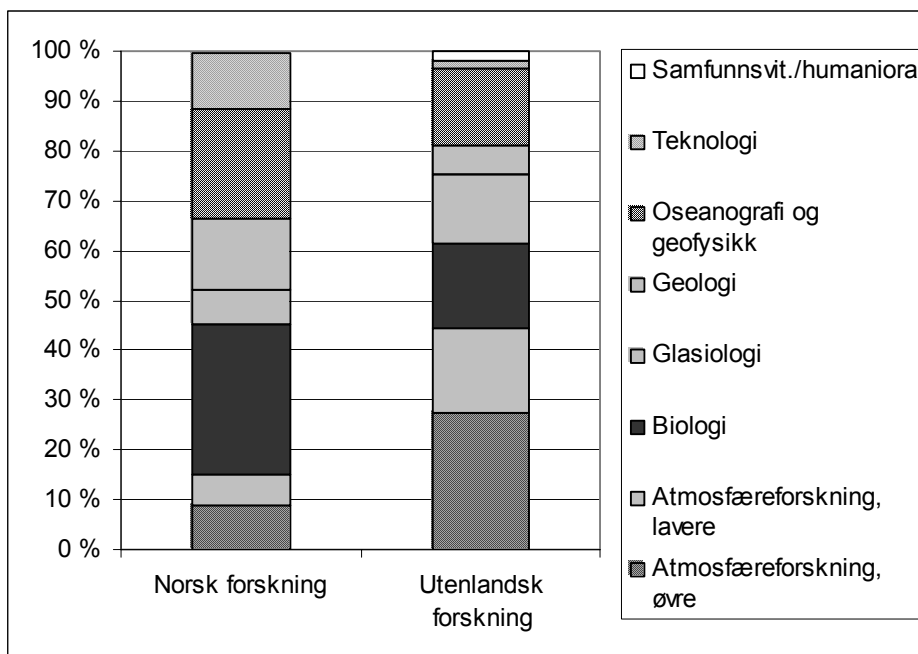
Ålesund på over 50 prosent, mens den i 2002 bare utgjorde 37 prosent. I år 2000 var antallet norske forskerdøgn i underkant av 5400, mens det i 2001 og 2002 sank til hhv 4000 og 3700 (noe som blant annet hadde sammenheng med en nedgang i Norsk Polarinstituttets aktivitet i Ny-Ålesund). Samtidig økte antallet utenlandske forskerdøgn i Ny-Ålesund. 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.



Kilde: Kings Bay AS. Forskere fra USA/Canada ble regnet under "Andre" i perioden 1996-2001.

Figur 3.4 Forskerdøgn i Ny-Ålesund 1996-2002, antall døgn per land.

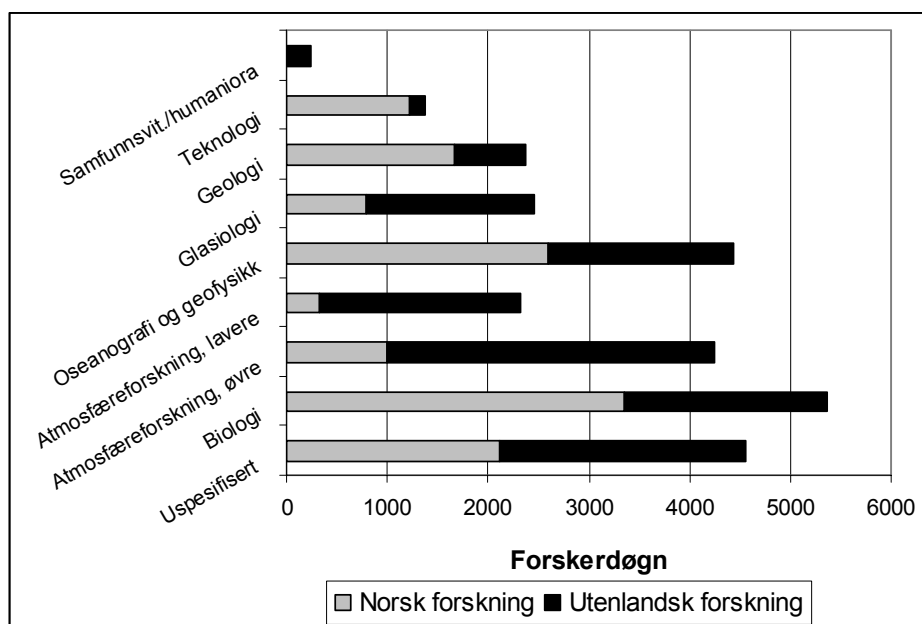
For å danne oss et bilde av fagsammensetningen, innhentet vi opplysninger om fagprofilen til de ulike landene. Det viste seg imidlertid vanskelig å fremskaffe gode data om dette. Vi har derfor måttet basert oss på estimater. Figur 3.5 viser profilen til norsk forskning sammenlignet med den samlede utenlandske.



