

TROMSØ – EN POLAR KOMPETANSEKLYNGE

Polar Research in Tromsø

At a latitude of nearly 70 degrees north - barely a two-hour flight from Oslo, Murmansk or Longyearbyen, amidst islands, fjords and mountain peaks - you find Tromsø, gateway to the Arctic and capital of Northern Norway.

Kongsberg Satellite Services (KSAT)

Kongsberg Satellite Services AS is a commercial Norwegian enterprise, providing services based on data from polar orbiting satellites. KSAT operates three ground stations, the Tromsø Station at 69°10' N 18°54' E, Trondheim Station at 63°23' N 10°58' E, and the Tromsø Station at 69°10' N 18°54' E. KSAT also operates a near ground station, TROSTAT, which will be completed as the ground station in 2012.

KSAT is built on the former Tromsø Satellite Station (TSS) with history in the Earth Observation Programme that goes back to the 1960s. It is the Norwegian space Centre and Kongsberg Defence & Aerospace that own KSAT and its 100/700 km².

The Northern locations of Tromsø and Trondheim are ideal for data acquisition and TSSC services from polar orbiting satellites. Several countries are active in the field of polar orbiting satellites, with Tromsø an active location for KSAT to utilize the benefits of their orbiting operations. The location is suitable for operations on both poles.

The main activities include satellite commanding and control, data reception and KSAT offers services for data reception, processing and archiving, near real-time services for alert detection, alert detection, alert information. This information is available for the users to use their own data acquisition.

KSAT is also one of the lead partners in the operational Centre "ArcticSatView of Norway". This will provide real-time access to operational and developmental information from the satellite data. For more information see www.ksat.no.

Tromsø University College

Tromsø University College has about 3000 students and a staff of 350. Tromsø University College offers a broad range of studies programmes, on both land and elevated terrain, with an emphasis on local and regional development. Tromsø University College has a strong strategic focus on regional sustainable development - both within education and research & development.

Tromsø University College consists of our faculties:

- The Faculty of Health Sciences provides a number of bachelor programmes, as well as a wide range of advanced programmes.
- The Faculty of Engineering and Information Technology provides bachelor programmes in Computing and in different fields of Engineering.
- The Faculty of Art provides bachelor programmes in Music and Visual Art and advanced programmes within Music.
- The Faculty of Education provides several different Teacher's Education programmes, as well as a wide range of advanced programmes.

Northern Area Strategy:

The overall objective of Tromsø University College is to provide education, research, and development emphasizing quality, development, and innovation. Tromsø University College is an active contributor to the development of the Northern Area. Within education and research, it aims to further regional sustainable development, environmental research, and to contribute to the development of the Northern Area.



University of Tromsø

Situated at a latitude of nearly 70 degrees North, the University of Tromsø (UT) is the world's northernmost university. The geographical location offers an immense opportunity. We are ideally situated to monitor climate change - which we thought to monitor continuously from the High North. We are located near sources of great knowledge and international resources. We are well positioned to draw on the rich scientific and cultural resources of all and gain and we are "surrounded" by unparalleled wilderness offering excellent research opportunities.

It is clear that UT needs the most of these opportunities. The board of the University has defined Polar research as a key priority. Building this northern focus, polar research at UT covers a broad spectrum, ranging from natural sciences (such as biology, physics and geology) to medicine, the humanities and social sciences. The University has also established several centres which have as their main task to promote research within the area which have been given particular priority. One of these centres, the Arctic Research Centre for Arctic Research, has been given particular responsibility for promoting Arctic research and education at the University of Tromsø. It is the "Arctic competence" of the fields of science founded on by the University.

The most recent survey of Norwegian polar research - published by the Norwegian Institute for Studies of Research and Higher Education (NHO) in 2003 - demonstrates the strong position that the University of Tromsø holds within Norwegian polar research. In many years, UT is larger than the universities in Oslo, Bergen and Trondheim combined.

The largest polar research groups are within the natural sciences - geology, geophysics and marine biology and oceanography - but the University also has a strong presence in other research areas.

To support this research, UT has invested heavily in infrastructure. In 2002, the University purchased the Tromsø Science Park, which is one of the largest science parks in Norway. The park is situated in the northern part of Tromsø, and is a key element in the University's strategy to become a leading university in the Arctic region.

The University of Tromsø, the world's northernmost university, is due to its focus on Polar research and various developments in a range of areas to gain a leading role in research and development in and for the North.

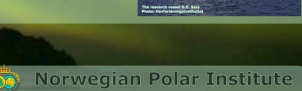
Tromsø Science Park

"The Tromsø Science Park is one of the best in Norway!" This says SVVA, which is one of the majority owners and responsible for the enterprise in Tromsø Science Park. One of the visitors to Tromsø Science Park is to highlight Tromsø and the University of Tromsø as an international centre of innovation in the northern area. The science park is one of the largest science parks in Norway. The park is situated in the northern part of Tromsø, and is a key element in the University's strategy to become a leading university in the Arctic region.

As a part of the Nord Group, we also find Nord IT which is a leading research institution in the field of ICT and earth observation. Several scientific centres, as a result of this site have built a unique expertise in the cross-section between science and industry. The site has made Nord IT attractive as a partner in operational projects, and their own research projects. The site is a key element in the University's strategy to become a leading university in the Arctic region.

Institute of Marine Research

Our main task is to provide advice to Norwegian authorities on fisheries and the economic use of the marine area. The Institute is a part of the Ministry of Fisheries and Coastal Affairs. The Institute is a key element in the University's strategy to become a leading university in the Arctic region.



Norwegian Polar Institute

Norway's central institution for research, environmental monitoring and mapping of the polar regions. The Institute is the Norwegian authority, coordinator and executor of mapping, and collection in national and international bodies. The Polar Institute is central in providing data and knowledge for scientific research and education in the polar regions.

Polar Environmental Centre

Center for the environment and cooperation in the polar areas and the Arctic region. The Polar Environmental Centre (PECC) is Norway's focal point for research, environmental monitoring and advisory services in the Polar area and the Arctic region.

- A number of local research and administrative institutions have been gathered in the Centre, and each of over 200 people, the Centre comprises a significant and unique collection of knowledge, in terms of broad academic perspectives as well as depth of research.
- The following institutions make the Centre:
- The Norwegian Polar Institute (for scientific advice)
 - Akvaplanter AS
 - The Norwegian Institute for Marine Research
 - The Norwegian Institute for Air Research
 - The Norwegian Institute for Ocean Research
 - The Norwegian Institute for Environmental Research
 - The Norwegian Radiation Protection Agency
 - The Norwegian Mapping Authority
 - The National Coastal Administration

The Norwegian Polar Institute and Akvaplanter AS have headquarters in the centre, while the others are departments with their main offices in the south of Norway.

Main fields of study within the natural environment of the polar areas and the Arctic region are carried out in research and development projects and through management-related work, in cooperation with a wide range of partners and organisations with both national and international assignments. The centre cooperates closely with other bodies locally, for instance the University of Tromsø and the ABCOS network.

University of Tromsø

The University of Tromsø is a leading university in the Arctic region. It is a key element in the University's strategy to become a leading university in the Arctic region.



TROMS fylkeskommune
ROMSSA fylkkeskasuohkan



Forord

Denne rapporten er skrevet av Tor Arne Morskogen, Geir Gotaas og Alf Håkon Hoel ved Roald Amundsens senter for arktisk forskning ved Universitetet i Tromsø.

Oppdragsgiver har vært Troms fylkeskommune ved regional utviklingsetat og Universitetet i Tromsø.

ISBN 978-82-7934-200-7 (TRYKT)

ISBN 978-82-7934-201-4 (PDF)

1 INNLEDNING	4
1.1 BAKGRUNN	4
1.2 PROBLEMSTILLING	5
1.3 MANDAT	6
1.4 BEGREPSAVKLARINGER.....	6
1.5 FINANSIERING, ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTE	9
1.6 DISPOSISJON	9
2 NORDOMRÅDEFORSKNINGEN I TROMSØ	10
2.1 INNLEDNING	10
2.2 DET INTERNASJONALE RAMMEVERKET	10
2.3 DET NASJONALE RAMMEVERKET	11
2.4 SENTRALE INSTITUSJONER I TROMSØ	12
2.5 INFRASTRUKTUR	20
2.6 TROMSØ SOM POLAR KOMPETANSEKLYNGE	21
3 NETTVERK I TROMSØ	23
3.1 INNLEDNING	23
3.2 BLOKLYNGE NORD	23
3.3 ROM – JORD	28
3.4 ARCTOS (ARCTIC MARINE ECOSYSTEM RESEARCH NETWORK)	33
3.5 KONKLUSJONER VEDRØRENDE EKSISTERENDE NETTVERK	36
4. NYE NETTVERK - NYE MULIGHETER	40
4.1 NETTVERKSBYGGING	40
4.2 NYE NETTVERK	41
5 STØTTEFUNKSJONER	46
5.1 INFRASTRUKTUR	46
5.2 REKRUTTERING	46
5.3 PROFILERING OG MERKEVAREBYGGING.....	47
5.4 OFFENTLIG TILRETTELEGGING OG SAMHANDLING FORSKNING - NÆRINGSLIV	48
5.5 FORHOLDET TIL RUSSLAND.....	49
5.6 FORHOLDET MELLOM FORSKNING OG NÆRINGSLIV	49
6. KONKLUSJONER	51
6.1 BAKGRUNN	51
6.2 TERMINOLOGI	51
6.3 NASJONALE OG INTERNASJONALE FØRINGER	51
6.4 DET OVERORDETE BILDET AV POLARFORSKNINGEN I TROMSØ	51
6.5. NYE NETTVERK.....	52
6.6 EVENTUELL VIDEREFØRING AV PROSJEKTET	52
SAMMENDRAG	54
EXECUTIVE SUMMARY	55

1 INNLEDNING

1.1 BAKGRUNN

For over 20 år siden skrev den amerikanske statsviteren Oran Young en artikkel kalt "the Age of the Arctic" – "nordområdenes tidsalder". Ærendet hans var å peke på tunge utviklingstrekk i samtiden som ville gjøre nordområdene til en viktigere region i global sammenheng, ved vekst i ressursbaserte næringer, i forhold til ulike miljøutfordringer og - som en følge av dette – en geopolitisk arena der sikkerhetspolitiske interesser brytes.

I dag er vi der. Både i Norge og i andre land får spørsmål knyttet til nordområdene (og polarområdene) nå økt oppmerksomhet. Dette har å gjøre med nettopp utvikling av næringsvirksomhet basert på naturressurser, økende miljøutfordringer av ulike slag og stadig større interesse rundt spørsmål knyttet til jurisdiksjon over land- og havområder. I Norge har dette gitt seg uttrykk i at vi de siste årene har sett en betydelig økning i den politiske interessen for nordområdene, klart uttrykt gjennom regjeringens nordområdestrategi. Her legges det betydelig vekt på forskning og kunnskapsutvikling, som et grunnlag for ivaretagelsen av Norges forvalteransvar i forhold til land- og havområder i nord.

I et globalt perspektiv ligger noen av de største utfordringene og mulighetene vi står overfor i dag i polarområdene. Virkningene av klimaendringene vil slå sterkt ut i polarområdene, med mindre sjøis, havnivåstigning og endringer i dyre- og planteliv som viktige konsekvenser (ACIA 2004). Noen av de rikeste og minst utnyttede marine naturressursene ligger i Arktis og Antarktis. Dette omfatter etablerte næringer som fiskerier og utvinning av energiresurser og andre mineraler. Nye næringer som utnyttelse av marine organismer for bioprospektering, fiske etter nye arter og turisme er i vekst.

Norge er det eneste land i verden med territorielle interesser og forvalteransvar i både Arktis og Antarktis. Områdene det er snakk om, er svært store – i nord dreier det seg om en tredel av havområdene i det nordlige Europa, enorme sokkelområder og fastlandet og øyene i nord. I Antarktis er det ikke foretatt en avgrensning av havområdene. Landarealene omfatter Dronning Maud Land, Peter I øy og Bouvetøya.

Utøvelsen av forvalteransvaret, og realiseringen av de økonomiske gevinstene som følger av det, er sterkt kunnskapsbetinget. Det er bare gjennom et solid kunnskapsgrunnlag om naturressurser, økosystemer og ytre påvirkninger på disse at en kan forvalte disse områdene på en bærekraftig måte. Utviklingen av dette kunnskapsgrunnlaget er i dag en omfattende og komplisert virksomhet som spenner fra grunnforskning til kommersiell anvendt forskning. Det kreves betydelig infrastruktur, nasjonalt og internasjonalt samarbeid og store ressurser i form av menneskelig kapital og økonomi for å drive denne kunnskapsutviklingen på en god og effektiv måte.

I 2004 brukte Norges forskningsråd 400 millioner kroner på polarforskning, og innsatsen har siden økt betydelig. I tillegg kommer bevilgninger til universiteter og

institutter direkte over departementenes budsjett.¹ Også internasjonalt er dette et område i sterk vekst, på grunn av utviklingen som er skissert over. Sentralt nå er Det internasjonale polaråret (IPY) 2007-2009.

I Tromsø har vi en tung konsentrasjon av forskningsinstitusjoner med polar og/eller polarrelevant forskningskompetanse. Universitetet i Tromsø (UiT), Havforskningsinstituttet (HI) og Norsk polarinstitutt (NP), er betydelige nasjonale og internasjonale aktører på sine områder og driver polarforskning i verdensklasse. Totalt sett regner vi med at det er mellom 400 og 500 forskere i Tromsø som er involvert i polarforskning i en eller annen form (NIFU-Step 2003), tilhørende 10-talls forskningsinstitusjoner (se kapittel 2 her).

På forskernivå er det mye kontakt og samarbeid disse institusjonene imellom. Men det er også et betydelig potensial for videre utvikling av samarbeid mellom institusjonene. Større, institusjonsforankrede prosjekt for å ta ut synergieffekter i samarbeid mellom institusjoner er det ikke mange av. Det brukes lite ressurser på felles synliggjøring og profilering av det samlede forskningsmiljøet. I forhold til det omkringliggende næringsliv og profilorganisasjoner (museer mv) er det også et potensial for samarbeid som i dag er lite utnyttet. Videre er det problemstillinger knyttet til mer generell samfunnsmessig tilrettelegging for polarforskningen i Tromsø, bl.a. for å gjøre det attraktivt å flytte til Tromsø.

1.2 PROBLEMSTILLING

Utgangspunktet for dette prosjektet er en tro på at et tettere samarbeid mellom de polarorienterte forskningsinstitusjonene i Tromsø og et krafttak for felles nasjonal og internasjonal profilering av denne forskningen kan gi forsknings- og kompetansemessige gevinster. Dette vil i sin tur kunne gi økonomisk uttelling gjennom ytterligere utvikling av forskningsinstitusjonene, avledet industriell og tjenesteytende virksomhet og generell profilering av byen Tromsø og regionen rundt som en internasjonal "polarhovedstad".

En hypotese er at vekst vil avle vekst: jo fler og større institusjoner, sekretariat og program en får lokalisert her, jo flere vil komme. Den nordatlantiske sjøpattedyr-kommisjonen (NAMMCO) har vært her i en årrekke. I forbindelse med at Norge overtar formannskapet i Arktisk råd et internasjonalt sekretariat for dette etablert i Tromsø. Og flere kan komme.

Organiserer vi forskningsvirksomheten vår godt og markedsfører den tungt, kan gevinstene være store i et regionalt perspektiv. Tromsø som et globalt polarforskningsssenter og en polar kompetanseklynge er langt på vei en realitet i dag. Miljøene og kompetansen er der. Men det er mye å hente på å utvikle dette ytterligere. Dette vil kunne gi betydelige ringvirkninger for samfunnet og næringslivet rundt, gjennom etterspørsel av varer og tjenester.

¹ Det mest presise tallet kommer fra NIFU-Step: I NIFU-rapport 8/2003 (s. 25): Totalt ble det brukt 378 millioner kroner på polarforskning [i 2001], dette utgjør 3.2 prosent av de totale FoU-utgiftene i universitets- og høyskolesektoren og instituttsektoren.

1.3 MANDAT

Arbeidet som beskrives i denne rapporten er et *forprosjekt*. Formålet er å gi en beskrivelse av Tromsøs nåværende status som en polar kompetansekllynge og et internasjonalt senter for polarforskning, samt gi ansatser til hvordan denne rollen kan styrkes.

Mandatet for forprosjektet slik det er formulert i prosjektsøknaden er "å utrede grunnlaget for Tromsø som en polar kompetansekllynge og et globalt senter for polarforskning." Dette innebærer følgende:

- utarbeide kortfattet beskrivelse av relevante institusjoner, med vekt på oversikt over det samlede miljø,
- foreslå organisasjonsmodeller og tiltak, herunder å initiere prosesser i de medvirkende organisasjoner med den ovenfor nevnte visjon for øye
- Vurdere videre finansiering.

Prosjektet skal videre munne ut i forslag til konkrete tiltak og en tempoplan for hvordan disse kan iverksettes.

Sett i lys av at dette er et forprosjekt med begrensede ressurser og varighet, samt i lys av erfaringer høstet underveis, har det vært nødvendig å avgrense prosjektet noe. Hovedvekten er lagt på å gi en god oversikt over det samlede miljø og å se nærmere på utvalgte nettverk for å peke på relevante organisasjonsmodeller. Dette, samt ca. 25 intervju, er grunnlaget for konklusjoner og forslag om ulike tiltak.

På møte i referansegruppen 14.02 2007 ble fokus for prosjektet endret i retning av mer innsats mot beskrivelse og vurdering av eksisterende nettverksdannelser som modeller for organisering av nye nettverk. Se forøvrig pkt 1.6 under for en beskrivelse av hvordan rapporten er lagt opp.

1.4 BEGREPSAVKLARINGER

"Polarområdene", "Arktis" og "Nordområdene" er begreper som brukes om hverandre og som det for denne rapportens formål er viktig å ha et forhold til.

Ulike aktører bruker ulike begreper for disse områdene, tilpasset hver sine formål og interesser. Når det gjelder Arktis, har det innenfor naturvitenskapene vært vanlig å avgrense dette til området nord for tregrensen, tilsvarende 10°C juli-isotermen. På lavere breddegrader er det vanlig å oppfatte områdene nord for polarsirkelen som arktiske (Young og Osherenko 1989). I Arktisk råd er det arbeidsgrupper (Arctic Monitoring and Assessment Programme, AMAP) som bruker en langt videre definisjon og inkluderer også Nordland fylke og havområdene ned til 62°N. Universitetet i Tromsø bruker følgende definisjon: "... landområder nord for skoggrensen, Polhavet, Grønlandshavet, nordlige deler av Norskehavet, Barentshavet, Karahavet og Kvitsjøen" (Roald Amundsensenteret).

Når det gjelder uttrykket "polarforskning" bruker NIFU-Step, som har gjennomført kartlegginger av norsk polarforskning, 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. NIFU-Step har en relativt streng forståelse av hva som er "Arktis" og "Antarktis": Arktis omfatter landområder nord for skoggrensen med kontinuerlig permafrost og havområder nord for grensen for maksimal havis-utbredelse. I norsk sektor er den marine del utvidet til å omfatte havområder sørover til kysten av Finnmark (72°N). Antarktis er området sør for den antarktiske konvergensen, dvs. skillelinjen mellom kaldt og varmt vann mellom 50°S og omtrent 60°S. I en slik forståelse vil mye av det som i dag kalles "nordområdeforskning" i Norge falle utenfor. Dette gjelder f.eks. forskning på urfolksspørsmål i Norge.