*) Ca. 17 prosent av forskerdøgnene lot seg ikke spesifisere på fagfelt, disse inngår ikke i beregningen av andeler.

Figur 3.5 *Estimat av fagprofil norsk og utenlandsk forskning på Svalbard 2002, basert på antall forskerdøgn.**

Som vi kan se, har norsk forskning en noe annen fagprofil enn den utenlandske forskningen. Norge hadde i 2002 relativt mye mer forskning innen biologi og betydelig mindre atmosfæreforskning enn hva de andre landene samlet hadde. Når det gjelder atmosfæreforskning, driver ikke minst det tyske Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research (AWI) som har stasjon i Ny-Ålesund, omfattende forskning. Norge har ellers noe mer forskning innen geologi og teknologi enn det utlendingene har. Så langt vi har kunnet registrere, var innslaget av samfunnsvitenskapelig og humanistisk forskning i 2002 marginalt, unntaket er arkeologisk forskning om pomorene på Svalbard, som gjennom mange år har vært drevet av russiske forskere med base i Barentsburg. Av de andre store forskningsnasjonene på Svalbard har Polen forskning innen en rekke ulike naturvitenskapelige disipliner. Russland har særlig forskning innen oseanografi og geofysikk, mens britisk forskning er dominert av biologi og geologi/glasiologi.