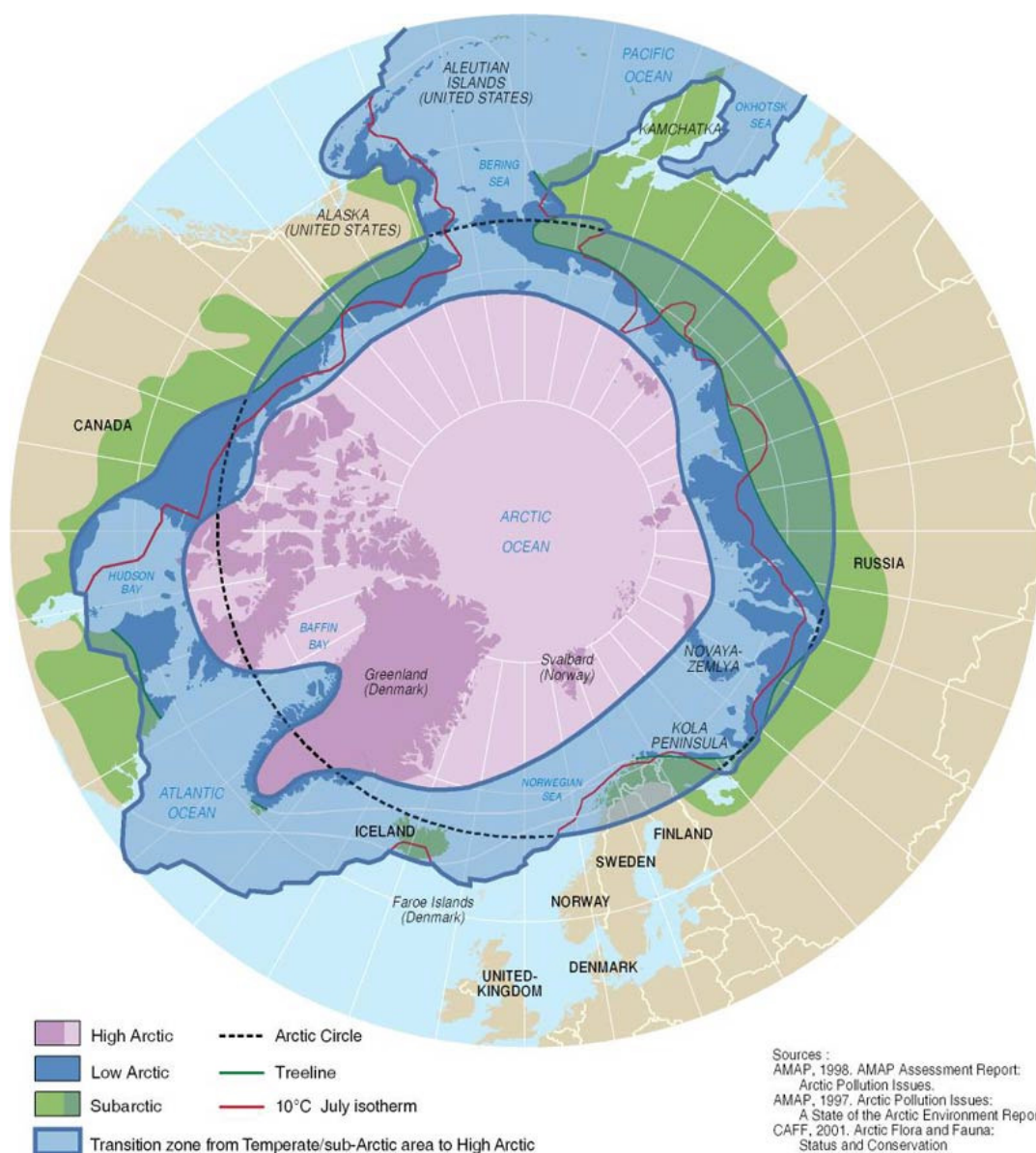
"Nordområdene" er vanskelig å avgrense geografisk. Begrepet er politisk betinget og brukes strategisk. Når "nordområdeforskning" blir et satsingsområde, blir det oppportunt å kalle forskning som tidligere ikke har vært det nettopp det. Norges forskningsråd forstår begrepet slik at det omfatter våre tre nordligste fylker, hele det sirkumpolare Arktis, inkludert Barentsregionen og Barentshavområdet (NOU 2003 32: 21).

Et kjennetegn ved polar/arktisk/nordområdeforskning er at den er geografisk snarere enn tematisk avgrenset. Forskning innenfor en rekke fagområder og tema kan således falle under begrepet. Polarforskning er ingen egen disiplin, men forskning i, om, eller relevant for disse geografiske områdene. I takt med at polarområdene innveves i en global økonomi og globale miljøendringer har virkninger også der, erstattes bildet av polarforskeren som arbeider under kummerlige kår i isødet med et mye mer variert og sammensatt bilde av hva polarforskning dreier seg om.

En viktig dimensjon i dette er at den menneskelige dimensjon og dermed forskning innenfor samfunnsfag og humaniora har kommet mye sterkere inn i bildet. Mens polarforskningen tradisjonelt sett ikke har vært opptatt av menneskene i Arktis, er dette nå et sentralt tema i moderne polarforskning. I følge Arctic Human Development Report (AHDR 2004) som stammer fra et prosjekt i regi av Arktisk råd, bor det ca 4 millioner mennesker i Arktis, hvorav ca 9 % er urfolk. Norske nordområder rommer ca 10 % av denne befolkningen, og spørsmål om samfunn og kultur er således en viktig side ved nordområdeforskningen også her.

I denne rapporten baserer vi oss i utgangspunktet på Universitetet i Tromsø sin definisjon av arktisk forskning, men tar hensyn til at også andre forståelser av disse begrepene finnes. Spesielt inkluderer vi Nordvest-Russland her, ettersom dette er en sentral region i norsk nordområdeforskningen generelt, og dessuten er inkludert i Forskningsrådets planer.

Vi vil bruke begrepene polar-, arktisk og nordområdeforskning om hverandre. I forhold til formålet med denne rapporten er det ikke meningsfylt å skille strengt mellom ulike definisjoner, men snarere inkludere all relevant aktivitet.



Kart: Philippe Rekacewicz, UNEP/GRID-Arendal (http://maps.grida.no/go/graphic/definitions_of_the_arctic)

Med "forskning" skal vi forstå kreativ virksomhet som utføres systematisk for å oppnå økt kunnskap (OECD). Grunnforskningen dreier seg om kunnskap som ikke umiddelbart er anvendbar. Anvendt forskning kjennetegnes ofte av mer eller mindre umiddelbar nytte.

I forhold til problemstillingene en står ovenfor i polarområdene, som f.eks. klimaendringer og ulike typer av forurensing, er også *overvåking* viktig. Overgangen fra forskning til overvåking er uklar, og de to virksomhetene er gjensidig avhengig av hverandre. Vi har derfor også inkludert virksomhet som kan defineres under begrepet overvåking her, som f.eks. aktiviteten ved Værvarslinga i Nord-Norge.

Uttrykket "nettverk" står sentralt i rapporten. Med dette skal vi forstå samarbeid mellom aktører innenfor forskning og innovasjon der deltakerne har gevinster knyttet til deltakelse i nettverket. Aktørene oppnår noe de ikke ville oppnådd alene. Operativt

sett består dette bl.a. i at aktørene lærer av hverandre, deler kostnader forbundet med aktiviteter de har felles nytte av som for eksempel infrastruktur, og oppnår skalafordeler som størrelse gir.

1.5 FINANSIERING, ORGANISERING OG ARBEIDSMÅTE

Prosjektet er finansiert av Troms fylkeskommune og Universitetet i Tromsø. Det har vært utført i regi av Roald Amundsens senter for arktisk forskning ved Universitetet i Tromsø. En prosjektmedarbeider (Tor Arne Morskogen) har vært ansatt for å drive frem prosjektet, som ble utført i perioden november 2006-mai 2007.

En referansegruppe for prosjektet med representanter for oppdragsgiverne (Geir Gotaas, UiT, Alf Håkon Hoel, UiT, Hilde Jenssen, Troms fylkeskommune), næringsliv (Grete Kristoffersen, Tromsø næringsforening), samt forskning og næringsliv (Salve Dahle, Akvaplan-niva) har hatt 3 møter. I tillegg har Jan Roger Iversen (Aksjonsprogrammet) deltatt i prosessen. Arne Wilhelm Teodorsen, Anne Katrine Normann, Geir Gotaas, Geir Wing Gabrielsen, Paul Wassmann, Salve Dahle og Brigit Dale har bidratt med skriftlige innspill til arbeidet.

Det har vært gjennomført 25 intervjuer/samtaler med relevante aktører.

1.6 DISPOSISJON

Rapportens kapittel 2 presenterer de viktigste aktørene innenfor polarforskningen i Tromsø, gir et overordnet bilde av denne aktiviteten og setter den i sammenheng med nasjonale og internasjonale strukturer på dette området.

Kapittel 3 beskriver tre ulike, utviklede nettverk: Bioklynge nord, Rom-jord, samt Arctos. Vi ser på aktørene i disse, organisering, aktiviteter og resultater, samt utfordringer i den videre utviklingen. Det som kjennetegner disse nettverkene er at de er vel etablert og finansiert, samt anerkjent som nettverk av omgivelsene nasjonalt og internasjonalt.

Kapittel 4 tar for seg mulige nye nettverk som per i dag ikke er like utviklet som de eksisterende, men som har potensial til å bli det. Dette omfatter polar klima- og miljøforskning, politikk/samfunn, og helse.

Kapittel 5 gir en kortfattet presentasjon av nødvendige støttefunksjoner som må være på plass for å lykkes med den ønskede utviklingen.

Avslutningsvis, i kapittel 6, oppsummeres beskrivelsene og anbefalingene fra foregående kapittel. I tillegg skisseres en mulig videreføring av prosjektet.

Av kapasitetshensyn har det i arbeidet med rapporten dessverre ikke vært mulig å gå inn på aktører, institusjoner og prosjekter innenfor kulturfeltet.

2 NORDOMRÅDEFORSKNINGEN I TROMSØ

2.1 INNLEDNING

Dette kapittelet gir en oversikt over aktørene innenfor polar-/nordområdeforskningen i Tromsø. Innledningsvis skisseres det internasjonale og nasjonale rammeverket for slik forskning, før vi går inn på de sentrale institusjonene på dette området i Tromsø. Avslutningsvis beskriver vi infrastrukturen for polarforskning. Denne er tildels av nasjonal og internasjonal karakter.

2.2 DET INTERNASJONALE RAMMEVERKET

Polarforskning er en sterkt internasjonalisert virksomhet der en rekke organisasjoner spiller en viktig rolle for planlegging og gjennomføring av forskningen. Hovedgrunnen til dette er at mange av forskningsoppgavene er så store og omfattende at få land kan klare dem alene, og det er betydelige gevinster i samordning og arbeidsdeling. I forhold til problemstillingen her, hvordan Tromsø kan utvikles som en polar kompetansekylynge, er det derfor viktig å være seg denne internasjonale dimensjonen bevisst. Mange av premisene for hvordan forskningsvirksomheten kan utvikles legges i ulike internasjonale fora for samarbeid om og finansiering av forskning. Det er et viktig samspill mellom disse internasjonale foraene og det nasjonale nivået, der særlig Norges forskningsråd spiller en sentral rolle.

I Antarktis, der Norge nå har betydelig og permanent forskningsinnsats gjennom den helårige stasjonen Troll og i tillegg regelmessige skipsbaserte ekspedisjoner, er det koordinerende organet for forskningen Scientific Committee for Antarctic Research (SCAR). I Arktis er ikke den samlede internasjonale koordineringen av forskningen like sterk. International Arctic Science Committee (IASC) er først og fremst et organ for initiering av nye prosjekt og en arena for mer uformell samordning av ulike initiativ. I forhold til finansiering av polarforskning er det først og fremst statene (herunder også EU) og deres myndigheter og forskningsråd som er sentrale. På europeisk nivå er det et European Polar Board under European Science Foundation. I nordisk sammenheng spiller også Nordisk ministerråd en rolle i forhold til polarforskning, særlig i forhold til nettverksfinansiering.

Spesielt innen klimaforskning, men også innen moderne havforskning, skjer det også en omfattende internasjonal koordinering utenfor de foraene som er nevnt over. Innen klimaforskningen er FNs klimapanel (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) sentralt. Det eksisterer en lang rekke tunge internasjonale forskningsprogram som berører polarområdene og der norske forskere og institusjoner deltar.

En sentral satsing nå er Det internasjonale polaråret (IPY) (2007-2009), som er en internasjonalt koordinert innsats i forhold til polarforskning. IPY omfatter over 200 prosjekt og 50.000 forskere fra over 60 land. Prosjektene spenner over mange fagområder og tema og innebærer en betydelig ekstra satsing på polarforskning. 30 internasjonale prosjekt er delfinansiert fra Norge, der Norges forskningsråd bevilger nærmere 300 millioner kroner ekstra til polarforskning disse årene innenfor tema-

områdene hav og is, lys og luft, dyr og mennesker og klima og miljø. 9 av disse prosjektene ledes fra forskningsmiljø i Tromsø.²

Internasjonale politiske føringer for polarforskningen legges i Antarktis gjennom Antarktis-traktatsamarbeidet. I Arktis er Arktisk råd et forum for drøfting av ulike problemstillinger som er felles for de åtte arktiske landene. Mens en tidligere hadde fokus på miljøspørsmål, er en nå i økende grad også opptatt av næringsmessige forhold. Det er foretatt viktige kartlegginger ("assessments") av kunnskapsstatus bl.a. når det gjelder klimaendringer i Arktis (Arctic Climate Impact Assessment 2005) og det er tilsvarende kartlegginger på gang i forhold til bl.a. petroleumsaktivitet og skipsfart i Arktis. Arbeidet i Arktisk råd skjer i regi av en rekke arbeidsprogram, bl.a. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP) og Conservation of Arctic Flora and Fauna Programme (CAFF). Arbeidet i disse arbeidsgruppene bidrar i sin tur til å sette dagsorden for forskningen i Arktis.

2.3 DET NASJONALE RAMMEVERKET

Geografien bestemmer Norges internasjonale rolle i polarområdene: med fastland, øyer og store havområder både i Arktis og Antarktis er Norge en betydelig internasjonal aktør. Den økende interessen for nordområdene er i Norge i stor grad drevet frem av tre forhold: (1) naturressursene i nord, (2) forholdet til Russland og (3) miljøutfordringene. Dette er tema som står sentralt i ulike offentlige dokument og som går igjen i regjeringens nordområdestrategi. Et gjennomgående tema er betydningen av forskning og kunnskapsutvikling som grunnlag for ivareta forvalteransvaret som følger av de geografiske og politiske realitetene.

Mye av dagens polar-/nordområdeforskning inngår i store internasjonale og nasjonale program. Den nasjonale komponenten er i stor grad programfinansiert og -styrt via Norges forskningsråd. I tillegg har universitetene, Norsk polarinstitutt og Havforskningsinstituttet til dels betydelige direkte bevilgninger fra sine fagdepartement.

Knutepunktet i det nasjonale forskningssystemet er Norges forskningsråd. Forskningsrådet har siden det ble opprettet i 1992 spilt en sentral rolle i polarforskningen. På strategisk nivå skjer dette gjennom Nasjonalkomiteen for polarforskning som har ansvar for overordnede strategiske planer for norsk forskning i Arktis og Antarktis. Forskningsrådet har hatt som prinsipp at en ikke har egne program i forhold til arktisk forskning, men at dette finansieres via den vanlige programstrukturen. Denne tilnærmingen har en valgt å holde fast ved også med nordområdesatsingen.

Forskningsrådet presenterte sin egen nordområdestrategi i 2006. Utgangspunktet for nordområdesatsingen er at den har både en utenrikspolitisk og en regionalpolitisk dimensjon. "Det handler om å utvikle de store mulighetene som finnes i nord, både i Arktis, i samarbeidet med Russland og i den nordlige landsdel. Perspektivet er videre det samme som i andre offentlige dokument, at: "Norges interesser og ansvar i nord ivaretas best ved at vi har en forvaltning av ressursene som fortjener

² Norsk polarinstitutt leder 5, UiT leder 2 og Tromsøavdelingene til NINA og NILU leder 1 prosjekt hver.

verdenssamfunnets respekt.” Det krever kunnskap og kompetanse. Dette skal underbygges av et nasjonalt kunnskapsløft, en styrking av kompetanseinfrastrukturen i nord og fremming av internasjonalt forskningssamarbeid.

Forskningsrådets nordområdestrategi peker på fem satsingsområder: Petroleumsvirksomhet i nord, Miljø og marine ressurser, Innovasjon og næringsutvikling, Livsvilkår i nord og Utenrikspolitikk og den arktiske dimensjon. Dette følges opp gjennom den etablerte programstrukturen i Forskningsrådet, samt et eget program på det siste feltet.

I tillegg til Forskningsrådets satsing, har regjeringen nedsatt et Ekspertutvalg for nordområdene ledet av rektor ved Universitetet i Tromsø. Ekspertutvalget har utredet behov for spesielle satsinger i forhold til kompetanse-, kunnskaps- og næringsutvikling i nord. Utvalget har pekt på marin bioprospektering, sjømatnæringen, reiseliv og leverandørutvikling (kvalifisering av nord-norsk verftsindustri) som særlig viktige innsatsområder.

2.4 SENTRALE INSTITUSJONER I TROMSØ

Universitetet i Tromsø

Beliggende på 69°30' N er UiT verdens nordligste universitet. Det er også blant de vestlige universitet som ligger nærmest Russland, mindre enn 400 km fra grensen. Universitetet har 6500 studenter og 1700 ansatte. Virksomheten er organisert i 6 fakultet med tilhørende institutt.

Det Humanistiske fakultet driver forskning og undervisning innenfor språk, litteratur og kulturfag. I forhold til en tradisjonell forståelse av arktisk forskning, der fastlandet faller utenfor, vil omfanget av forskningsvirksomheten som kan kalles arktisk være begrenset. I forhold til en utvidet forståelse, der en f.eks. inkluderer forskning på språk, litteratur og kultur, er omfanget av nordområdeforskningen stort. Både russisk og samisk språk, litteratur og kultur samt generell forskning om språk, dialekter og forskjellige kulturuttrykk i nord er viktige arbeidsområder ved fakultetet. Hum-fak huser også et av UiT sine to sentre for fremragende forskning: Centre for Advanced Linguistic Studies (CASTL).

Ved det samfunnsvitenskapelig fakultet drives det nordområde relatert forskning innenfor bl.a. historie, arkeologi, statsvitenskap og antropologi. På samme måte som for det humanistiske fakultet er omfanget av den arktiske forskningen betinget av hva slags definisjon en legger til grunn. Men selv med en streng definisjon er antallet prosjektet og involverte forskere her høyt (23). Sentrale prosjekt de siste år er Norsk polarhistorie, Arctic Governance, Norge, Russland og nordområdene, samt IPY-prosjektet GAPS (The Impact of Oil and Gas Activity on Peoples in the Arctic Using a Multiple Securities Perspective). Det er særlig Institutt for historie og Institutt for statsvitenskap som er aktive her, både i forhold til forskning og undervisning.

Det juridiske fakultet har en rekke medarbeidere som forsker på rettslige spørsmål knyttet til miljø-, fiskeri- og havrett i nord, samt urfolk. Det er etablert egne forskergrupper for hhv. havrett og for urfolks-/samerett. Hva som kan kalles arktisk rettsforskning er sterkt betinget av hvilken definisjon som legges til grunn. Sentrale forskningsprosjekt behandler hav- og miljørettsutviklingen generelt, og i nord spesielt,

samt urfolks-/samerett. De førstnevnte omfatter spørsmål knyttet til bl.a. petroleumsvirksomhet, fiskeriforvaltning, integrert havforvaltning og biologisk mangfold. Forskning innen same-/urfolksrett omfatter blant annet prosjekt om selvbestemmelse, vern av immaterielle rettigheter og deltakelse av urfolk i større utbyggingsprosjekt.

På det medisinske fakultetet omfatter nordområdeforskningen bl.a. befolkningsundersøkelser, forskning i skjæringspunktet mellom bioprospektering og medisin, og arktisk fysiologi. Fakultetet huser også Senter for samisk helseforskning. Også for dette fakultetet er omfanget av hva som kalles arktisk forskning sterkt betinget av definisjonen av Arktis eller nordområdene. Dersom en inkluderer det nordlige Nord-Norge og Nordvest-Russland, er forskningsvirksomheten omfattende. Avdeling for Arktisk Biologi (AAB) er en del av det medisinske fakultet. Institutt for samfunnsmedisin har omfattende virksomhet også i Nordvest-Russland, både innenfor forskning og undervisning.

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet har aktive forskningsmiljø innen biologi, fysikk, geologi, informatikk, kjemi, matematikk og statistikk. Særlig innenfor biologi, fysikk og geologi er omfanget av polarrelatert forskning stort (54 personer deltar), antall årsverk (32) er høyest blant de seks fakultetene ved UiT. Ett IPY-prosjekt drives ut fra Institutt for biologi: Arctic Predators as Indicators of Tundra Ecosystem State (Arctic Wolves). Geologi har en forskerskole innen arktisk marin geologi og geofysikk, og ved Institutt for fysikk og teknologi har man en stor aktivitet rettet inn mot undersøkelser av den midlere atmosfære og nordlysforskning. Matnat-fakultetet er også orientert mot næringsutvikling, og er en viktig aktør i nettverk som binder sammen forskning og næringsutvikling (se kapittel 3).

Norges Fiskerihøgskole (NFH) ble i 1988 underlagt UiT som et eget fakultet. Forskingen er konsentrert om marine fiskerier, akvakultur, marin økologi og ferskvannressurser ut fra både naturfaglige og samfunnsvitenskapelige perspektiver. NFH er etter Matnat-fakultetet det som har flest årsverk innen polarforskning (22), men er størst ut fra antall involverte personer (61). Sentral forskning i denne sammenhengen er innenfor marin arktisk økologi, der Institutt for Akvatisk Biologi er blant Europas viktigste kompetansesentra. Instituttet huser forskerskolen under ARCTOS-nettverket. Institutt for marin bioteknologi ved NFH står sentralt i forskning om bioprospektering i nord.

I tillegg til fakultetene kommer Universitetsbiblioteket og Tromsø Museum. Sistnevnte har en arktisk orientert aktivitet innenfor bl.a. arkeologi og botanikk. Museet sine samlinger utgjør en viktig del av infrastrukturen for arktisk forskning i Tromsø.

I Norsk Institutt for Studier av Forsking og Høyere Utdanning (NIFU) sin kartlegging av polarforskning i 2002³ fremkom det at Universitetet i Tromsø har en sterk posisjon i forhold til de andre norske universitetene (Oslo, Bergen og Trondheim). Dette gjelder både i forhold til størrelse og i forhold til hvor mye ressurser som brukes på arktisk forskning. UiT hadde i 2002 73,4 årsverk knyttet til arktisk forskning mot 60,7 årsverk hos de andre tre universitetene til sammen.

³ Det kommer en ny rapport om dette temaet i løpet av 2007

Etter en kartlegging våren 2007 fremkom følgende tall om hvordan den arktiske forskningen fordeler seg på de forskjellige fakultetene⁴ ved UiT:

Fakultet	Antall personer	Antall årsverk ⁵			Dr.gradsstip.
		Totalt	Vitenskapelig ansatte	Tekn./adm. ansatte	
Hum.fak	15	2,3	2,3	0	3
SV.fak.	23	10,7	10,7	0,2	6
Jur Fak	2	1	1	0	1
Mat.nat.fak.	54	31,75	26,25	5,5	16
Med.fak.	13	6,05	4,35	1,7	3
NFH	61	22,4	17,4	5	33
Universitetsmuseet	10	3,7	3,7	0	2
Samisk senter	6	2,1	2,0	0,1	0
Totalt UiT	184	80,2	67,5	12,5	64

Som tabellen viser finner man størsteparten av forskningsaktiviteten innenfor naturvitenskap – geologi, biologi og geofysikk. UiT har også sterke forskningsmiljøer innenfor nordområderelaterte urfolksspørsmål, medisin, statsvitenskap og historie. På grunn av definisjonen av Arktis som er lagt til grunn for NIFU Steps undersøkelse faller en del av denne forskningen utenfor.

UiT har etablert en rekke sentre. Disse markerer forskningsområder som universitetet ønsker å gi spesiell tyngde. Ett av disse, Roald Amundsens senter for arktisk forskning, har fått et særlig ansvar for å styrke den arktiske forskningen og undervisningen ved UiT. Som et ledd i dette skal Amundsensenteret bl.a. arbeide for økt rekruttering til arktiske studier, legge forholdene til rette for forskere og studenter som arbeider med polare problemstillinger og stimulere til tverrfaglig samarbeid innen arktisk forskning og undervisning. I tillegg til disse UiT-interne oppgavene skal Amundsensenteret bidra til å samordne den arktiske forskningen som drives ved universitetet og ved andre institusjoner i Tromsø, det øvrige Nord-Norge og på Svalbard.

Amundsensenteret har også i sitt mandat et ansvar for å styrke markeringen nasjonalt og internasjonalt av den arktiske forskningen som drives ved UiT, samt å arbeide for at Tromsø-miljøet som helhet får en økt innflytelse på utformingen av den nasjonale og internasjonale polarforskningen. Sist, men ikke minst, skal Amundsensenteret medvirke til at Universitetet spiller en aktiv rolle i Barentssamarbeidet.

⁴ Tabellen er hentet fra Amundsensenterets interne kartlegging av aktiviteten, NIFU-Step fortolker selv tallene. De endelige tallene fra NIFU-Step kan dermed avvike noe.

⁵ Dette er tall som omhandler polarforskning slik NIFU-Step definerer det, jf kapittel 1.

Universitetet legger i sine strategier vekt på å utvikle nasjonale tyngdepunkt på områder man har spesielle forutsetninger for å ta seg av. Her pekes det blant annet på forskning om flerkulturelle og flerspråklige forhold og forskning om samiske forhold. For å ivareta dette etablerte UiT i 1990 Senter for samiske studier som har et overordnet ansvar for å følge opp urfolksdimensjonen i Universitetets arbeid.

Det er en tett sammenheng mellom forskning og undervisning. Det er således mange av undervisningsprogrammene ved UiT som er relevante i en nordområde-sammenheng. Et viktig poeng her er at mange utdanningsløp er høyst relevante i forhold til problemstillinger i nord, selv om selve utdanningen ikke er spesielt polarorientert. Det samme gjelder derfor for undervisning som for forskning: den kan være generell i sin natur, men ha en spesiell anvendelse i Arktis. Dette gjelder f.eks. geologi og jus, som gir generelle utdanninger som kan anvendes på nordområderelaterte problemstillinger.

En rekke studieprogram inneholder element (ett eller flere emner) som er spesifikt nordområderelatert. Dette gjelder bl.a. historie, statsvitenskap, biologi, geologi og medisinsk biologi.

Universitetet deltar i det internasjonale universitetssamarbeidet i University of the Arctic, og er også en av deltakerne i universitetssenteret på Svalbard, UNIS.

Høgskolen i Tromsø

Høgskolen i Tromsø (HiTø) har ca 350 ansatte og ca 3000 studenter. Der Universitetet har et fokus mot de teoretiske akademiske disiplinene, har HiTø en mer praktisk innretning mot tradisjonelle yrkesutdanninger. HiTø har fire avdelinger: for helsefag, ingeniør og økonomifag, kunstoffag, samt lærerutdanning. Felles for alle er at de tilbyr programmer på grunnnivå og hele yrkesløp for profesjonene.

Høgskolen har satset spesielt på utvikling av studier som er rettet inn mot den næringsmessige utviklingen i nord, som for eksempel innfor samfunnssikkerhet og miljø.

Målsettingen med HiTø var (og er) å levere kompetent arbeidskraft til de nordlige fylkene i Norge, spesielt innenfor helse og pedagogikk. I et nordområdeperspektiv har HiTø flere relevante utdanninger. Først og fremst er det bachelorprogrammene innenfor ingeniørfagene som fremstår som relevante, i tillegg kommer lærer- og sykepleierutdanningen. Innenfor ingeniørfagene kan utdanningen innenfor olje og miljö-sikkerhet nevnes.

HiTø har en strategisk satsing for å etablere et miljø som kombinerer simulatorundervisning med kompetanse på arktiske forhold. Dette er tenkt bygget på toppen av det simulatormiljøet som er der i dag, og kan på sikt tenkes å inkludere miljøet fra flyskolen på Bardufoss. Dette vil være et ytterligere tilskudd til infrastrukturen for nordområdeforskning som finnes i regionen.

Forskningsparken i Tromsø

Forskningsparken, som er lokalisert i Breivika i Tromsø ved siden av Universitetet i Tromsø, skal fungere som møteplass og brobygger mellom forskningsmiljø og industri/næringsliv, og som veksthus for forskningsbaserte ideer med kommersielt potensial.

Forskningsparken rommer en miks av nyetablerte vekstselskaper, gründere, forskningsmiljøer som NORUT, Havforskningsinstituttet og Nasjonalt Senter for Telemedisin, og kommersielle virksomheter. En av visjonene til Forskningsparken er å løfte Tromsø til et internasjonalt senter for innovasjon i Nordområdene. Miljøet i Forskningsparken skal bidra til nye kunnskapsintensive næringer og kommersialiseringer fra forskningsmiljøet i nord. Etableringen av to Senter for Forskningsdrevet Innovasjon⁶ (SFI) i 2006 viser effekter av dette arbeidet. De to sentrene, MabCent og Tromsø Telemedicine Laboratories, har sin forankring i Forskningsparken. Mabcent er viktig i forhold til nettverk som beskrives i kapittel 3. I alt finner man ca 50 bedrifter og 550 ansatte i Forskningsparken, disse fordeler seg på flere aktører, både forskning, næringsliv og offentlig forvaltning.

Havforskningsinstituttets avdeling i Tromsø ble etablert i 2003, og er en videreutvikling av aktiviteten som tidligere var knyttet til Fiskeriforskning sin avdeling for marine ressurser. Totalt sett er Havforskningsinstituttet en av de største aktørene innenfor nordområdeforskningen, med en omfattende toktvirksomhet og forskning på marine økosystemer og arter i nord. Avdelingen i Tromsø omfatter 23 stillinger, 13 av disse er forskere. Aktiviteten i Tromsø omfatter i første rekke innsats på skalldyr, sjøpattedyr og fisk. Innenfor skalldyr er det særlig reker, kongekrabbe og haneskjell det arbeides med. Virksomheten på sjøpattedyr omfatter hval, ishavssel og kystsel. Når det gjelder fisk, arbeider forskerne ved avdelingen i Tromsø både med forskning og bestandsvurdering knyttet til torsk/kysttorsk, blåkveite, flatfisk og rognkjeks. Avdelingen står også sentralt i arbeidet med forvaltningsplanen for Barentshavet. Tromsø-avdelingen er et bindeledd mot de andre forskningsmiljøene i Tromsø, blant andre Universitetet i Tromsø (UiT), Polarinstituttet og Fiskeriforskning.

NorInnova AS er en del av Norut Gruppen og er et innovasjonsselskap for kommersialisering av nye teknologi- og forskningsbaserte forretningsideer og jobber innenfor områdene nyskaping, investering og innovasjonsarenaer. Til sammen er ca 30 høyteknologiske bedrifter etablert i NorInnovas regi.

Norut IT er et forskningsinstitutt innen informasjonsteknologi og jordobservasjon og har gjennom 20 år bygd opp en unik kompetanse i skjæringspunktet mellom disse to forskningsområdene. Dette har gjort dem til en attraktiv samarbeidspartner både i inn- og utland. Norut IT har blant annet utviklet turistkart til bruk på GPS mottakere, samt flere andre prosjekter som er ledende innenfor sine områder. Norut Samfunnsforskning AS er et forskningsinstitutt som skal utvikle kunnskap om langsiktige endringsprosesser i den nordeuropeiske periferi. Kunnskapen utvikles i en kombinasjon av teoridrevet forskning og analyser av aktuelle samfunnsmessige problemstillinger. Instituttet har et særskilt ansvar for forskning om nord-norsk samfunns- og næringsliv. Det har 23 fast ansatte og har etablert nordområderelaterte programmer i forhold til kultur og samfunn og i forhold til næringsutvikling og

⁶ En Senter for Forskningsdrevet Innovasjon(SFI) skiller seg fra et Senter for Fremdragende Forskning(SFF) ved at en SFI også involverer næringsliv.

innovasjon. De to instituttene i NORUT (samfunn og IT) ble fusjonert i mars 2007, og omtales nå som én institusjon, NORUT. Totalt er det 8-10 forskere innenfor nordområdeforskning ved NORUT.⁷ [For informasjon om omorganiseringa av Norut, se <http://www.norut.no>]

Nasjonalt senter for telemedisin ligger i Forskningsparkens første byggetrinn, og har i dag ca 100 ansatte fordelt på hovedkontoret i Tromsø og avdelingskontor i Oslo, Bergen, Trondheim og Hønefoss. Telemedisin kan kort beskrives som: "Undersøkelse, overvåking, behandling og administrasjon av pasienter og opplæring av pasienter og personale via systemer som gir umiddelbar tilgang til ekspertise og pasientinformasjon uavhengig av hvor pasienten eller relevant informasjon er geografisk plassert." Senteret ble etablert i 1989, og har gradvis utviklet seg til National Center of Excellence (NCE). Årlig omsetning var i 2004 ca 72 millioner kroner. Det er tette bånd mellom NST og avdelinger på Universitetssykehuset i Nord-Norge(UNN).

Fiskeriforskning er et nasjonalt forskningsselskap som arbeider med problemstillinger innen akvakultur, fiskeforedling og handel. Selskapet, som har vært en del av Norut-konsernet, er nå blitt en del av Nofima, som samler ulike forskningsinstitusjoner innen akvakultur, fiskerinæring og matindustri under én paraply. Det er uklart i hvilken grad virksomheten i Fiskeriforskningen faller inn under begrepet "arktisk forskning". Men i forhold til en vid definisjon vil virksomheten her være relevant, bl.a. når det gjelder studier av russiske fiskerier og aspekter ved fiskeriforvaltningen i nord.

Polarmiljøsenderet

Fra 1990-tallet av har det vært satset tungt på polarforskning i Norge, og spesielt i forhold til utbygging av infrastruktur (se under). Det har vært foretatt en omfattende utbygging av infrastruktur for polarforskning både i Tromsø, på Svalbard og i Dronning Maud Land. Etableringen av Polarmiljøsenderet i Tromsø har vært et viktig element her.

Polarmiljøsenderet huser i dag institusjoner for forskning og forvaltning som berører polare forhold. Flere av institusjonene i senteret yter rådgivning for Regjeringen og Stortinget i saker som omhandler de polare og arktiske strøk. Polarmiljøsenderet ble opprettet i 1994 og utgjør en overbygning for flere store nasjonale forsknings- og utrednings institusjoner. De sentrale institusjonene i Polarmiljøsenderet er Norsk polarinstitutt, Akvaplan-niva AS, Norsk institutt for naturforskning (NINA) og Norsk institutt for luftforskning (NILU).

Norsk Polarinstitutt er Norges sentrale institusjon for forskning, miljøovervåking og kartlegging i polarområdene. Instituttet er et direktorat under Miljøverndepartementet. Instituttet er kunnskapsleverandør for norske myndigheter, og er med på å sikre en best mulig forvaltning av de norske polarområdene. Polarinstituttet forvalter også miljøforskriftene for Antarktis og Bouvetøya. Totalt har instituttet rundt 115 ansatte i Tromsø, Longyearbyen og Ny-Ålesund, og i Dronning Maud Land i Antarktis. Instituttets virksomhet er konsentrert rundt miljøforvaltningsbehov i polarområdene. Klima, langtransportert forurensning, effekter av forurensing på miljøet, biologisk

⁷ E-post JR Iversen 2905 2007

mangfold og topografisk kartlegging er viktige arbeidsfelt sammen med miljø-samarbeid i Barentsregionen. Instituttet organiserer ekspedisjoner til begge polområdene, er eier av forskningsfartøyet "Lance", og driver de norske forskningsstasjonene i Ny-Ålesund (Svalbard) og i Antarktis. Instituttet gir også logistikkstøtte til det internasjonale forskningsmiljøet på Svalbard.

Polarinstituttets forskningsvirksomhet har tradisjonelt vært konsentrert om biologi, geologi og geofysikk. Moderne polarforskning krever imidlertid stor grad av samarbeid også mellom ulike fagdisipliner, og forskerne arbeider nå i tverrfaglige forskningsprogrammer. Forskningen er i første rekke rettet mot norske myndigheters behov for miljødokumentasjon i polarområdene. Havområdene i nord og sør, inkludert Barentshavet, inngår i Polarinstituttets geografiske forskningsområder. Instituttets forskningsprogram dekker fagområdene polarklima, miljøgifter, biologisk mangfold og geologisk kartlegging. Norsk Polarinstitutt samarbeider med forskningsinstitusjoner over hele verden og bidrar til nasjonale og regionale forskningsprogram. Feltaktivitet har alltid vært en viktig del av arbeidet til Polarinstituttets forskere, og mye tid tilbringes på Svalbard på våren og sommeren når øygruppa er lettest tilgjengelig. I Antarktis er det en økt forskningsaktivitet, etter at Trollstasjonen ble åpnet i 2005 og det er lagt til rette for flytransport inn til kontinentet.