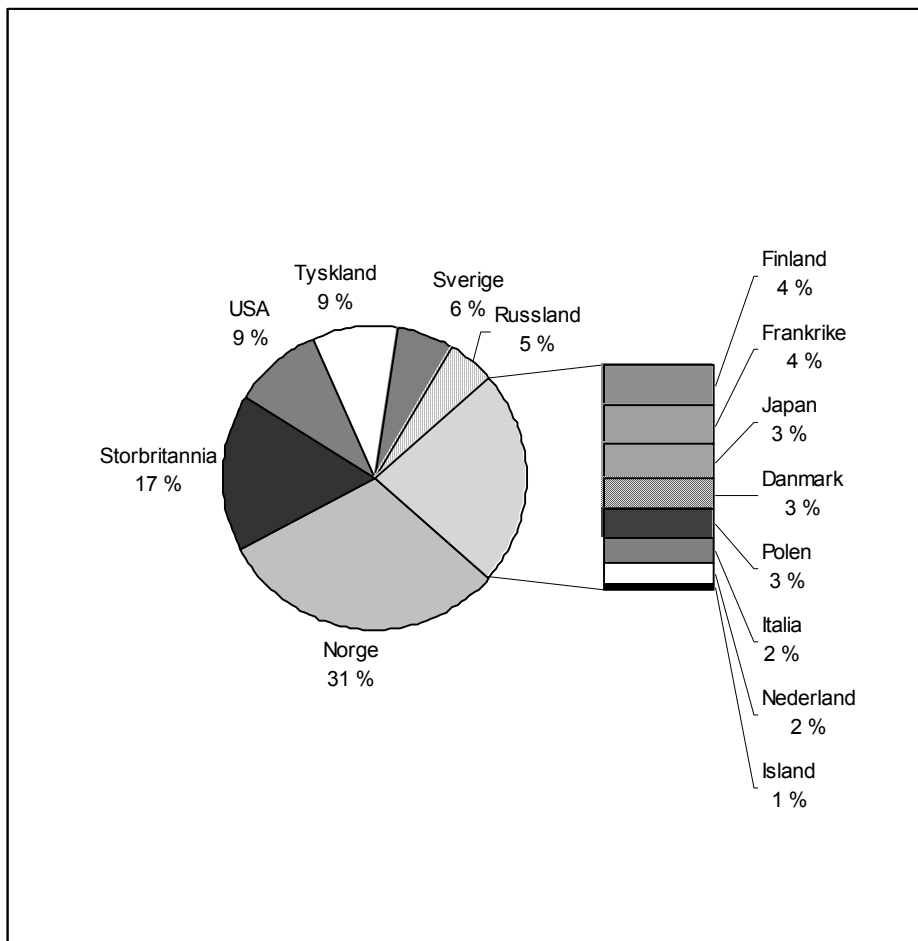


Figur 3.6 Estimat av fagprofil norsk og utenlandsk forskning på Svalbard 2002, antall forskerdøgn.

I figur 3.6 er det vist en fagprofil for den totale svalbardforskningen i 2002, basert på antall forskerdøgn. Som vi kan se, er biologi det største enkeltfagfeltet, men til sammen står likevel de ulike geofagene for størstedelen av svalbardforskningen.

3.5 Publiseringsindikatorer

For å få et kompletterende bilde av hvor mye forskning de ulike landene reelt utfører med basis i forskning på Svalbard, har vi sett på omfanget av vitenskapelig publisering, se kapittel 3.1. Totalt identifiserte vi ca. 600 "Svalbard-artikler" fra 3-årsperioden 2000-2002. Svært mange av artiklene hadde forfattere fra flere land, og dette indikerer at omfanget av internasjonalt samarbeid er betydelig. Beregninger basert på fraksjonaliserte andeler (dvs. hvert land får tildelt sin forholdsmessige andel av en samforfattet artikkel) viser at Norge stod for 31 prosent av artiklene. Forskere fra Storbritannia stod for 17 prosent av artiklene, mens Tyskland og USA hver hadde andeler på 9 prosent. Russland og Polens andeler var på hhv. 5 og 3 prosent, se figur 3.7.

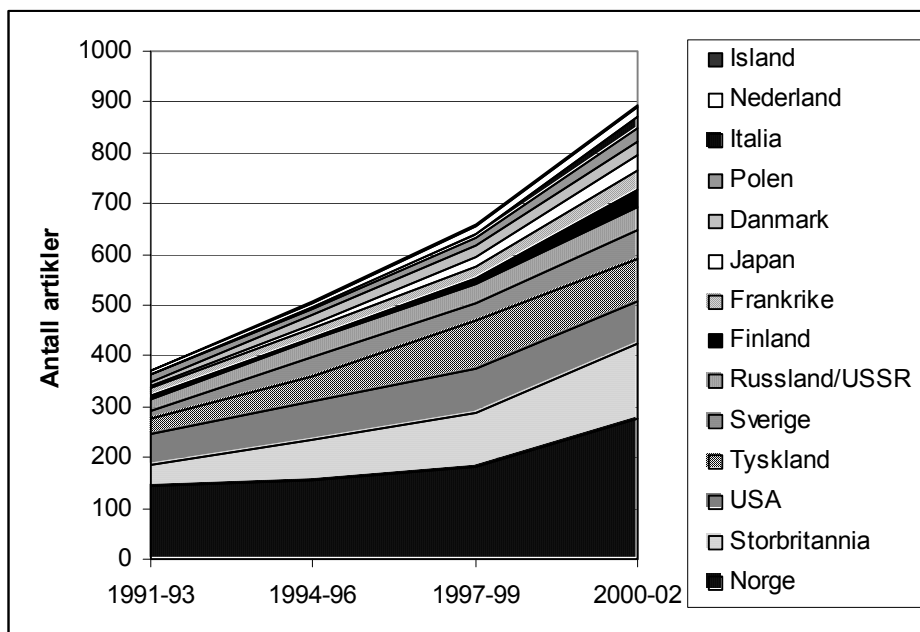


Kilde: Web of Science (Thomson ISI)

Figur 3.7 Vitenskapelig publisering 2000-2002. Andel av "Svalbard-publikasjoner" for utvalgte land.