Akvaplan-niva er et frittstående, uavhengig forskningsselskap som tilbyr tjenester innen akvakultur og marin- og ferskvannsbiologi. De har i dag en internasjonal stab på rundt 60 biologer, økologer, kjemikere og geologer, hvorav vel halvparten er forskere. Deres internasjonalt akkrediterte laboratorier tilbyr et spekter av analyser. Akvaplan-niva har sitt hovedkontor og laboratorier i Polarmiljøsenderet i Tromsø. Miljøavdelingen i Akvaplan-niva tilbyr tjenester innenfor miljøovervåking i fersk- og saltvann, ressurskartlegging, miljørisikoanalyser og miljøkonsekvensutredninger, miljøplanlegging og miljødata-analyser, utarbeidelse av retningslinjer, program og strategier. Miljøovervåking på oppdrag fra oljeindustrien er viktig del av Akvaplan-nivas portefølje. Instituttet har gjennom mer enn 20 år bygget opp nære relasjoner til russiske forskere og har et stort nettverk i Russland. Akvaplan-niva er største eier i Unilab Analyse som leverer laboratorietjenester innenfor analyse i forhold til bl.a. miljøovervåking og næringsmidler.

Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. NINA driver forskning, overvåking, utredningsarbeid og konsekvensutredninger. NINA har hovedkontor i Trondheim og en avdeling ved Polarmiljøsenderet i Tromsø. Avdelingen i Tromsø arbeider spesielt med dyr, planter og økosystemer i nord og har 16 ansatte.

Norsk institutt for luftforskning (NILU) sine arbeidsområder er miljøforskning med vekt på kilder til luftforurensning, atmosfærisk transport, omvandling og avsetning. NILU foretar også vurdering av forurensningers virkninger på økosystemer, helse og materialer. NILU spiller en sentral rolle i det forebyggende miljøvernarbeidet og har kunnskapsstrategisk betydning for miljøvernforvaltningen. NILU ivaretar nasjonale oppgaver for miljøvernforvaltningen med rådgivning og møtedeltakelse på vegne av norske myndigheter, bl.a. i internasjonale organer. NILU har 11 ansatte i Tromsø.

Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) er landets sentrale institusjon for kunnskap om berggrunn, mineralressurser, løsmasser og grunnvann. NGU er underlagt

Nærings- og handelsdepartementet, har hovedkontor i Trondheim og en filial i Polarmiljøsenderet i Tromsø. NGU ca 200 ansatte, hvorav 3 i Tromsø.

I tillegg til de overnevnte institusjonene rommer Polarmiljøsenderet også Statens forurensningstilsyn, Statens kartverk og Norsk institutt for kulturminneforskning.

Til sammen har aktørene i polarmiljøsenderet ca 230 ansatte som representerer en betydelig tyngde innenfor forskning og forvaltning i forhold til polare spørsmål. Siden april 2007 har også Arktisk råd etablert sitt sekretariat i Polarmiljøsenderet.

Polarmiljøsenderet representerer en unik samling aktører som bygger en helhetlig forståelse av (særlig) de naturvitenskapelige sidene av de polare områdene. Senteret har et betydelig antall forskere og et stort nasjonalt og internasjonalt nettverk, som gjør det i stand til å påta seg store nasjonale og internasjonale forsknings- og overvåkingsoppdrag. Det interne samarbeidet ved senteret er organisert i fem program: Polarklima, økotoksikologi, biomangfold, jordobservasjon og miljødata. Fra 2007 ønsker senteret å samle disse programmene i ett overordnet senterprogram: "Menneskelig innflytelse i de arktiske områdene". Ambisjonen er å bedre den helhetlige forståelsen av arktiske problemer. Institusjonene i Polarmiljøsenderet samarbeider lokalt med andre organisasjoner og spesielt UiT.

Værvarslinga for Nord-Norge

Hovedsetet for værvarslinga for Nord-Norge ligger på toppen av Tromsøya. Derfra administreres en stab på 85 personer som fordeler seg med ca 45 i Tromsø og resten på værstasjonene i Bodø, Bardufoss, Andøya, Longyearbyen, og på Jan Mayen, Bjørnøya og Hopen.

Værvarslinga for Nord-Norge har ansvar for å varsle været for følgende områder; Nord-Norge og Spitsbergen, bankene utenfor kysten og havområdet mellom Grønland og Novaja Semlja. Utover dette drives en spesialisert tjeneste for flyging til og fra Nord-Norge og Svalbard, dette er på oppdrag for Avinor. Værvarslinga for Nord-Norge har også ansvaret for værstasjonene på Jan Mayen, Bjørnøya og Hopen. Disse er sentrale blant annet i forbindelse med at de er baser for redningsarbeid og Kystvakten.

Kongsberg-gruppen

Kongsberg-gruppen består av et hovedselskap, og flere underselskap. I Tromsø finner man Kongsberg Spacotec og datterselskapet Kongsberg Satellite Services (KSAT).

KONGSBERG SPACOTEC AS er en internasjonalt ledende leverandør av bakke-stasjoner for datainnsamling fra jordobservasjonssatellitter og meteorologiske satellitter, samt leverandør av verdiøkende anvendelser basert på bruk av data fra satellitter. Bedriften har et nært samarbeid med internasjonale romvirksomheter som ESA, NASA, EUMETSAT, m.fl., og har erfaring med store utviklingsprosjekter både som hoved- og underleverandør. Over 80 % av omsetningen er internasjonal. Det er ca. 70 ansatte i selskapet. Kongsberg Spacotec er et heleid selskap av Kongsberg-konsernet.

KSAT er et internasjonalt kommersielt satellittsenter, med hovedbase i Tromsø og bakkestasjoner i Tromsø, på Svalbard, i Grimstad og i Antarktis. KSAT leverer tjenester basert på data fra satellitter i polar bane. Viktige områder er telemetri, sporing og styring av satellitter, globale datanedlesingstjenester, operasjonelle jordobservasjonstjenester og støtte for rakettoppkyting. Tjenesten som er mest synlige for miljøer utenfor rom-segmentet er operasjonelle jordobservasjonstjenester som leveres som "nær sanntids-tjenester". Blant disse kan skipsovervåking, oljesøl-overvåking, snøkartlegging og datasalg nevnes. Det er ca 70 ansatte i selskapet, som eies 50/50 av Kongsberg-konsernet og Norsk Romsenter.

2.5 INFRASTRUKTUR

Det at i størrelsesordenen 500 personer ved mer enn 10 institusjoner er involvert i polarforskning og -overvåking i Tromsø, gjør byen til et nasjonalt og internasjonalt tyngdepunkt innen polar FoU-aktivitet. Slik virksomhet er ofte kostbar på grunn av behovet for komplisert og kostbar logistikk, store avstander, vanskelige arbeidsforhold, etc. Tilgang på infrastruktur i form av fartøy, laboratorier, egnede bygging osv. er derfor en kritisk faktor i mye av denne forskningen.

Det har gjennom mange år blitt investert betydelig i infrastruktur for nordområde-forskning og -overvåking i Tromsø og regionen rundt, samt på Svalbard. De sentrale satsingene på land er utbyggingen av Universitetet i Tromsø, Forskningsparken og Polarmiljøsenderet, samt utviklingen av infrastruktur for forskning i Ny-Ålesund og i Longyearbyen. På fartøysiden går det et viktig skille mellom fartøy som primært benyttes i forhold til fiskeriforskning og fartøy som disponeres til polarforskning i mer vid forstand.

Universitetet i Tromsø utgjør et distribuert system for polar- og nordområdeforskning i den forstand at slik forskning skjer i store deler av organisasjonen. Universitetets bygningsmasse er slik sett en viktig infrastruktur for slik forskning. Dedikert infrastruktur finnes bl.a. ved Det medisinske fakultet i form av laboratorier for kaldklimaforskning og anlegget for forskning innen arktisk fysiologi ved Avdeling for arktisk biologi. Institutt for fysikk ved Matnat-fakultetet disponerer omfattende infrastruktur for nordlysforskning gjennom EISCATs anlegg utenfor Tromsø og på Svalbard. Også ALOMAR-anlegget på Andøya (bl.a. rakettoppkyting) er viktig for dette instituttet sin virksomhet. Universitetsbiblioteket har en betydelig samling av arktisk litteratur. Riksarkivet (lokalisert på campus) huser også betydelige samlinger av polarhistorisk materiale.

Polarmiljøsenderets bygning er på samme måte en infrastruktur for forskningen der. Bygningen rommer i tillegg til laboratoriefasiliteter også Polarinstituttets bibliotek med store samlinger av polart materiale. Instituttet har også omfattende infrastruktur på Svalbard i form av forskningsstasjonen i Ny-Ålesund og gjennom sin deltagelse i forskningsparken i Longyearbyen.

Forskningsparken i Tromsø huser bl.a. Havforskningsinstituttet og Marbio/Marbank for kartlegging av bioaktive komponenter i marine organismer fra nordlige havområder.

Når det gjelder fartøy, eies RV "Lance" av Norsk polarinstitutt. Dette fartøyet er nå 30 år gammelt og skal erstattes av et nytt dedikert polarforskningsfartøy. Det pågår for tiden et arbeid med å utvikle kravspesifikasjonene for det nye fartøyet. Universitetet disponerer "Jan Mayen" som brukes både i forbindelse med fiskeriforskning og til annen marin forskning i nord. Også i forhold til fiskeriforskningens behov arbeides det med et nytt fartøy.

Drift av forskningsfartøy er svært dyrt og må sees i et nasjonalt og internasjonalt lys. Flere av Havforskningsinstituttet sine fartøy som opererer ut fra Bergen har mye av sin aktivitet i nord. Også Kystvakten er en viktig aktør i denne sammenheng. For tyngre oseanografisk forskning planlegges det nå et EU-finansiert fartøy, "Eurora Borealis", som vil bli et av verdens største og mest avanserte polarforskningsfartøy. Forskningsmiljøene i Tromsø er involvert i arbeidet med dette.

2.6 TROMSØ SOM POLAR KOMPETANSEKLYNGE

Sett i et overordnet perspektiv, er det flere trekk ved det samlede forskningsmiljøet innenfor nordområde-/polarforskningen i Tromsø som er viktig å påpeke: størrelse, organisering og infrastruktur.

Når det gjelder størrelse, fremstår det samlede forskningsmiljøet innenfor polar-/nordområde som et av de største i verden. Det er ikke lett å se en tilsvarende konsentrasjon av polar forskningskompetanse andre steder. Dette gjelder både antall personer og antall institusjoner.

Tabellen under angir omtrentlige tall for antall ansatte som er involvert i polarforskning eller relatert arbeid (teknikere osv) ved vel 10 institusjoner i byen. Dette viser at totalt er det i mellom 400 og 500 involverte personer, hvorav langt de fleste er forskere. I tillegg er det noen institusjoner vi ikke har tall for, og inkluderes disse vil antallet personer bli enda større. Det kan diskuteres i hvilken grad f.eks. Vervarslinga for Nord-Norge/met.no og Kongsberg skal være her. Vi har valgt å inkludere dem i oversikten fordi de spiller en viktig rolle i forhold til overvåking og arbeider tett opp mot forskningsmiljøene.

Det kan også diskuteres om ikke flere personer fra UiT skulle vært inkludert - her er det lagt en streng definisjon av polarforskning til grunn. Dersom en legger en bredere definisjon til grunn, og inkluderer nordområdeforskning, vil en kunne plusse på i størrelsesordenen 50 personer her.⁸

POLAR-/NORDOMRÅDEFORSKERE I TROMSØ:

Institusjon	Årsverk	Ansatte
UiT	80	184 (gjelder kun polarforskning!)
NP		85
HI		13 (totalt 23, 13 forskere)
Akvaplan-niva		37
Kongsberg		52 (pluss 15 på Svalbard)
NORUT		10
NINA		16
NILU		11

⁸ Geir Gotaas, adm. leder, Roald Amundsens senter for arktisk forskning, UiT.

met.no	2 (i Tromsø)
Fiskeriforskning	?
Bioteknologi-selskap i Tromsø	?
SUM	410

Om tallene:

- UiT: NIFU-Step-kartlegging av 2006-aktiviteten. Omfatter ikke institutt for samfunnsmedisin, og i svært begrenset grad aktører som institutt for arkeologi og Senter for samiske studier
- Norut: e-post fra JR Iversen 29.05.2007
- POMI-aktørene
<http://www.polarenvironment.no/index.cfm?fa=about.main&menuid=15228&folderid=15285&lid=1>
- HI: http://www.imr.no/om_hi/organisasjonen/hi_tromso
- Kongsberg Satellite Services: <http://www.ksat.no/AboutUs.htm>
- Vervarslinga for Nord-Norge: http://met.no/om/organisasjon/met_div/vnn/index.html

I forhold til organisering er bildet preget av flere ting: for det første er det noen av institusjonene her som er svært *store* aktører innenfor polarforskning, også i et internasjonalt perspektiv. Dette gjelder særlig Norsk polarinstitutt, Universitetet i Tromsø og Akvaplan-niva. Inkluderer vi overvåking, er også met.no og Kongsberg store aktører.

Et annet aspekt er at polar-/nordområdeforskning foregår ved *mange* institusjoner, og innenfor UiT er det en del av virksomheten ved mange av de 30-talls instituttene. Slik sett er dette også et distribuert system, der polarrelatert forskning er et viktig trekk ved virksomheten mange steder. Dette reiser utfordringer i forhold til synliggjøring av denne forskningen.

Et tredje forhold er at den samlede kompetansen på dette området fremstår som komplementær, i den forstand at den spenner over et svært stort felt, fra språkvitenskap til jus til biologi.

Nok et moment, som vil bli forfulgt videre i kapittel 3 og 4, er at det på enkelte områder har blitt (eller er i ferd med å bli) utviklet nettverk der de samarbeidende institusjonene drar gjensidig nytte av hverandre, bidrar til innovasjon og næringsutvikling, og dessuten fremstår som knutepunkt i nasjonale og internasjonale nettverk. Slike nettverk er også viktige for institusjoner ellers i Nord-Norge.

Endelig, det at flere nasjonale institusjoner har lokale avdelinger i Tromsø gir tilgang på nasjonale nettverk og nasjonal infrastruktur, ikke minst i forhold til forskningsfartøy. Eksempelvis gjør Havforskningsinstituttets (HI) tilstedeværelse i byen at andre forskningsinstitusjoner her får lettere tilgang på hele HIs apparat.

Parallelt med kompetanseoppbyggingen har det gjennom mange år blitt investert betydelig i infrastruktur. Dette gjelder særlig forskningsfartøy og fasiliteter ved institusjonene som er omtalt i denne rapporten. I en polar-/nordområdesammenheng er det også viktig å peke på infrastrukturen på Svalbard og mot samarbeid med institusjoner i Nordvest-Russland.

3 NETTVERK I TROMSØ

3.1 INNLEDNING

Myndighetene vil øke næringslivets forskningsinnsats til 2 % av BNP innen 2010 - m.a.o. en fordobling i forhold til dagens nivå. Det å nå dette målet er en særlig utfordring i Nord-Norge fordi næringslivet her generelt ikke er forskningsintensivt og fordi forskningsinnsatsen dermed er relativt lav. Et viktig aspekt ved Forskningsrådets nordområdesatsing er at det legges betydelig vekt på næringsutvikling, og at veksten i forskningsinnsatsen i nord fremfor alt skal skje ved at næringslivet skal satse mer på forskning.

I et slikt lys blir det viktig å studere hvordan forskning og næringsliv kan fungere i samspill, for å bidra til å utvikle et næringsliv som er mer forskningsorientert og som har en sterk egeninteresse i å bidra til finansiering av forskning. Ytterligere aspekt ved dette er at konstellasjoner der forskning og næringsliv finner gjensidig gevinst ved samarbeid også kan tiltrekke seg ekstern norsk og utenlandsk kapital. Studier av nettverk der dette skjer blir derfor viktig for å trekke lærdommer som kan bidra til etablering av nye nettverk.

Dette kapitlet beskriver tre ulike nettverk innenfor henholdsvis rom-jord, bioteknologi og marin økologi. Grunnen til at nettopp disse nettverkene er valgt, er at de fremstår som relativt utviklet. Det eksisterer et etablert sett av deltakere, nettverket er organisert i en eller annen form med arbeidsdeling osv., det arbeider i forhold til felles mål og har oppnådd resultater i form av ekstern finansiering og samarbeid forskning – næringsliv.

Formålet her er således å se etter indikasjoner på hva det er som gir grunnlag for slike nettverk og om de gir deltakerne og samfunnet rundt en merverdi i form av økt tilgang på ressurser som forskningsmidler og kompetanse. I forlengelsen av dette ligger et spørsmål om resultater og avsetning av eventuelle produkt. (Dette siste elementet tas ikke opp i denne rapporten.) Siden vi bare ser på tre case, og ikke går inn på noen dyptgripende og veldig omfattende analyse, må eventuelle konklusjoner også tas med forbehold. Vidtrekkende generaliseringer er det ikke grunnlag for å trekke i et forprosjekt som dette.

For hvert av de tre nettverkene beskriver vi følgende fire forhold: (1) egenskaper ved virksomheten de driver, (2) deltakere, (3) organisering, aktiviteter og resultater og (4) utfordringer for videre arbeid.

3.2 BLOKLYNGE NORD

Bakgrunn

Marin sektor har alltid vært viktig i Tromsø. Over tid har det utviklet seg en "bioklynge" av forskningsinstitusjoner og kommersielle foretak der utnyttelse av marint biologisk råstoff utover det en tradisjonelt gjør i fiskerinæringen er kjernen i aktiviteten. "*Bioklynge nord*" har således bidratt til å modernisere forståelsen av hva marine næringer er. Bildet av mannen med sjarken er supplert med en ingeniør i et laboratorium.

Feltet *Bioklynge nord* opererer i omfatter fôrproduksjon og ernæring, basert på råstoff varierende fra fiskeslo til små molekyler. Produktspekteret dekker bl.a. forskjellige marine oljer, dyrefôr, fiskefôr, chitosan fra rekeskall, glukaner og enzymer, og fosfolipider. Basert på produktbredden og bedriftenes egne vurderinger, er det definert tre hovedområder: marine lipider, functional foods/smartmat, og fôr.

I denne sammenheng er det viktig å nevne at begrepet "bioteknologi" kan defineres bredt eller smalt. I *Bioklynge nord* er det hensiktsmessig med en bred definisjon, som inkluderer både marin prosessteknologi og klassisk marin bioteknologi. Ett eksempel er produksjon av lipider, som er marin prosessteknologi, men som også forutsetter marin bioteknologi.

Bioklynge nord ble startet som et "top-down"-designet prosjekt. Intensjonen var at det gradvis skulle ta karakter av et "bottom-up"-prosjekt med økt eierskap for bedriftene, ved at de skulle overta ansvar for å definere virkeområder og utvikle bedriftsnettverk. Bedriftsnettverket "Forum for bioteknologi og havbruk" – FBH - ble etablert i november 2004, som en del av prosjektet *Bioklynge nord*. FBH består pr. mars 2007 av 30 bedrifter, av varierende størrelse, alder og produksjonslinje. Siden etableringen av FBH har det vært prosesser for å kople bedrifter sammen, for at bedriftsaktører skal bli kjent med hverandres virkeområder, samt bygge opp tillit for fremtidig samarbeid.

Historien om utviklingen av en marin bioteknologinæring i Tromsø går minst 30 år tilbake i tid, og har sin basis i de fiskerifaglige og bioteknologiske fagmiljøene i byen. På 1980-tallet ble det dannet et nettverk av sentrale fagpersoner fra universitetet, daværende Fiskeriteknologisk Forskningsinstitutt (nå Fiskeriforskning) og FORUT (nå Norut). Flere utviklingsaktører samlet seg om å koordinere innsatsen for å bidra til utviklingen: Troms fylkeskommune, Innovasjon Norge, Mabit, NT-programmet, Forny, Landsdelsutvalget, Norges forskningsråd og Aksjonsprogrammet (ved UiT, Norut og Norinova). BIT-gruppen (Bioteknologi i Tromsø) er en uformell gruppe av ledere fra næringsliv, virkemiddelapparat og forskning, og har vært sentral i å definere premisser og strukturer for næringsutvikling.

En kartlegging i regi av SND gjorde Bioklynge Nord til et delprosjekt i Arena-programmet, et nasjonalt innovasjonsprogram finansiert av Innovasjon Norge, Norges Forskningsråd og SIVA. Målet her var å øke regional verdiskapning ved å styrke samspillet mellom næringsaktører, kunnskapsaktører og det offentlige. Arenaprogrammet ansatte en prosjektleder i full stilling i tre år, og en prosessleder på deltid. Virkemiddelapparatet finansierte studieturer, samlinger, og kurs for næringsaktørene. Bedriftene har bidratt med egenandel, ikke minst i form av egeninnsats og bruk av tid.

Deltakere i nettverket

Da FBH ble etablert i november 2004, var det 18 deltakere, i dag er det 30. Noen av disse har rekruttert seg selv, mens andre har kommet til etter anbefalinger fra andre medlemmer, eller prosjekt- og prosessleder har blitt oppmerksom på deres relevans i forhold til FBH og kontaktet dem med tanke på deltakelse.

Noen av FBH-bedriftene er nasjonale aktører med internasjonale forgreninger (for eksempel Tine, Aker Seafoods, Biotec Pharmacon, og ProBio), mens andre er rent nord-norske bedrifter, med ambisjoner om vekst og om adgang til internasjonale markeder. Noen av FBH-bedriftene, som Marbio⁹ og Akvaplan-niva, er tjenesteytere i forhold til produksjonsbedriftenes behov for analyse og dokumentasjon for å komme inn på lukrative markeder, eller tilbyr andre former for konsulenttjenester, som bedriften Barlindhaug Norfico.

For å gi et bilde av hva slags aktører som deltar, omtales i det følgende ni FBH-bedrifter; fire store med solid finansiell basis og posisjon i internasjonale markeder, tre mindre som har gjort seg bemerket både i forhold til å posisjonere seg i markedet og som aktive deltaker i FBH-sammenheng, samt to tjenesteytende bedrifter.

Aker Seafoods ASA, avdeling Hammerfest, er et av FBHs største medlemmer. Bedriften er en viktig leverandør av råvarer til andre FBH-medlemmer: den representerer over 50 % av den landbaserte filetkapasiteten i Norge. Totalt har Aker Seafoods 1170 ansatte, hvorav 900 bor i de tre nordligste fylkene. I 2006 hadde konsernet driftsinntekter på NOK 2093 millioner.

Biotec Pharmacon er en forskningsintensivt biofarmasøytisk bedrift som utvikler og produserer beta-1,3/1,6-glukaner. Bedriften ble etablert 1990, og ble børsnotert i 2005. Bedriften utvikler produkter basert på egen forskning i immunologi og marin bioteknologi. Bedriften bruker marin biokjemi og bioprospektering som basis for nye produkter for farmasøytisk og biovitenskapelige applikasjoner.

ProBio Nutraceuticals er ble dannet i 2000, og har blitt en av Europas ledende kontraktprodusenter og er en viktig leverandør av kosttilskudd, blant annet omega-3. Bedriften er kjernen i ProBio Group, som har to andre forretningsområder, Arctic Nutrients og Special Markets. Bedriften har 75 ansatte. Omsetningen i 2006 var på NOK 75 millioner.

Tine Ingredienser er FBHs største bedrift. Tine ble medlem i FBH i 2005, for å utvide utvalget av råvaretilbydere og samarbeidspartnere, og på sikt utvikle produkter i kategorien "functional foods" sammen med FBH-bedrifter. Hele Tinegruppen har over 5000 ansatte i Norge, med en omsetning på NOK 14,7 milliarder.

Akva-Ren er et rent nordnorsk selskap med sju ansatte og en omsetning på NOK 22 millioner (2006). Akva-Ren har marine biprodukter som spesialitet. Med Tromsø som utgangspunkt driver bedriften et utstrakt samarbeid med fiskerinæringen i den nordlige landsdelen.

Olivita AS ble etablert i 2002. Bedriften skal utvikle og tilby helsekost og ingredienser i "functional foods" med sikte på å styrke helse og forebygge åreforkalkning og blodpropp. Forretningsideen er basert på patenterte forskningsresultater gjennom studier ved Universitetet i Tromsø. Dokumentasjonsstudiene og oppfølgingsstudier har vært støttet av MABIT-programmet og Norinnova.

⁹ Høsten 2005 åpnet Marbank og Marbio i Tromsø. Marbank skal hente inn, kartlegge og oppbevare materiale fra nordområdene. Marbio er en analyseplattform med et laboratorium.

Tromsø Bakeri, etablert i 2000, ble FBH-medlem i 2006. Bedriften er ikke en tradisjonell bedrift innen marin bioteknologi, men er opptatt av produktutvikling innen "functional foods", hvor marine bioaktive ingredienser er sentrale komponenter. Bedriften er et lokalt nisjebakeri.

Tilbydere av analyse- og dokumentasjonstjenester i forhold til dette nettverket er blant andre Akvaplan-niva og Barlindhaug Norfico. Akvaplan Niva, etablert 1984, er et konsulentfirma/forsknings- og rådgivningsfirma innen akvakultur og marin- og ferskvannsbiologi, og har 60 ansatte (se kapittel 2). Barlindhaug Norfico er et av FBH-medlemmene og kom til i 2005. Norfico er et fiskeri- og samfunnsfaglig rådgivningsselskap med fokus på regionalutvikling, verdiskapning og konkurransekraft. Norfico har 9 ansatte.

Organisering, aktiviteter og resultater

Prosjektet Bioklynge Nord ble startet i et miljø hvor det fantes en viss grad av samarbeid på tvers av aktørgrupper og vilje til å satse på marin bioteknologi (Flaatten and Lindeløv 2006). Bioklynge Nord ble et komplementært tiltak til eksisterende FoU- og næringsrettet infrastruktur i Tromsø, og har vært en pådriver, kunnskaps- og informasjonsformidler og tilrettelegger for bruk av denne infrastrukturen, og for ny infrastruktur. FBH er den eneste (og første) organiserte arenaen for bedrifter som opererer i marin bioteknologinæring i regionen, og representerer på denne måten en organisasjonsmessig innovasjon.

Et eksempel på et etablert tiltak er MABIT-programmet (Marin bioteknologi i Tromsø), som ble etablert høsten 1997. MABIT er et program for anvendt og næringsrettet FoU, og målet er økt utnyttelse av biprodukter fra fiskeriene og styrking av den bioteknologiske industriproduksjonen i Tromsø gjennom nyetableringer. Forskningsparken i Tromsø er formelt ansvarlig for MABIT-programmet (Flaatten and Lindeløv 2006).

Innovasjon Norge og Arenaprogrammet initierte prosjekt Bioklynge Nord ved å ansette en prosjektleder for treårsperioden 2004-2006 som prosjektet skulle vare. Det første prosjektlederen gjorde var å etablere en ressursgruppe som først og fremst skulle være en diskusjonspartner og kvalitetssikrer i forhold til Bioklynge Nord's tiltak overfor næringsaktørene i marin bioteknologi. Videre rekrutterte hun en prosessleder fra Fiskeriforskning, som skulle være bindeleddet mellom Bioklynge Nord, næringsaktørene og forskningsmiljøene. Prosjektleder og prosessleder inngikk i Ressursgruppen. Ressursgruppen var sammensatt av representanter fra virkemiddelapparatet og FoU (Norges forskningsråds lokale representant, Innovasjon Norge, Bioklynge Nord/Arenaprogrammet, Fiskeriforskning, MABIT, Norut samfunnsforskning, og Norinova/Norut-gruppen/Universitetet i Tromsø via Aksjonsprogrammet).

Styret i Bioklynge Nord besto ved opprettelsen av representanter fra Troms fylkeskommune, Innovasjon Norge, Norges forskningsråd, Norinova, en nordisk representant og en bedriftsrepresentant. FBH har i løpet av prosjektet tatt mer ansvar i styret; ved inngangen til 2006 gikk styremedlemmene fra Norges forskningsråd og Troms fylkeskommune ut av styret, og det kom inn tre FBH-representanter fra henholdsvis én stor, én mellomstor og én liten bedrift, i tillegg til representanten fra forskernettverket, som også var en del av FBH.

Etter noen oppfølgingsmøter i FBH, ble det klart at mangel på tid var en flaskehals for videre utvikling av FBH som møte- og samarbeidsarena. FBH-medlemmene vekslet mellom å lede bedrifter, forske, undervise og delta i andre aktiviteter og fora. Ressursgruppen kom til at det å være del av FBH måtte innebære noe fordelaktig også på kort sikt, i tillegg til det langsiktig målet mot en næringsklynge. Ressursgruppen fokuserte på synlige virkemidler: Prosesslaben ved Fiskeriforskning var ett slikt virkemiddel; den hadde vært planlagt over flere år av sentrale aktører fra virkemiddelapparatet (MABIT og Innovasjon Norge), Troms fylkeskommune, Fiskeriforskning, og næringslivsaktørene Trofi, Biotec Pharmacon og ProBio Neutraceuticals. Prosesslaben ble innviet i mars 2005, og her kan FBH-deltakerne kjøre forsøk og testproduksjon. Rett etter innvielsen av Prosesslaben stilte flere av de større FBH-deltakerne sitt utstyr og laboratorier til disposisjon for andre FBH-deltakere, og slik ble Prosesslaben komplettert. Dette er en indikasjon på tillit, vilje til å dele ressurser, og ønske om fremtidig samarbeid.

Videre har det vært arrangert besøk til FBH-bedrifter lokalisert både i og utenfor Tromsø, som for eksempel til Maritex' og ProBios produksjonsanlegg i Nordland, til Marbio i Tromsø, og lengre studieturer til Sverige og Canada, med besøk til viktige bioteknologimiljøer. FBH-møtene ble kombinert med relevante foredrag med fokus på de fem utfordringene.

Prosjektleder, prosessleder og Ressursgruppa har planlagt mange aktiviteter for å få til dette nettverket, med tanke på at næringsaktører skal bli kjent, kople dem sammen, bygge tillit, med det endelige formålet å danne nye konstellasjoner og samarbeid med innovative resultater. Dette er kompliserte prosesser. Hvilke resultater kan man vise til?

Ett resultat er *oppmerksomhet*, idet det er mange miljø som har fått med seg hva FBH er; hjemmesiden er godt besøkt, lokale media har vist interesse, og det er kommet til nye næringsaktører som har bedt om å bli tatt opp som medlemmer. Det begynte med 18 bedrifter, i dag er det 30; de fleste i Troms, én i Finnmark og noen i Nordland. Noen av bedriftene tilbyr konsulenttjenester, og tjenester for analyse og dokumentasjon, som det er behov for i FBH. Det har vært nasjonal oppmerksomhet, fra andre prosjekt i Arenaprogrammet, fra andre forskningsinstitusjoner og fra andre regioner der klyngeutvikling er sentralt. Internasjonalt er det aktuelt å kople seg mot EUs storsatsning på klyngeutvikling, for eksempel i Baltikum.

Det har skjedd holdningsendringer blant deltakerne. Noen var skeptiske til å bli med i FBH, men har etter hvert likevel blitt aktive FBH-deltakere. Tillit er avgjørende for å få til samarbeid i et så forskningsintensivt miljø der mange har hemmeligheter og tar patenter på sine oppfinnelser. Deltakerne har blitt godt kjent med hverandre gjennom aktivitetene, de har skrevet under på en konfidensialitetserklæring, og det er stadig mer åpne diskusjoner på møtene.

Videre har det vært samarbeid med konkrete resultater i form av *salgbare produkter*. Ett eksempel er OliVita-brødet utviklet i samarbeid mellom OliVita og Tromsø Bakeri. Oljen er en patentert kombinasjon av selolje og olivenolje. I samarbeid med Fiskeriforskning utviklet de to bedriftene en bakeprosess som ikke bryter ned de essensielle Omega-3 fettsyrene. OliVita og Tromsø Bakeri ble koplet gjennom FBH via tilfeldigheter. På hver sin kant ville disse to ha lett etter samarbeidspartnere, men

de fant hverandre på grunn av FBH. Tromsø Bakeri ble som følge av dette medlem i FBH. Flere andre FBH-medlemmer har produksjonssamarbeid, samarbeid om råvareinnsamling, og man ser konturene av andre samarbeidskonstellasjoner.

Et annet resultat av aktivitetene i FBH og fokuset på å kople bedrifter og bygge tillit mellom dem, er at FBH-bedriftene *henviser til hverandre*. Representanter fra en av de store bedriftene i FBH har uttalt at selv om de ikke samarbeider direkte om produksjon og marked med de andre, er de bevisst på betydningen av de uformelle møtene, som en måte å få kjennskap til det som rører seg i den lokale marine bioteknologinæringen, og hva som finnes av produksjon, produksjonspotensialer og hvilke markeder som betjenes. I tilfeller der denne bedriften ikke har kunnet møte en kundes etterspørsel, har de henvist kunden til andre bedrifter i FBH. Dette har gitt "goodwill", fordi kunden har et inntrykk av at bedriften kan komme med forslag og løsninger.

Utfordringer i det videre arbeid

Utfordringene i det videre arbeidet er å få bedriftsaktørene til å vedlikeholde og videreutvikle den organisasjonsformen som er bygget opp i løpet av de siste tre årene, også etter at virkemiddelapparatet har inntatt en mer tilbaketrukket rolle. *Bioklynge nord* som prosjekt opphørte 31.12.2006, og styret ble oppløst. FBH eksisterer fortsatt som en arena for møter og samarbeid, og det er en intensjon om å søke status som Norwegian Centre of Expertise (NCE), som er et samarbeid mellom Norges forskningsråd, SIVA og Innovasjon Norge. NCE er en status som gis miljø som enten er en klynge eller er på god vei til å bli en klynge. NCE finansierer langsiktige utviklingsprosesser, og fokus er på å styrke samarbeid mellom næringsaktører. NCE

Det nyetablerte MabCent (Centre of Marine Bioactives and Drug Discovery) er et Senter for forskningsdrevet innovasjon (SFI) med spesiell relevans for marin bioteknologinæring. Hovedoppgaven er å skape produkter av det forskerne oppdager i arktiske farvann. MabCent skal blant annet lete etter molekyler som kan bekjempe bakterier, virus, kreft, infeksjon, som styrker immunforsvaret og som kan anvendes i vaksiner. Universitetet i Tromsø er vertsinstitusjon for MabCent. I MabCent regner man med at den marine bioteknologinæringen i Tromsø-området har rundt 20 bedrifter med en årlig omsetning på til sammen NOK 500 millioner¹⁰. MabCent, Marbank og Marbio er samlokalisert i Forskningsparken i Tromsø. MabCent har tre norske bedriftspartnere: Lytix Biopharma, Biotec Pharmacon og ProBio Nutraceuticals, og en spansk bedriftspartner, PharmaMar.

3.3 ROM – JORD

Bakgrunn

Den rom-relaterte virksomheten i Norge skjer i forskningsinstitusjonene og i små og mellomstore bedrifter langs kysten av Nordland og Troms. Dette er et område der Nord-Norge er i det nasjonale førerretet. Vekstpotensialet er betydelig.

¹⁰ Dette må ikke forveksles med omsetningen til FBH-bedriftene, som vil være svært overdrevet på grunn av deltakelse fra store nasjonale aktører som Tine og Aker Seafoods.

Romteknologi spiller en viktig rolle for å løse oppgaver i forbindelse med nordområdesatsingen. Spesielt gjelder dette forhold knyttet til miljø-, ressurs- og klimaovervåking, men også i forhold til forvaltning, sikkerhet og generell overvåking av og i nordområdene. På denne måten er det en sterk kobling mellom utvikling og bruk av denne type teknologi og tjenester. Dette samspillet danner et fundament for utvikling av gode fagmiljøer, både på teknologiutviklingssiden og på brukersiden.

Målsettingen for nettverksam arbeidet er at man gjennom fellessamlinger, prosjektgenerering og andre aktiviteter skal legge grunnlag for å øke omsetningen i deltakende virksomheter fra ca 300 MNOK i 2005 til det dobbelte i 2009/2010. Dette er forankret i en forståelse av at alle er aktører i en sterk internasjonal konkurranse og at det er nødvendig å styrke virksomhetene på alle områder for å kunne utnytte de internasjonale og nasjonale muligheter som vokser fram i denne bransjen.

På nasjonalt nivå kan mye av dette knyttes til aktiviteter i forbindelse med myndighetenes satsing på nordområdene, spesielt knyttet til overvåking og forvaltning av de store områder i nord og øket forskningsmessig aktivitet i nordområdene.

Også internasjonalt kan nordområdesatsingen spille en viktig rolle, men her vil også andre anvendelsesområder være viktige. GMES-satsingen (GMES = Global Monitoring of Environmental Security) i EU/ESA, GALILEO - utvikling av europeisk satellittbasert navigasjonsteknologi og satellittbasert AIS for skipsovervåking (AIS = Automatic Information System) er noe av det som kan gi muligheter for norske aktører. En viktig del av arbeidet i klyngen, som etter hvert fikk navnet SIREN¹¹ er å konkret kunne identifisere store internasjonale satsinger og utvikle felles satsingsstrategier i en slik sammenheng.

Fra et samfunnsmessig perspektiv er det således viktig å bidra til å utvikle de nord-norske rom-relaterte virksomhetene. Teknologi og teknologiutvikling er en viktig forutsetning for regional næringsutvikling. I Nord-Norge er det viktig at noen teknologiområder løftes fram og er en aktiv drivkraft i teknologibasert næringsutvikling. Ved at rom-relatert virksomhet i Nord-Norge gjennom flere tiår har utviklet seg til å ligge på et høyt internasjonalt nivå, er dette en teknologibransje som kan fylle en slik rolle.

Deltakere

Samlet antall ansatte som arbeider med rom-relaterte oppgaver hos de deltakende virksomheter er ca 300. Et gjennomgående trekk ved disse er at utdanningsnivået er høyt, med stort innslag av personer med dr.grad eller mastergrad. Nettverket kan dermed karakteriseres som en "høyteknologisk og høykompetanse"-nettverk.

Ved Høgskolen i Narvik utdannes ingeniører i rom-teknologi, både på bachelor- og masternivå. På masternivå tilbys fagtilbud med spesialisering i alt fra raketter, radarantennor og kjøretøy til utvikling av programvare og utvikling av systemer som skal brukes i verdensrommet. I tillegg kommer forskningsprosjekt som har som mål å bidra til ny kunnskap om verdensrommet.