Vi identifiserte også artikler fra tre tidligere 3-årsperioder: 1991-93, 1994-96 og 1997-99. Figur 3.8 viser utviklingen i antall "Svalbard-publikasjoner" for utvalgte land. Det bør her presiseres at siden mange artikler har forfattere fra flere land, er summen av landenes publikasjoner høyere enn det reelle totale antallet artikler. Som det fremgår av figuren, økte det totale antallet artikler betydelig i perioden, men noe av denne økningen skyldes økning i internasjonalt samforfatterskap (som altså gjør at samme artikkel telles flere ganger). Vi finner en særlig kraftig vekt for Tyskland og Storbritannia i 12-årsperioden. Antallet artikler fra norske forskere lå relativt stabilt på rundt 150 i perioden 1991-1999, men økte kraftig i den siste 3-årsperioden. Norges andel av det totale antall publikasjonene har likevel variert noe

i perioden. Andelen var høyest i den første perioden (1991-93) med 39 prosent. I neste periode (1994-96) var antallet norske publikasjoner omtrent uendret, mens antallet utenlandske publikasjoner økte markert slik at den norske andelen falt til 31 prosent. Samme tendens gjorde seg gjeldende i perioden 1997-99 med følge at den norske andelen sank ytterligere og endte på 28 prosent. I siste periode økte imidlertid den norske publiseringen mer enn den samlede utenlandske, og den norske andelen steg altså til 31 prosent.



Kilde: Web of Science (Thomson ISI)

*) P.g.a. at mange artikler har forfattere fra flere land er summen av landenes publikasjoner høyere enn det reelle totale antallet artikler.

Figur 3.8 Vitenskapelig publisering 1991-2002 (3-årsperioder). Antall "Svalbard-publikasjoner" for utvalgte land*.

Det kan ellers være interessant å sammenligne antallet norske "Svalbard-publikasjoner" med det totale antall norske polarforskningsartikler (jf. kapittel 2.14). Vi ser da at av alle norske polarforskningsartikler i perioden 1997-2002, stod "Svalbard-publikasjonene" for rundt 40 prosent.

3.6 Norsk og utenlandsk forskning på Svalbard – oppsummerende diskusjon

Nasjonsfordelingen for vitenskapelig publisering gir altså et noe annet bilde enn den for forskerdøgn. 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 forvaltningsrelaterte funksjoner og at denne forskningen trolig i mindre grad en annen forskning gir grunnlag for vitenskapelig tidsskriftspublisering. Dernest vil vi legge til at databasen nesten utelukkende indekserer engelskspråklige vitenskapelige tidsskrift. Blant annet er det kjent at østeuropeisk forskning generelt er dårlig 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. kapittel 2.10), noe som trolig resulterer i mange samfattede publikasjoner.

Begge indikatorene 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 perioden⁷. Våre tall (48 prosent i 2002) er dermed mer på linje med estimatene fra 1996. Vår undersøkelse avkrefter således at norsk forskning har sakkert akterut i forhold til den utenlandske i perioden. Derimot viser det seg at om vi kun ser på forskningen i Ny-Ålesund, er omfanget av norsk forskning gått ned de siste årene, både i absolutte og relative tall.