¹¹ Space-related Industry Research and Education in Norway(SIREN)

I samarbeid med andre høyere utdanningsinstitusjoner tilbys også dr.gradsstudier i rom-teknologi. Spesielt kan nevnes at studenter fra Narvik har vært - og fortsatt er - involvert i utviklingsarbeid med dedikerte nasjonale studentsatellitter. Institutt for data-, elektro- og romteknologi har rundt 40 ansatte. Kandidater som er utdannet her spiller en viktig rolle i mange av bedriftene i SIREN-samarbeidet.

Natech NSV AS er en videreføring av industrivirksomheten som Kongsberg Våpenfabrikk etablerte i Narvik i 1976. Selskapet er en kontraktsprodusent som leverer komplekse komponenter og undersystemer til nasjonal og internasjonal forsvars- og olje-/gassindustri. Selskapet har en egen avdeling for design og utvikling av elektronikk, bl.a. rettet inn mot romvirksomhet. Selskapet har ca 30 ansatte.

Andøya rakettskytefelt (ARS) er verdens nordligste permanente oppskytingsfelt for vitenskapelige raketter og ballonger og er ansvarlig for alle vitenskapelig relaterte ballong- og rakettopperasjoner i Norge. Man tilbyr tjenester for oppskyting, operasjon, datainnhenting, oppsamling og støtte for bakkeinstrumentering. Det er gjennomført mer enn 800 rakettoppskytinger og man har betjent forskere og ingeniører fra mer enn 100 institutt og universiteter (både nasjonale og internasjonale). Blant kundene er ESA (den europeiske romorganisasjonen), CNES & CNRS (Frankrike), DLR (Tyskland), ISAS (Japan), NASA (USA) og Forsvarets forskningsinstitutt (Norge).

I tillegg til selve rakettskytefeltet driver man også ALOMAR-observatoriet med bakkebasert *lidar*, radar og spektrometre. Disse instrumentene framskaffer informasjon om dynamiske og fotokjemiske prosesser i den midlere atmosfære. Målinger herfra sammenstilles ofte med målinger fra raketter, ballonger og data fra satellitter.

NAROM er et nasjonalt senter/skolelaboratorium for alle utdanningsnivå innenfor rom-relatert opplæring. NAROM gjennomfører årlig en rekke undervisningsaktiviteter, seminar og konferanser innen rom-teknologi, rom-fysikk, atmosfære og miljø. I tillegg har NAROM utviklet og driver flere rom-relaterte og nettbaserte læringsressurser. Hvert år deltar mer enn 1800 elever, studenter, lærere og andre i NAROMs aktiviteter. NAROM er således en viktig nasjonal aktør i det arbeidet Kunnskapsdepartementet har for å styrke rekrutteringen til realfagene. Totalt er ca 60 personer ansatt på skytefeltet/ALOMAR/NAROM.

Kongsberg Spacotec og Kongsberg Satellite Services as ("KSAT") er betydelige aktører innen rom-jordvirksomhet. Dette er behandlet i kapittel 2.

Norut (tidligere Norut IT) er et anvendt forskningsinstitutt for IKT og jordobservasjon og satellittfjernmåling. Norut utfører forskning og utvikling innenfor to hovedområder: informasjonsteknologi og jordobservasjon, samt grenseflaten mellom disse, spesielt i forhold til utvikling og bruk av stedfestet informasjon (geografiske informasjons-system). Kjernekompetansen er knyttet til signalanalyse og bildebehandling, relatert til deteksjon av vind og bølger over havområder, snø- og iskartlegging, vegetasjonskartlegging, miljø- og ressurskartlegging samt klima- og tidsstudier (se også kapittel 2). NORUT har vært, og er, tungt engasjert i flere store EU-prosjekt og har vært koordinator for bla. EnviSnow, FloodMan og EnviWave. I tillegg har instituttet deltatt i flere større prosjekter for Forskningsrådet, Norsk Romsenter og den Europeiske

romfartsorganisasjonen (ESA). Norut henter sine inntekter fra oppdragsforskning som finansieres av industri og forvaltning, Norges Forskningsråd, EUs forskningsprogram, ESA, Norsk Romsenter og andre nasjonale og internasjonale oppdragsgivere. Det er ca 30 ansatte i selskapet. Universitetet i Tromsø er majoritetseier i Norut.

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultetet ved UiT tilbyr utdanning på alle nivå fra bachelor til dr.grad. Rom-fysikk er en av tre forskningsretninger ved Institutt for fysikk og teknologi. Dette omhandler jordas øvre atmosfære og magnetosfære. Nordlyset er et typisk og velkjent fenomen i dette grenselaget mellom jorda og det interplanetære rom. Tilstand og prosesser her er sterkt forbundet med elektromagnetisk stråling og utstrømning av elektriske partikler fra sola. Universitetet i Tromsø deltar i den internasjonale forskningsorganisasjonen EISCAT (European Incoherent Scatter Radar), og har dermed tilgang til de store radaranleggene på Ramfjordmoen ved Tromsø og ved Longyearbyen på Svalbard, for utforskning av den øvre polare atmosfæren og nordlys. Med EISCAT-radarene kan man i tillegg til de geofysiske fenomenene også studere plasmafenomener i den øvre atmosfæren. Deltakelse i EISCAT gir unike muligheter for internasjonale samarbeidsprosjekt.

Også ved institutt for informatikk på Matnat-fakultetet foregår IKT-forskning og -utdanning som er relevant for romvirksomhet og for systemutvikling i tilknytning til dette. I tillegg har Matnat-fakultetet ansvar for et masterstudium i energi og miljø, hvor jordobservasjon er en viktig komponent. Studiets primære mål er å utdanne kandidater med en flerfaglig/ tverrfaglig ekspertise som gjør dem i stand til å møte de spesielle muligheter og utfordringer som er knyttet til energiproduksjon og miljøovervåking i nordområdene. I tillegg er det viktig å bidra til bærekraftig utvikling av fornybar og ikke fornybar energiproduksjon i nordområdene samt å håndtere miljøproblemer knyttet til denne.

Organisering, aktivitet og resultater

I første driftsår (2006) av SIREN var prosjektet organisert med et styre bestående av representanter for hver av deltakerne, en prosjektansvarlig fra Innovasjon Norge og en innleid prosjektleder. For andre driftsår er dette endret noe, slik at det er etablert et mindre styre bestående av 3 deltakere + en observatør fra Innovasjon Norge, og et plenumsorgan som består av personer (én eller flere) fra hver deltakende virksomhet.

I løpet av første driftsår har de viktigste aktiviteter i klyngen vært fellessamlinger, idé-generering og profilering. På fellessamlinger har man satt fokus på felles utfordringer og muligheter som deltakerne opplever, og man har lagt grunnlaget for igangsettelse av andre aktiviteter. Samlingene har vært preget av åpne og inkluderende diskusjoner, slik at det er etablert et tillitsfullt forhold mellom deltakerne. I dette ligger at både muligheter, utfordringer og problemer i forhold til samarbeid adresseres på en konstruktiv måte. På samlingene har også ekstern kompetanse og ressurser deltatt, f. eks fra Norsk Romsenter og fra Innovasjon Norge sitt Arena-program. Det er viktig å understreke at drøftingene i slike samlinger må preges av åpenhet og aksept for at hver deltaker har en "what's in it for me" -holdning, samtidig som også det også stilles krav til aktiv deltakelse i fellesskapet.

Idé-generering har stor sett skjedd i to atskilte prosjekter; "Barentshavet på skjerm" og "Hotel Payload". Begge prosjektene dreier seg om å utvikle beskrivelse

(strategiske, tekniske og organisatoriske forhold) av større konsept som kan operasjonaliseres og realiseres i et samarbeid mellom SIREN-deltakerne. I begge prosjektene har også enkelte deltakere utenfor SIREN-samarbeidet vært med, slik at man har hatt en "åpen" profil mot andre mulige samarbeidspartnere. Begge prosjektene har dessuten vært finansiert gjennom betydelig grad av egenfinansiering og støtte fra andre kilder enn SIREN. "Barentshavet på skjerm" er nå et konsept som profileres fra Nord-Norge inn mot myndighetenes nordområdesatsing (spesielt rettet mot Utenriksdepartementet), mens Hotel Payload danner grunnlag for samarbeid mellom SIREN-partnere om nye konsept for utskyting av nyttelast, rettet mot et internasjonalt marked.

Profilering har bestått av aktiv deltakelse og synliggjøring av rom-relatert virksomhet i Nord-Norge i ulike sammenhenger. Spesielt kan nevnes konferansen "Romdagene i Nord-Norge" som SIREN-klyngen arrangerte i Narvik i 2007. Konferansen samlet et betydelig antall deltakere og var en god synliggjøring av romvirksomheten i landsdelen. Ikke minst er slik synliggjøring viktig ovenfor viktige regionale politiske myndigheter i Nordland og Troms, men også ovenfor andre politikere og tilretteleggere, fagfolk og presse.

I andre driftsår har man foreløpig bestemt seg for å fokusere aktiviteten mot følgende aktiviteter:

- Strategisk utredning av et senter for "fjernteknologi".
- Utrede muligheter for aktiv bruk av gjenkjøpsavtaler.
- Beskrive bruk av "multi-plattform" overvåkingsteknologi (satellitt, fly, ubemannet fly, in-situ).
- Nye muligheter for rekruttering av studenter og fagfolk til nordnorsk romvirksomhet.
- Fortsette å arrangere samlinger/gjennomføre studiereise.

Utfordringer i det videre arbeidet

Arbeidet i klyngen er et relativt langsiktig og viktig strategisk arbeid. En intern utfordring er dermed å sette tilstrekkelig kraft og tilstrekkelige ressurser til å arbeide målrettet med slike langsiktige spørsmål, spesielt når dette arbeidet ofte må balanseres med virksomhetenes oppgaver "fra dag til dag".

Det er en gjennomgående erfaring hos nettverkets deltakere at viktige omkringliggende instanser ikke er kjent med verken den betydning disse virksomheter har, eller det næringsmessige og anvendelsesmessige potensial som ligger hos SIREN-nettverkets medlemmer og produkter fra disse. En viktig utfordring for nettverket er derfor å skape en forståelse for viktigheten av denne bransjen, samt det store potensialet den har for teknologibasert næringsutvikling og teknologibaserte anvendelser i et nordområdeperspektiv. En slik forståelse krever kompetanse både hos medlemmene i nettverket, og hos viktige omkringliggende instanser (som for eksempel Fylkeskommuner, kommuner, arbeidslivsorganisasjoner, tilretteleggere osv).

En viktig utfordring for nettverket er således å styrke dialogen med regionale og lokale aktører - både politikere og andre tilretteleggere.

Det er også viktig å synliggjøre bransjen som en attraktiv, spennende og faglig utfordrende bransje overfor utdanningssøkende. Et nøkkelpunkt for videre utvikling av dette området er tilgang til motivert og kvalifisert faglig personell.

3.4 ARCTOS (ARCTIC MARINE ECOSYSTEM RESEARCH NETWORK)

Bakgrunn

Klimaendringene vi står overfor vil påvirke alle aspekt ved arktiske marine økosystem, fra molekylnivået til hele økosystem. Konsekvensene av dette vil merkes på de globale økosystemene, deres funksjon, biodiversitet og den globale karbonfluks. Kunnskapen om arktiske marine økosystem og deres rolle i det globale klimabildet er imidlertid begrenset og utgjør en hvit flekk på kartet over vår forståelse av slike prosesser.

For å studere dette systemet har marinbiologer i det nordlige Norge etablert forskningsnettverket ARCTOS for å styrke marinøkologisk forskning i nord, støtte internasjonalt samarbeid og synliggjøre norsk forskning innen dette feltet. Marinøkologisk forskning har lange og sterke tradisjoner i de norske nordområdene og har tradisjonelt hatt et faglig tyngdepunkt ved Universitetet i Tromsø. Flyttingen av Norsk Polarinstitutt, opprettelsen av Polarmiljøsenenteret og etableringen av en stor avdeling av Havforskningsinstituttet i Tromsø, samt utbyggingen av UNIS i Longyearbyen, har betydd en betydelig styrking av det marine fagmiljø i nord. Forskningen på området har imidlertid vært fragmentert, med lite samarbeid mellom ulike grupper.

For å få et økt samarbeid mellom de marine fagmiljø tok dedikerte forskere ved Universitetet i Tromsø, Akvaplan-niva, UNIS, HI og NP initiativet til dannelse av forskningsnettverket ARCTOS. Målet var å øke samarbeidet, forbedre kapasiteten på utdannelse av doktorgradsstudenter, gjøre den samlet forskningskapasitet i nord mer synlig og øke tilgangen på eksterne forskningsmidler i nord. Nettverket ble etablert i 2001, og fra 2002 har det vært regelmessige fagmøter der studenter og forskere deltar. I 2003 ble en forskerskole etablert, og workshops og symposier blir avholdt regelmessig. I økende grad har en fått finansiering fra Norges forskningsråd, EU, næringsliv, Innovasjon Norge og andre.

I 2007 ble den første Arctic Frontiers-konferansen, som springer ut av ARCTOS, avholdt. I perioden 2004 til 2007 har eksternt finansierte prosjekter til forskere innenfor ARCTOS-nettverket økt fra i underkant av 20 millioner kroner til rundt 40 millioner kroner i året. Antall doktorgradsstudenter og postdocs ved ARCTOS forskerskole har i samme periode økt fra rundt 10 til over 40.

Det faglige formålet med ARCTOS er å studere hvordan klimaendringer påvirker arktiske økosystem på alle nivå og hvordan dette berører økosystemer, biodiversitet og den bio-geokjemiske fluksen i Arktis. De marine fag som inngår i ARCTOS er marin geologi, fysisk oseanografi, genetikk, biokjemi, kjemi, populasjonsdynamikk, biologisk og fysisk modellering og marin biologi.

Det er antatt at effektene av klimaendringer i Arktis vil ha globale ringvirkninger. En betydelig reduksjon av ismengde og -utbredelse i Polhavet i løpet av dette århundret

vil medføre at drivisjonen (den marginale isjonen) blir betydelig større. Vann-temperaturer er antatt å stige, atlantiske arter vil spre seg nordover og produksjonen i økosystemene i nord vil øke med effekter for fiskebestandene. Dette vil være en dramatisk endring fra den nåværende situasjonen. Disse endringene kan bidra til intensivert næringsutvikling i nord og bidra til en sterkere integrering av disse områdene i den globale økonomien.

Behovet for en balansert utvikling, med vekt på miljøvern generelt, vern av biodiversitet og vurderinger av forurensing vil derfor øke. ARCTOS vil adressere slike spørsmål.

ARCTOS har følgende målsettinger:

- styrke samarbeid mellom oseanografer av alle typer for å oppnå logistiske og organisasjonsmessige synergieffekter;
- studere arktiske marine ressurser fra et økosystemperspektiv, som grunnlag for langsiktig utnyttelse av naturressursene;
- styrke marinøkologisk forskning, støtte internasjonalt samarbeid og synliggjøre Norges bidrag til arktisk forskning;
- øke konkurransekraften til norsk marinøkologisk forskning;
- knytte marinøkologisk forskning i Norge til tilsvarende aktiviteter ellers i Arktis;
- arbeide for felles søknader til norske og internasjonale finansieringskilder;
- styrke utdanning innenfor det marinøkologiske feltet, bl.a. i form av en forskerskole i arktisk marinøkologi og karriereplaner for postdocs med kvalifisering for professorkompetanse.
- Utnytte forskningsinfrastruktur som F/F Lance, F/F Jan Mayen, KV Svalbard og laboratorier i arbeidet;
- støtte forskningsaktiviteter som kan knyttes til næringsvirksomhet, spesielt ved å gi best mulig miljøinformasjon;
- styrke kommunikasjon mellom forskning og allmennhet gjennom formidling av forskningsresultat - f.eks. gjennom Arctic Frontiers-konferansen;
- samarbeide med kunstnere, journalister og forfattere for å øke oppmerksomheten omkring Arktis og arktisk forskning;
- forbedre kjønnsbalansen i arktisk forskning gjennom rekruttering av kvinnelige forskere.

Deltakere

ARCTOS er et konsortium av forskere innenfor arktisk marin økologi, dannet av Akvaplan-niva AS, Universitetssenteret på Svalbard, Norsk polarinstitutt og Norges fiskerihøgskole og det Matematisk-naturvitenskapelige fakultet ved Universitetet i Tromsø. Siden har også Havforskningsinstituttet kommet til. Ca 30 aktive forskere ved disse institusjonene deltar. Disse institusjonene er beskrevet i kapittel 2 og 3 og behandles derfor ikke nærmere i dette avsnittet.

I tillegg til disse medlemmene, er det en lang rekke assosierte medlemmer nasjonalt, nordisk og internasjonalt utenfor Norden. Forskere fra 24 institusjoner fra 12 land inngår i nettverket.

Organisering, aktiviteter og resultater

ARCTOS-nettverket omorganiseres i disse dager. ARCTOS-sekretariatet vil bli lagt til Norges Fiskerihøgskole ved Universitet i Tromsø. Sekretariatet som vil lede ARCTOS' forskerskole og ARCTOS-nettverket vil bestå av en professor og en sekretær. En vitenskapelig styringsgruppe med representanter fra alle institusjonene vil lede arbeidet

ARCTOS har ingen ansatte - samtlige deltakere har sine ansettelsesforhold hos de deltakende institusjonene. Eksterne forskningsmidler som deltakerne genererer, forvaltes av moderinstitusjonene. ARCTOS har et årlig vitenskapelig møte for hele nettverket, 3-5 strategimøter pr år, 1-2 fagseminar i måneden, 2 PhD workshops årlig og 2 vitenskapelige workshops årlig.

ARCTOS består av flere typer aktiviteter:

- ARCTOS-nettverket består av 6 norske, 6 nordiske og 22 internasjonale institusjoner. Internasjonalt samarbeid er avgjørende for nettverket, og en legger spesiell vekt på samarbeid med russiske institusjoner. Flere av medlemmene har lang erfaring i samarbeid med russiske institusjoner. ARCTOS har i dag et unikt og aktivt forskernettverk i Russland.
- ARCTOS forskerskolen, finansiert av Universitetet i Tromsø, er organisert under Institutt for marin og akvatisk biologi ved Norges fiskerihøgskole, UiT. Forskerskolen fokuserer på nye metoder innen arktisk marin forskning, og har 46 PhD-studenter og postdocs tilknyttet. Dette er således et svært stort fagmiljø også i internasjonal sammenheng.
- ARCTOS-prosjekt: De løpende ARCTOS-prosjektene består av 30 internasjonale forsknings-, nettverks- og undervisningsprosjekt som ledes fra de ulike moderinstitusjonene. Bl.a. finner vi noen av de største prosjektene innen marinøkologi i Europa her. Gjennom disse deltar ARCTOS i to "European Networks of Excellence" (Eur-Oceans og MARBEF). ARCTOS leverte også søknad om å bli et senter for fremragende forskning, men nådde ikke opp til tross for svært god evaluering. Alle prosjektene er forankret i et av moderinstituttene. I 2007 har deltakerne i nettverket generert i størrelsesordenen 40 millioner kroner til sine moderinstitusjoner.
- ARCTOS forum for anvendt forskning er et forum for diskusjoner mellom industri, forvaltning og forskning. Virksomheten har omfattet bl.a. møter mellom oljeindustri og forskere for å diskutere tålegrenser.
- Arctic Frontiers er et årlig arrangement i Tromsø, bestående av en policy-orientert konferanse, en vitenskapelig konferanse og PhD-kurs for unge forskere. Den første Arctic Frontiers i januar 2007 samlet nærmere 400 deltakere. Arctic Frontiers har en egen styringsgruppe.

Grunnstammen i ARCTOS' aktiviteter er forskningsprosjektene. Oppdragsgivere er Norges Forskningsråd, EU og industrien. Pågående prosjekter omfatter en liste på ca 35 prosjekter, bl.a. en rekke aktiviteter i forhold til Det internasjonale polaråret (IPY). Disse omfatter noen av de største norske IPY-prosjektene. Det er også en rekke

industriprosjekter som vurderer marine dyrs sårbarhet for oljeforurensing og behovet for nye data i forbindelse med konsekvensanalyser. I flere av forskningsprosjektene innhentes ny kunnskap som skal brukes i forbindelse med petroleumsvirksomhet i Arktis.

Publikasjonslisten fra ARCTOS er omfattende, f.eks. er det 53 vitenskapelige publikasjoner registrert i 2006. I tillegg er det produsert en rekke publikasjoner rettet mot allmennheten, samt radio- og TV-innslag.

Utfordringer

Suksessen har innhentet ARCTOS og det er derfor behov for en reorganisering av virksomheten, som nevnt over. Hovedårsakene til dette er for det første at forskerskolen har vokst kraftig, med en rekke internasjonale PhD-studenter. Et annet moment er en generell utvikling mot at de fleste forskningsprogram i dag er store og krevende. Dette krever omfattende arbeid med søknader og sammenstilling av konsortier som kan stå bak søknadene. Et tredje forhold er behovet for å vedlikeholde det internasjonale nettverket. I tillegg kommer betydningen av at nettverket skal forholde seg aktivt til nordområdesatsingen, Det internasjonale polaråret og andre pågående satsinger.

Disse tingene i sum nødvendiggjør en mer omfattende organisasjon rundt ARCTOS. En strategiprosess er igangsatt, og en ny organisasjonsform er under utvikling der en bl.a. etablerer et råd og et sekretariat (jf over).

ARCTOS sine sterke sider pr 2007 er fremfor alt forskerne og den store produksjonen av publikasjoner på viktige og sentrale forskningstema i samtiden. Den sterke internasjonale profilen, god økonomi og tilgang på en unik infrastruktur er også strategisk viktige fordeler. Utfordringene består bl.a. manglende formell organisering og beslutningsstruktur, manglende markedsføring og manglende kapasitet.

På en slik bakgrunn peker en nå på at de vil være viktig å få mer ut av Norges forskningsråd og utvikling av industrisamarbeid og samarbeidet med institusjoner i Russland. Rekruttering av nye forskere og utdanning av en ny generasjon forskere på dette feltet er også sentralt.

3.5 KONKLUSJONER VEDRØRENDE EKSISTERENDE NETTVERK

Hvorfor er slike nettverk som er beskrevet i dette kapitlet viktige? Det grunnleggende svaret er at aktørene får til mer enn de er i stand til å utrette hver for seg - til fordel for seg selv, og for samfunnet rundt seg. Begrunnelsen for nettverkdannelser og for at det er viktig å studere betingelsene for slike etableringer er derfor at man oppnår noe man ellers ikke ville fått til. For de tre nettverkene vi har sett på i dette kapitlet, Bioklynge nord, Rom-jord-nettverket og ARCTOS, er det en overordnet konklusjon at de fleste deltakerne har en gevinst ved å delta i nettverket.

To spørsmål kan stilles i forlengelsen av dette: Er det noen lærdommer som går igjen i de tre eksemplene som kan ha en generell anvendelse? Og videre, er det noen tiltak utviklingsaktører, myndigheter og andre kan iverksette for å støtte opp under etablering og utvikling av slike nettverk?

Svar på slike spørsmål er sentrale for oppfølgingen av Forskningsrådets nord-områdesatsing. Som nevnt innledningsvis er det sentralt aspekt ved denne at det legges stor vekt på næringsutvikling, ut fra en idé om at veksten i forskningsinnsatsen i nord skal skje ved at næringslivet skal satse mer på forskning. Derfor er det viktig å studere hvordan forskning og næringsliv kan virke sammen for å bidra til å utvikle et næringsliv som er mer forskningsorientert og har evne til å finansiere forskning. Dette kan også bidra til å generere ekstern norsk og utenlandsk kapital til forskning og utvikling. Også Innovasjon Norge spiller en viktig rolle i denne sammenhengen.

Når det gjelder lærdommer fra de tre nettverkene som er beskrevet i denne rapporten, er det viktig å slå fast at de tre er nokså ulike både mht substans, type aktører som deltar, potensial for kommersialisering og resultat. For eksempel er ARCTOS først og fremst et personlig forskernettverk og ikke i samme grad et organisasjonsnettverk som de to andre. Dette er en forklaring på hvorfor ARCTOS har lyktes i å utvikle seg så raskt over hele det arktiske området. Å forplikte individer er enklere enn å forplikte organisasjoner.

Det er likevel noen trekk som går igjen i alle de tre nettverkene. Disse er dels knyttet til etablering og fremvekst av nettverk, og kan sees som nødvendige (men ikke tilstrekkelige) betingelser eller forutsetninger for etablering av nettverk. Dels har lærdommene å gjøre med konsekvenser av nettverkene.

Når det gjelder *forutsetninger* for nettverk, indikerer materialet over at det er syv viktige betingelser for at nettverk skal kunne bli etablert og utvikles:

1. Samtlige nettverk er fundert på *sterke fagmiljø* med solid vitenskapelig forankring. Innenfor bioteknologi og andre fag som bidrar inn mot *Bioklynge nord* er det sterke tradisjoner og fagmiljø ved Norges fiskerihøgskole, Medisinsk fakultet og Matnat-fakultetet ved Universitetet i Tromsø. I forhold til Rom-jord nettverket er det svært lange vitenskapelige tradisjoner i nord og et helt spesielt fagmiljø ved Institutt for fysikk og teknologi. ARCTOS bygger på summen av et stort marinøkologisk forskningsmiljø ved avdelinger ved UiT, institutter i Polarmiljøseneteret, Havforskningsinstituttet og UNIS. Hver for seg er ikke disse aktørene nødvendigvis store i internasjonal sammenheng. Som nettverk betraktet er imidlertid ARCTOS en stor aktør - også i en internasjonal kontekst. Nettverk er også viktig for faglig utvikling, særlig i forhold til internasjonalt samarbeid. Dette bidrar til at eksisterende kompetanse suppleres med og brynes mot forskningsfronten og at lokale aktører slik "punches above their weight".

2. Det er ikke tilfeldig at disse vitenskapelige miljøene finnes i Tromsø. Det er også spesielle, *naturgitte og samfunnsmessige vilkår* for at de skal finnes her. En viktig forutsetning for *Bioklynge nord* og vitenskapen bak den er de rike, levende marine ressursene i havområdene utenfor Nord-Norge og lange tradisjoner i fiskeriene. Tilsvarende for rom-jord nettverket er at Tromsø og regionen ligger slik til geografisk at det er spesielt gode forhold for å studere nordlys og andre rom-fenomen, samt drive satellittbasert virksomhet. ARCTOS er betinget av nærheten til de arktiske havområdene og prosessene som skjer der, særlig i den marginale issonen.

3. Det finnes *relevant næringsliv* som forskningsinstitusjonene kan samarbeide med, eller som springer ut av forskningen. For *Bioklynge nord* er fiskerinæringen grunnlaget, og over tid har det vokst frem en industri basert på utnyttelse av bl.a. bi-produkter. Rom-jord nettverket er basert på en symbiose mellom rom-relatert forskning og avansert næringsliv basert på denne forskningen. ARCTOS har kommet kortere enn de to andre på dette området, men både klimaendringer og utviklingen av petroleumsvirksomheten i nord gir næringsmessige virkninger.

4. *Formalisering* må til: Mens etablering og tidlig utvikling av nettverk kan skje i entreprenør-ånd og med stor dugnadsinnsats, er den mer langsiktige driften av nettverk av noe størrelse avhengig av en viss grad av formalisering og etablering av administrative støttefunksjoner. *Bioklynge nord* og Rom-jord-nettverket har gjennom offentlig støtte og egne bidrag etablert slike funksjoner. I ARCTOS ser en nå på hvordan en kan formalisere organisasjonen og etablere administrative støttefunksjoner.

5. Her er også to momenter i forhold til *tid*: Det ene er at etablering og utvikling av nettverk tar tid og er en langsom og møysommelig prosess. Å etablere og utvikle nettverkene som er omtalt her har tatt 5 år og mer. Det andre momentet er at aktørene har begrenset med tid og ressurser å investere i nettverket. Innenfor forskningen vil oppmerksomheten ofte først og fremst være rettet mot publisering av resultater innenfor eget fag. I næringslivet er fokuset på bunnlinjen, og aktiviteter som ikke genererer direkte inntekter vil ha lett for å bli nedprioritert.

6. *Offentlig støtte* har i flere tilfelle vært avgjørende. Dette har handlet om å bidra til å etablere administrative støttefunksjoner for nettverkene og redusere kostnadene ved deltakelse for aktørene. I dette ligger også at informasjonsutvekslingen internt i nettverket styrkes, at seminar etc. lettere kan arrangeres og at aktivitetsnivået i nettverket generelt heves. Dermed ser også aktørene større gevinst i deltakelsen. Investeringer i nettverk fra det offentlige virkemiddelapparatet og moder-institusjonenes side skaper således en egen dynamikk der vekst avler vekst.

7. Et trekk som ikke kommer godt frem i beskrivelsene over er at i de tre eksemplene har *pådrivere* vært viktige for etablering og utvikling av nettverk. Personer med sterk akademisk kompetanse som også har organisatoriske evner og interesse for næringsmessige aspekt ved forskning har vært sentrale.

Når det gjelder konsekvenser eller resultater av nettverkene, kan følgende moment påpekes:

1. Nettverkene blir viktige arenaer for *samhandling* mellom forskning og næringsliv. Både *Bioklynge nord* og rom-jord-nettverket involverer en rekke aktører fra næringslivet. Deltakelse i nettverket fra næringslivets side innebærer både eksponering til ny og relevant forskning og at bedriftene lærer hverandre og hverandres produkt å kjenne. Dette bidrar til å bygge gjensidig tillit, noe som er en forutsetning for godt samarbeid i næringslivet.

2. Nettverk gir *størrelse*, og størrelse er i dagens forskningsverden en viktig faktor i forhold til generering av eksterne inntekter. Forskningsrådet, EU sine forsknings-

program og andre finansierer i dag stort sett bare store og omfattende prosjekter. Dette krever i sin tur at flere aktører går sammen om prosjektene, da omfang og kompetanse som kreves i prosjektene ofte går utover det som én enkelt institusjon rår over. Dette har også den konsekvens at arbeid med prosjektsøknader og administrasjon blir stadig mer komplekst og fordrer en spesialkompetanse som kan være vanskelig for én enkelt institusjon å holde, men som et større nettverk kan ha råd til.

3. Nettverk er viktig i forhold til *infrastruktur*. Dels bidrar de til bedre utnyttelse av kostbar infrastruktur ved at flere aktører går sammen om bruken. Det at nettverk skaper en prosjektmessig merverdi gjennom å initiere prosjekt som ellers ikke ville kommet til, skaper et større marked for infrastrukturen og gir bedre utnyttelse av investeringene. Dels bidrar slike nettverk til å koble aktørene i Tromsø sammen med nasjonale og internasjonale nettverk som gjør at en får tilgang på infrastruktur en ellers ikke ville fått muligheten til å benytte i like stor grad. Det at Havforskningsinstituttet er etablert med en egen avdeling i Tromsø, bidrar f.eks. til at ARCTOS får tilgang til HI sine fartøy og laboratorier.

4. Nettverkene i Tromsø er viktige for *Nord-Norge og Svalbard*, og omvendt. I alle tre eksemplene som er beskrevet her, bidrar nettverkene til forskning og næringsliv ellers i landsdelen og på Svalbard. Tilsvarende er aktører og infrastruktur utenfor Tromsø viktig for forskning og utvikling her. Rom-jord-nettverket har for eksempel et omfattende samarbeid med teknologimiljøene i Narvik og omfattende infrastruktur på Andøya og på Svalbard. ARCTOS er også forankret i UNIS og bruker den forskningsmessige infrastrukturen på Svalbard.

5. Nettverkene bidrar også til *synliggjøring* av den arktiske forskningen. Fordi de omfatter mange aktører, har internasjonalt nettverk og genererer ressurser til det, kan de planlegge og gjennomføre tiltak som har stor betydning for profileringen av slik forskning og Tromsø som en internasjonal polarforskningsby. Et godt eksempel på dette er Arctic Frontiers-konferansen som er initiert av ARCTOS-nettverket. Nettverkene er således viktige for merkevarebyggingen i polarbyen Tromsø og for de deltakende institusjonene.

4. NYE NETTVERK - NYE MULIGHETER

4.1 NETTVERKSBYGGING

Som vist i forrige kapittel drar aktører som deltar i nettverk gjensidig nytte av hverandre. Dette bidrar til styrket innsats i forskningen og innovasjon og næringsutvikling. Nettverk i Tromsø er også viktige for aktører ellers i Nord-Norge. Det er også slik at ingen nettverk fungerer i Tromsø alene. Alle er avhengige av nasjonale og internasjonale arenaer og nettverk for å fungere.

Nettverksdannelser – viktige faktorer

Det er et politisk mål å øke næringslivets forskningsinnsats. Næringslivet i Nord-Norge har en generelt lav forskningsinnsats. Derfor legger Forskningsrådet i sin nordområdesatsing stor vekt på næringsutvikling: Veksten i forskningsinnsatsen i nord skal skje ved at næringslivet satser mer på forskning.

Vi har beskrevet tre ulike nettverk innenfor følgende områder: rom-jord, bioteknologi og marin økologi. Disse fremstår som relativt utviklet: de har et sett av deltakere, nettverket er organisert i en eller annen form med arbeidsdeling osv., arbeider i forhold til felles mål, og har oppnådd resultat i form av ekstern finansiering og samarbeid forskning - næringsliv. Nettverkene er belyst ut fra fire forhold: (1) egenskaper ved virksomheten de driver, (2) deltakere, (3) organisering, aktiviteter og resultater og (4) utfordringer for videre arbeid.

Grunnen til at nettverk er viktige er at aktørene oppnår noe man ellers ikke ville fått til. For de tre nettverkene vi har sett på her, Bioklynge nord, Rom-jord nettverket og ARCTOS, er det en overordnet konklusjon at de fleste deltakerne har en gevinst ved å delta i nettverket. Den merverdien nettverkene skaper, kommer også samfunnet ellers til gode, bl.a. gjennom økt etterspørsel etter varer og tjenester.

På grunnlag av beskrivelsene av erfaringer med nettverk her, kan noen mulige lærdommer trekkes. Disse har dels med forutsetninger for etablering av nettverk å gjøre, dels med konsekvenser av dem. Når det gjelder forutsetninger, har vi pekt på følgende forhold:

- Solide fagmiljøer med sterk vitenskapelig forankring er grunnleggende viktig. Uten vitenskap på høyt nivå – intet nettverk.
- Nettverkene er basert på at det er fordelaktige naturgitte vilkår for dem – f.eks. nordlys og rike fiskerier.
- Det må eksistere et relevant næringsliv å samarbeide med og som kan utvikles.
- Nettverk må formaliseres for å fungere over tid. Administrative funksjoner og gode styringsordninger må etableres.
- Etablering av nettverk tar tid.
- Offentlig støtte trengs for å få på plass støttefunksjoner og drive nettverket i en tidlig fase.
- Entreprenører er viktige for etablering av nettverk.

I forhold til konsekvenser eller resultater av nettverk har vi pekt på følgende elementer som viktige:

- Nettverkene er viktige arenaer for samhandling mellom forskning og næringsliv. De genererer også ytterligere samhandling.
- Nettverk gir aktørene en størrelse og pondus som de hver for seg mangler. Dette skaper synlighet nasjonalt og internasjonalt.
- Nettverk bidrar til bedre utnyttelse av infrastruktur og kopler aktører sammen i og gjennom bruken av denne.
- Nettverkene med basis i Tromsø er viktige også i en nordnorsk sammenheng og i forhold til Svalbard.
- Nettverk bidrar til synliggjøring og profilering, ikke bare av forskning, men også av næringsliv og Tromsø generelt.

Andre momenter som har fremkommet her er for det første at felles møteplasser er sentralt. Aktørene innenfor nettverket må ha arenaer der de er synlige for hverandre.

Videre kan opprettelse av forskerskoler være et sentralt element i et fremvoksende nettverk for å sikre kompetansetilførsel og en tilstrekkelig stor punktinnsett i forskningen til at nettverket faktisk betyr noe. ARCTOS er et eksempel på dette.

En viktig konklusjon på bakgrunn av dette er at det er viktig for utviklingen av den samlede nordområdeforskningen i Tromsø at en satser på å utvikle flere slike nettverk, basert på lærdommene som er skissert over.

4.2 NYE NETTVERK

På bakgrunn av materialet som er samlet inn i prosjektet og intervju som er gjennomført, er det flere mulige nye nettverk som avtegner seg. Tre særlig aktuelle kandidater finner vi innen (1) politikk og samfunn, (2) polarklima og polarmiljø og (3) helseforskning. På disse tre områdene eksisterer det i dag solide, om enn fragmenterte fagmiljø, og det er naturgitte og samfunnsmessige forutsetninger for at slik forskning skal kunne vokse betydelig i omfang.

a) Politikk og samfunn

De største politiske utfordringene som Norge står overfor i nord - omstridte maritime områder, en sårbar fiskeriforvaltning, press på ressursene på kontinentalsokkelen og akselererende klimaendringer - har en geopolitisk dimensjon. Forskning om slike spørsmål er derfor en vesentlig utfordring for forskningsinstitusjonene i nord.

I studier av internasjonal politikk er det vanlig å peke på sikkerhetspolitikkenes sentrale betydning. En grunnleggende idé er at stater først og fremst tenker på sin sikkerhet og forsvar av sitt territorium. Et slikt "realpolitisk" perspektiv kaster godt lys over situasjonen i nordområdene under den kalde krigen. I dag er ikke tradisjonell realpolitisk tenkning like fruktbar for forståelsen av utviklingen i nord. Våre analytiske perspektiv må i større grad belyse hvordan internasjonale institusjoner kan bidra til en fredelig og ordnet utvikling. Det er utfordringene knyttet til klimaendringer, ressursforvaltning og handel som står i fokus i dag. Dette er utfordringer ingen stat kan møte alene. Å forstå vilkårene for og effektene av internasjonalt samarbeid er derfor den grunnleggende geopolitiske forskningsutfordring.