Økningen i den norske forskningsaktiviteten på Svalbard har også resultert i en økning i den vitenskapelige artikkelproduksjonen. For denne indikatoren ser vi imidlertid at Norge relativt sett ikke har klart å øke sin andel av den totale artikkelproduksjonen med grunnlag i Svalbard den siste 12-årsperioden. Indikatoren gir dermed et litt annet bilde enn den for forskerdøgn, noe som tyder på at økningen i den norske tilstedeværelsen i mindre grad enn for den utenlandske har resultert i en økning i den vitenskapelige artikkelproduksjonen.

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 Polarinstitut har sentrale funksjoner i denne sammenheng. Denne funksjonen ble vurdert som svært verdifull, ikke minst av de utenlandske forskningsrepresentantene vi hadde samtaler med. 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 forsknings-sammenheng. 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. P.g.a. vanskeligere tilgjengelighet er det f.eks. 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 forskningsammenheng neppe vil avta i årene som kommer.

⁷ I 1993 besluttet Stortinget at Norsk Polarinstitut skulle etablere egen avdeling på Svalbard, og det ble fra 1994 opprettet 15 nye stillinger ved Svalbardavdelingen og tilsatt avdelingsdirektør.

Litteraturliste

- Arctic Research Consortium (ARCUS) (2000). Opportunities for Collaboration between the United States and Norway in Arctic Research. Fairbanks, Alaska
- Arlov, Thor B. (1996). Svalbards historie. Aschehoug, Oslo
- Canadian Polar Commission (2001). Indicators of Canadian Polar Knowledge 1999. Ottawa.
- Clas, Dag Harald, Alf Håkon Hoel, Arnfinn Jørgensen-Dahl & Lars Lothe (1987). Norsk arktisforskning i perspektiv. Fridtjof Nansens institutt, Oslo.
- Gundersen, Frants (2001). "Forskning på Svalbard" i Det norske forsknings- og innovasjonssystemet – statistikk og indikatorer 2001. Norges forskningsråd, 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 (2001). Det norske forsknings- og innovasjonssystemet – statistikk og indikatorer 2001. 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 (2003). Svalbardstatistikk 2003. 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 (2003-2004) Svalbardbudsjettet, Justis- og politidepartementet, Oslo.

Svalbard Science Forum (2003) Research in Svalbard 2003. Norges forskningsråd,
Oslo.

Vedlegg 1

Oversikt over norske institutter/enheter som har rapportert om polarforskning i 2002, insituttsektoren og UoH-sektoren

Sted	Institutt
Instituttsektoren	Akvaplan-Niva AS
	Christian Michelsen Research AS
	Eiscat Scientific Association
	Forsvarets forskningsinstitutt
	Fridtjof Nansens Institutt
	Havforskningsinstituttet
	Meteorologisk institutt
	Nansen Senter for Miljø og Fjernmåling
	Norges geologiske undersøkelser
	Norges Geotekniske Institutt
	Norges vassdrags- og energidirektorat
	Norsk institutt for luftforskning
	Norsk institutt for naturforskning
	Norsk institutt for vannforskning
	Norsk Polarinstitutt
	Norsk Regnesentral
	Rogalandsforskning Akvamiljø
	Sintef Energiforskning AS
	Sintef Fiskeri og Havbruk AS
	Sintef Kjemi
	Sintef Petroleumsforskning AS
	Statens strålevern
	Veterinærinstituttet

Sted	Institutt
Universitetet i Bergen	Bergen museum, botanisk avdeling
	Bjerknessenteret
	Botanisk institutt
	Fysisk institutt
	Geofysisk institutt
	Geologisk institutt
	Institutt for den faste jords fysikk
	Institutt for geografi
	Institutt for mikrobiologi
	Kjemisk institutt
Universitetet i Oslo	Biologisk institutt – avd. for botanikk og plantefysiologi
	Biologisk institutt – avd. for marinbiologi og limnologi
	Biologisk institutt – avd. for zoologi
	Botanisk hage og museum
	Fysisk institutt
	Geografisk institutt
	Institutt for geofysikk
	Institutt for geologi
	Institutt for offentlig rett
	Mineralogisk-geologisk museum
	Zoologisk museum
	Økonomisk institutt

Sted	Institutt
Universitetet i Tromsø	Eiscat Tromsø
	Institutt for arkeologi
	Institutt for biologi
	Institutt for fysikk
	Institutt for geologi
	Institutt for historie
	Institutt for matematikk/statistikk
	Institutt for medisinsk biologi – avd. for arktisk biologi
	Institutt for medisinsk biologi – avd. for medisinsk fysiologi
	Institutt for nordisk språk og litteratur
	Institutt for psykologi
	Institutt for samfunnsmedisin
	Institutt for statsvitenskap
	Institutt for marin bioteknologi – Norges fiskerihøgskole
	Institutt for økonomi – Norges fiskerihøgskole
	Institutt for akvatisk biologi – Norges fiskerihøgskole
	Tromsø geofysiske observatorium
	Tromsø museum, fagenhet for zoologi
Universitetsbiblioteket	
NTNU	Geografisk institutt
	Institutt for bioteknologi
	Institutt for geologi og bergteknikk
	Institutt for konstruksjonsteknikk
	Institutt for vann og miljøteknikk
	Institutt for biologi
	Trondheims biologiske stasjon

Sted	Institutt
UNIS	Biologisk avdeling
	Geologisk avdeling
	Geofysisk avdeling
	Teknologisk avdeling
Andre enheter i UoH-sektoren	Institutt for tekniske fag, Norges Handelshøyskole
	Institutt for samfunnsøkonomi, Norges Handelshøyskole
	Institutt for arktisk veterinærmedisin, Norges veterinærhøgskole
	Institutt for morfologi, genetikk og akvatisk biologi, Norges veterinærhøgskole
	Institutt for reproduksjon og rettsmedisin, Norges veterinærhøgskole
	Avdeling for ingeniøruddanning, Høgskolen i Bergen

Vedlegg 2

Fagdisipliner polarforskning

Naturvitenskap	1	Kosmisk geofysikk	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	Omfatter studier av dynamikk (transport av vannmasser) og struktur (temperatur og saltholdighet) i havet (i polarområder)
	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	Isbreer og hydrologi	Omfatter studier av isbreer (glasiologi) og vann (hydrologi) (i polarområder)
	8	Havisforskning	Omfatter studier av havisens fysiske egenskaper og vekselvirkninger med hav, og atmosfære, samt langsiktig overvåking av havisens mengde og utbredelse
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	Omfatter studier av materielle spor etter menneskers virksomhet i polarområdene
	20	Historie og tradisjonsforskning	Omfatter polarhistorie og etnologi, folkloristikk og språkforskning vedr. polarområdene

Vedlegg 3

Norsk polarforskning 2002. Antall forsknings- årsverk per fagfelt for universitetene og institutt- sektoren*

	UiO	UiB	NTNU	UiTø og Norges fiskeri- høg- skole	UNIS	Havforsk- nings- instituttet og Norsk polar- institutt	Øvrig institutt- sektor
Kosmisk geofysikk	2,0	3,1	0,0	15,7	2,2	0,0	5,0
Atmosfære- forskning/ meteorologi	0,8	1,3	0,0	0,5	1,5	2,6	7,4
Oseanografi	0,3	10,4	0,1	1,4	2,3	30,6	7,4
Marin-/fiskeri- biologi	2,3	1,0	0,5	12,3	5,0	102,0	7,3
Terrestrisk biologi	11,4	0,9	5,3	12,4	3,0	13,9	1,7
Geologi	6,9	5,8	0,3	11,8	5,6	12,0	7,0
Isbreer og hydrologi	2,2	0,6	0,5	0,8	2,0	10,4	2,4
Havisforskning	0,0	1,7	0,0	0,0	1,1	8,4	8,0
Polarmedisin	0,0	0,0	0,0	5,9	0,0	0,0	0,0
Teknologi	0,0	1,3	7,0	0,0	3,0	0,0	8,7
Off. politikk og administrasjon	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,6
Internasjonal politikk og sikkerhetspolitikk	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	1,7
Samfunns- økonomi	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
Rettsvitenskap	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Kulturminner	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,2
Historie og tradforskning	0,0	0,0	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0
Annet	0,2	3,1	0,0	2,3	0,0	0,0	3,5

*) Havforskningsinstituttet og Norsk Polarinstitutt er derfor slått sammen i figuren siden det ikke oppgis tall for enkeltinstitutter.

Vedlegg 4

Oversikt over sentrale forskningsstasjoner på Svalbard

Sted	Stasjon/land	Opprettet, år	Operatør
Ny-Ålesund	Koldewey, Tyskland	1991/95	Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research (AWI)
	Harland House, Storbritannia	1993	Natural Environment Research Council (NERC)
	Jean Corbel, Charles Rabot, Frankrike	1963	French Institute for Polar Research and Technology (IFRTP).
	Japans stasjon	1993	Japanese National Institute of Polar Research (NIPR).
	Dirigibile Italia, Italia	1996	The National Research Council (CNR)
	Dasan, Sør-Korea	2002	Korea Ocean Research and Development Institute (KORDI)
	Svalbard Rakettskytefelt (SvalRak)	1997	Andøya Rakettskytefelt AS
	Norsk Polarinstitutt (Sverdrupstasjonen)	1968/99	Norsk Polarinstitutt
	Det geodetiske observatoriet	1995	Statens kartverk
	Kinas stasjon	Under etabl.	Den kinesiske Arktis og Antarktis administrasjonen (CAAA)
	Zeppelinstasjonen	1990	Norsk institutt for luftforskning (NILU), Meteorologisk institutt (MISU), Stockholm universitet, Norsk Polarinstitutt
Hornsund	Den polske stasjonen i Hornsund	1978	Institute of Geophysics (vitenskapsakademiet)

Longyearbyen	Norsk polarinstitutt avdelingskontor	1978/94	
	Universitetssenteret på Svalbard (UNIS)	1994	
	Svalbard Satellite Station (SvalSat)	1997	Kongsberg Satellite Services AS
Adventdalen	EISCAT Svalbard, Norge, Sverige, Finland, Japan, Frankrike, Storbritannia og Tyskland	1996	EISCAT (European Incoherent Scatter Radar Facility)
	Nordlysstasjonen (The Auroral Station)	1979/83	Universitetet i Tromsø, Geophysical Institute, University of Alaska
Barentsburg	Russisk forskning i Barentsburg		Polar Geophysical Institute, Kola Science Center (RAS; Murmansk), Institute of Archeology (RAS; Moscow), Institute of Geography (RAS; Moscow), Murmansk Marine Biological Institute (Kola Science Center RAS; Murmansk), Kola Regional Seismological Center (GS RAS; Apatity) mf.

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

Vedlegg 5

Spørreskjema

Instituttene fikk tilsendt spørreskjemaet med følgebrev. Inkludert i spørreskjemaet var også et ark hvor instituttene ble bedt om å føre opp navnene på de faglig ansatte som hadde vært involvert i polarforskning i 2002. De instituttene som ble antatt å ha et stort innslag av polarforskning, fikk her tilsendt et ferdig utfylt skjema med navn over instituttets forskere/vitenskapelige ansatte basert på data hentet fra NIFUs *Forskerpersonalsregister*. Spørreskjemaene var ellers identiske, men instituttene i instituttsektoren fikk ikke spørsmål om avlagte doktorgrader og avlagte hovedfagseksamener, siden disse formelt utstedes ved universitetene. Dessuten var spørsmålet om finansiering formulert litt forskjellig siden universitetene har en annen finansieringsstruktur enn instituttsektoren. Som vedlegg her har vi brukt det spørreskjemaet som ble sendt institutter i UoH-sektoren, og som tillegg tatt med spørsmålet om finansiering i instituttsektoren (spørsmål 7). I spørreskjemaet inngikk også vedlegg med definisjon av fagfelt og kart over hvilke geografiske områder definisjonen av polarforskning omfatter, se hhv. vedlegg 2 og figur 2.1.