Norge og Russland deler viktige fiskebestander. En forutsetning for god ressursforvaltning er at de to landene klarer å samarbeide om fastsettelse av grenser for

uttak og kontroll med etterlevelse av regulerings tiltak. Dette samarbeidet må i det store og hele karakteriseres som vellykket. Tilstanden for de fleste viktige fiskebestander i nord er god. Riktignok har det norsk-russiske regimet store utfordringer i forhold til bl.a. ulovlig fiske. Men det er ikke urimelig å anta at situasjonen for bestandene i nord ville ha vært mye verre uten dette samarbeidet.

For fiskerinæringen er det ikke nok at ressursene forvaltes på en god måte. Produksjonen må også selges på et internasjonalt marked. Med få innbyggere er Norge kritisk avhengig av et godt fungerende internasjonalt handelsregime for at vi skal få inntekter på salg av ressursene. Her er det dels det globale regimet i Verdens handelsorganisasjon (WTO) som legger føringene for hva land kan gjøre mht begrensninger på handel, dels regionale og bilaterale handelsavtaler, som f.eks. med EU.

Petroleumsutviklingen i nord er drevet frem av en sterk økning i prisen på råolje. En viktig drivkraft bak prisstigningen er geopolitiske forhold: uro i Midtøsten, usikkerhet om Russland som markedsaktør og en tiltakende bekymring for energiforsynings-sikkerheten i EU og i USA. Rettighetene til ressursene på sokkelen er solid forankret i folkeretten. Utvinning av disse ressursene reiser en rekke spørsmål knyttet til forvatning av formuen som skapes, og avveining mellom miljø- og næringshensyn.

Den største miljøutfordringen i Arktis er klimaendringene. Disse skjer raskere og med større intensitet i nord enn ellers i verden. Dette vil påvirke natur og samfunn på dramatiske måter de neste årtiene. Her er arbeidet innenfor det globale klimaregimet, og spesielt iverksettelse av tiltakene under Kyoto-protokollen (reduksjoner i utslipp av klimagasser), det sentrale. En problemstilling som gjelder de arktiske landene spesielt, er at de er store olje- og gassprodusenter og står for halvparten av de globale utslippene av klimagasser som bidrar til den globale oppvarmingen.

Ressursforvaltningen i nord, det internasjonale handelsregimet og det globale klimaregimet er eksempler på at et sikkerhetspolitisk perspektiv på utviklingen i nord må suppleres med perspektiver som vektlegger hvordan stater samarbeider for å møte felles utfordringer. Kunnskap om hvordan internasjonale institusjoner er utviklet, hvordan de fungerer og hva som er spillereglene i geopolitikken, blir stadig viktigere i en globalisert verden.

Ved Universitetet i Tromsø er slike spørsmål gjenstand for systematisk utforskning ved Institutt for historie, Institutt for statsvitenskap og Det juridiske fakultet. Viktige prosjekt adresserer bl.a. internasjonal havpolitikk, nordområdepolitikk og sikkerhet i nord. Ved Institutt for statsvitenskap er det studietilbud i internasjonal politikk. Ved juridisk fakultet arbeides det med havrettslige spørsmål. Institutt for historie har produsert storverket "Norsk polarhistorie" som også tar opp internasjonale spørsmål. I universitetets randsone arbeider forskere ved Norut samfunnsforskning med beslektede problemstillinger.

I regi av Roald Amundsensenteret arbeides det med å etablere et nasjonalt nettverk på dette området som også involverer forskningsmiljø ellers i landsdelen og sørpå.

En utfordring for disse miljøene er å videreutvikle den geostrategiske forskningsmenyen og forbedre formidlingen av forskningsresultater. Geografisk nærhet til

problemstillingene, eksisterende kompetanse, og en økende politiske interesse for slike spørsmål er gode utgangspunkt.

b) Polarklima og polarmiljø

Med Arctic Climate Impact Assessment (2004) ble det for alvor etablert en bredere forståelse av betydningen av klimaendringer i Arktis. Senere forskning har bekreftet dette ytterligere. Det internasjonale klimapanelet (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) legger i 2007 til grunn at den globale middeltemperaturen ligger an til å øke flere grader i dette århundret. Temperaturøkningen i Arktis ventes å bli vesentlig høyere enn det globale snittet. Det vil imidlertid være store regionale variasjoner.

Viktige fysiske konsekvenser av dette omfatter reduksjon i utbredelsen av havis og økende avsmeltning og kalving fra innlandsisen på Grønland. Dette vil i sin tur ha konsekvenser bl.a. for havnivået, noe som i sin tur medfører at lavtliggende infrastruktur og bosettinger trues. I Alaska, der oppvarmingen har vært sterkere enn i det nord-atlantiske området, må opp til 20 landsbyer nå flyttes pga økt erosjon fra havet. Reduksjon av havis kan på sikt åpne muligheter for nye transportruter gjennom polbassenget. Dette vil korte ned seilingstiden mellom Europa og vestkysten av det amerikanske kontinentet og Asia betydelig. Høyere temperaturer i hav og på land kan også innebære betydelige biologiske endringer, f.eks. ved at fiskebestanders vandringsmønster kan endres og nye arter komme til.

Den biologiske produksjon i Barentshavet danner livsgrunnlaget for 14-16 millioner sjøfugl, 2-3 millioner sel og 200 000 hval, i tillegg til rike fiskebestander. Grunnlaget for biologisk produksjon er planteplankton og alger i vannmassene. Disse er nært knyttet til hav-is, og iskanten er et viktig område for en kolossal våroppblomstring der energien som dannes utgjør 15-20 ganger den totale energiproduksjon i Norge. Dersom isen som følge av klimaendringer trekker seg nordover vil det skje en tilsvarende forflytning av oppblomstrings-områdene for dyreplankton. Disse er grunnlag for viktige fiskebestander. Dyreplankton og isfauna er bindeleddet mellom planteplankton/alger og høyere organismer som fisk, sjøfugl, sel og hval.

Ingen områder i Arktis har så store sesongvariasjoner i is-utbredelse som Barentshavet. Stabile transportsystem i atmosfæren og havet transporterer varme luft- og vannmasser fra sør til Barentshavet. Som et resultat blir klimaet her vesentlig mildere enn på tilsvarende breddegrader andre steder på den nordlige halvkule. Det varme atlantiske vannet holder den sørlige del av Barentshavet isfritt i normalår.

Barentshavet er relativt rent sammenlignet med sørlige havområder som ligger nær industri- og jordbruksområder. I et arktisk perspektiv er Barentshavet likevel utsatt pga nærhet til tett befolkede områder, plassering i forhold til strøm- og vindretninger, og drift av hav-is som tilfører området miljøgifter. Mens transporten med vannmasser tar år, bringer luftmasser forurensning fra Asia, Russland, Europa og Nord-Amerika til Barentshavet i løpet av dager. Organiske miljøgifter finnes i ulike konsentrasjoner avhengig av nivået i omgivelsene, hva dyrene spiser samt deres evne til å bryte ned og skille ut forbindelsene. Mens anrikningen av miljøgifter er lav for dyreplankton og fisk er den høy hos sjøfugl og marine pattedyr. I den nordlige del av Barentshavet er

det avdekket nivå av organiske miljøgifter hos polarmåker, polarrev og isbjørn som er 2-6 ganger høyere enn det en finner hos de samme artene i Alaska og Canada.

Internasjonale konvensjoner har i de senere år ført til en nedgang i mengden av flere viktige miljøgifter i Arktis, f.eks. PCB, toksafen og DDT. Mens gamle miljøgifter derfor avtar, øker imidlertid mengden av nye kjemiske forbindelser. Eksempler på slike stoffer er bromerte flammehemmere (inngår i produksjon av bl.a. TV-apparat og PC'er) fluorforbindelse (fra fotoindustri, impregnering av klær og møbler) og polyklorerte naftalener (elektrisk utstyr, smøremidler, tette midler). Nivået av bromerte flammehemmere har de siste 10 år økt 5-10 ganger i vev og blod fra noen arter av pattedyr og sjøfugl i Arktis.

Transportveiene for organiske miljøgifter kan bli endret gjennom den globale oppvarmingen. Den atmosfæriske koblingen mellom den østlige delen av Nord-Amerika og Vest-Europa og nordområdene kan bli raskere og mer intens. Dette vil kunne medføre at stoffer fra industri- og jordbruksområder vil kunne øke i mengde og nå Barentshavet raskere enn i dag. Større områder med åpent vann som en konsekvens av mindre hav-is, vil øke utvekslingen mellom luft og hav. En økning i temperaturen vil også påvirke oppkonsentreringen av miljøgifter i marine næringskjeder i Barentshavet. Det er grunn til å anta at en som i dag vil finne de høyeste nivå og flest stoffer hos sjøfugl og pattedyr i toppen av næringskjeden.

Relevant kompetanse for forskning omkring disse spørsmålene finnes i dag ved en rekke av institusjonene i Tromsø. Sentrale miljøer er bl.a. Norsk polarinstitutt (klima og miljøgifter), Havforskningsinstituttet, institutter ved UiT og Akvaplan-niva. Det er allerede et stort antall forskningsprosjekt innenfor temaet, men det er ikke etablert noe tydelig nettverk som binder sammen aktører og prosjekter i noen synlig, større enhet.

c) Helseforskning

Et av de største sosioøkonomiske skiller i verden går gjennom Barentsregionen, ved den norsk-russiske og finsk-russiske grensen. I Russland er bl.a. hjerte- og kardødeligheten svært høy, og i motsetning til vestlige land, fortsatt stigende. Industriefremkalt miljøforurensing i norsk-russiske grenseområder og i Nordvest-Russland, sammen med akkumulering av miljøgifter i den marine næringskjeden i Arktis på grunn av langtransporterte miljøgifter (jf over) utgjør mulige trusler for folkehelsen i nordområdene. Både klassiske livsstilssykdommer og trusler om nye miljøbetingede helseskader utgjør forskningsområder der epidemiologisk forskning er nødvendig for å avdekke sykdomsårsaker og utforske patogene mekanismer, og for å kunne utvikle relevante forebyggingsstrategier.

Helt siden Institutt for samfunnsmedisin ved UiT ble opprettet i 1973, har universitetets beliggenhet langt nord satt sitt preg på forskningsaktiviteten ved instituttet. Fylkesvise dødsårsakstabeller ble utarbeidet for første gang i Norge for perioden 1959-62 og viste, helt uventet, at hjerte- og kardødeligheten var høyest i nord. I Finnmark var dødeligheten 50 prosent høyere enn landsgjennomsnittet, og Troms fylke fulgte like bak. Årsaken til overdødeligheten var i stor grad ukjent. Betydningen av sosio-økonomiske forhold ble tidlig fremhevet, og man påviste i

økologiske studier en sterk sammenheng mellom dårlige levekår i barndom og oppvekst, og seinere hjerte- og kardødelighet i voksenalder.

Opprettelsen av Arkhangelsk International School of Public Health (ISPHA) er en viktig milepæl i arbeidet for et sterkere folkehelsesamarbeid i nordområdene, og da med et særlig fokus på Barentsregionen, og skolen vil også bli en viktig partner i et samarbeid vi mener vil kunne ha stor strategisk betydning for forskning og utdanning i nordområdene. Skolen vil kunne ta opp inntil 30 studenter årlig, og er ment å skulle møte behovet for etterutdanning av helsepersonell og helseadministratorer innen moderne folkehelse teori. Det første kullet med studenter startet opp i månedsskiftet januar-februar 2007, og det satses på at man kan uteksaminere de første 'Masters of Public Health' i Arkhangelsk i 2009. Samarbeidspotensialet med Nasjonalt senter for telemedisin kan være betydelig.

En hovedutfordring i det videre arbeidet er institusjonalisering av forsknings-samarbeid på dette området. Når institusjoner fra mange land med til dels svært forskjellige beslutningsprosesser og -kanaler deltar, blir organisering og gjennomføring av prosjekter kompleks.

Aktører innenfor helsennettverkene vil ha behov for kompetanse på politikk og samfunnsforhold i andre arktiske områder. Vi forventer derfor at den kompetansen som finnes i Tromsø pr i dag vil bli videreutviklet til et eget miljø, dette er neste punkt på programmet. I tillegg til Institutt for samfunnsmedisin er mulige aktører i et slikt nettverk dels å finne ved andre institutter ved Det medisinske fakultet og ellers ved UiT, dels ved Senter for telemedisin og dels ved institusjonene i Polarmiljøsentret. UiT har tildelt Institutt for samfunnsmedisin en forskerskole i 2007 for å styrke utviklingen av dette fagmiljøet.

5 STØTTEFUNKSJONER

I det foregående har vi beskrevet en del av elementene som bør være på plass for at nettverksbygging skal lykkes. Vi vil her se litt nærmere på hvordan enkelte sentrale støttefunksjoner bør videreutvikles for på en best mulig måte å støtte opp under eksisterende og nye nettverk i Tromsø.

5.1 INFRASTRUKTUR

Den betydelige infrastrukturopbyggingen i Tromsø og på Svalbard innen polar-/nordområderelatert virksomhet har vært fundamental i etableringa av Tromsø som et nasjonalt og internasjonalt tyngdepunkt innen polarforskning.

I forhold til videre utvikling av infrastruktur for nordområdeforskning og overvåking, er det flere prosjekter med stort potensial for videreutvikling. Arbeidet med prosjektet "Barentshavet på skjerm" – en plattform for sammenstilling av satellitt-baserte data for sanntids overvåking av Barentshavet – kan bli en viktig infrastruktur for innsamling og analyse av satellittdata som kan ha mange anvendelser. Dette prosjektet har sitt utspring i miljøene i Forskningsparken, og drives i dag av Kongsberg Spacetec. Tilsvarende er ideer ved Høgskolen i Tromsø om etablering av et senter for simulatorutvikling og -trening både i forhold til marin sektor og luftfart interessante med tanke på utvikling av infrastruktur som er relevant både for forskning, utdanning og næringsliv.

5.2 REKRUTTERING

Spørsmålet om rekruttering står sentralt i forhold til utviklingen av polar- og nordområdeforskning i Tromsø. Dette handler dels om hvordan en ny generasjon forskere skal rekrutteres og utdannes. Dels handler det om hvordan en skal legge til rette for at forskere fra andre fagmiljø skal kunne rekrutteres til institusjonene i Tromsø.

Når det gjelder det første, er det et utgangspunkt at tilgangen på elever fra videregående skole med tilstrekkelig realfagskompetanse er svak. En fortsatt satsing på realfagene i skolen er derfor avgjørende viktig. I denne sammenheng er Nord-norsk vitensenter et viktig instrument. På neste nivå i utdanningsløpet, bachelor- og mastergrad, er relevante utdanninger lokalt ved UiT og HiTos svært viktig for å sikre tilgang på kvalifisert rekrutter til forskningen.

Når det gjelder selve forskerutdanningen, skjer denne først og fremst gjennom PhD-program innenfor de enkelte vitenskapelige disiplinene. Store PhD-program i forhold til nordområde- og polarforskning finner en bl.a. innenfor jus, biologi og geologi. Opprettelse av forskerskoler kan være et sentralt element i forskerutdanningen. Dette gjelder bl.a. i forhold til fremvoksende nettverk for å sikre kompetansetilførsel og en tilstrekkelig stor punktinnsetning i forskningen til at nettverket faktisk betyr noe, noe ARCTOS er et eksempel på. Forskerskolen har bidratt til å generere ytterligere vekst i antallet tilknyttede PhD studenter og postdocs. UiT bruker forskerskoler som et virkemiddel her. I tillegg til ARCTOS har også det fremvoksende nettverket innenfor samfunnsmedisin fått tildelt en forskerskole. Også et maringeologisk forskningsmiljø ved Institutt for geologi ved Matnat-fakultetet har en forskerskole.

I forhold til forskerutdanningen er det et viktig aspekt at en del PhD-studenter har arbeidssted og/eller veileder ved andre institusjoner i byen, så som Akvaplan-niva eller Norsk polarinstitutt.

Når det gjelder rekruttering av forskere til institusjonene i Tromsø fra andre steder i Norge og fra utlandet, er gode fagmiljø og tilgang på god infrastruktur viktige trekkfaktorer. I tillegg er det også avgjørende at ektefeller finner arbeid og at barn får et tilfredsstillende skoletilbud. Fraværet av internasjonal skole i Tromsø er et problem i denne sammenheng.

Spørsmålet om rekruttering henger også sammen med øvrige problemstillinger som reises i dette kapitlet. Eksempelvis er god tilgang på infrastruktur et viktig moment for rekruttering, både i forhold til utdanning av forskere og i forhold til å rekruttere forskere utenfra.

5.3 PROFILERING OG MERKEVAREBYGGING

Profilering og merkevarebygging i forhold til nordområde- og polarforskning i Tromsø er viktig bl.a. for tilgang på ressurser til forskning, rekruttering og formidling av forskningsresultater. Det at et fagmiljø er kjent som kompetent og effektivt, er viktig for tildeling av forskningsmidler. I økende grad legger bevilgende instanser vekt på egenskaper ved forskningsmiljøet, i tillegg til den enkelte forsker, ved vurdering av forskningsprosjekt. Tilsvarende er det lettere å trekke til seg gode forskere og rekrutter når miljøet har godt renommé. Et synlig og gjenkjennelig forskningsmiljø har også lettere for å komme til orde med sine resultater enn et som ikke er det - noe som forøvrig har en selvforsterkende effekt.

Det eksisterer ingen felles, systematisk tenkning rundt slike spørsmål blant forskningsmiljøene innenfor polar- og nordområdeforskning i Tromsø. Det er de enkelte institusjoner som profilerer seg. Tromsømiljøet som helhet driver ingen generisk markedsføring. Det er tilløp til slik aktivitet innenfor nettverkene som er beskrevet i forrige kapittel. En rekke av institusjonene som er beskrevet i kapittel 2 har egne informasjonsavdelinger og/eller medarbeidere.

Aktiviteter i forhold til profilering kan omfatte en rekke tiltak, fra permanente ordninger som web-sider og varig informasjonsmaterieell til *ad hoc* tiltak som avisoppslag og konferanser. Når det gjelder det siste, er det behov for synlige, felles møteplasser av både permanent og midlertidig karakter. Dette kan enten dreie seg om faste, årlige konferanser til etablerte tidspunkt (Arctic Frontiers, Forskningsdagene, o.a.), eller faste, fysiske innretninger (som et skissert nordområdesenter i sentrum). Markedsføring og profilering retter seg ikke bare mot eksterne aktører. Det kan også bidra til å høyne den interne bevisstheten hos forskningsinstitusjoner og andre aktører i Tromsø om hverandre. Dette kan ha betydning for utvikling av samarbeid og utnyttelse av infrastruktur.

I forhold til markedsføring og profilering spiller også Polarmuseet, Tromsø museum, Polaria og Vitensenteret en viktig rolle. Gjennom formidling av kultur, næring og natur i tilknytning til polarforskningen bidrar disse til en mer komplett polar kompetanse-klynge og til å sette forskningen inn i en bredere samfunnsmessig sammenheng.

Også for samfunnet rundt kan økt profilering og merkevarebygging av Tromsø som en polar kompetanseklunge ha positive virkninger, bl.a. ved at økt forskningsaktivitet skaper økt etterspørsel etter varer og tjenester lokalt og regionalt.

5.4 OFFENTLIG TILRETTELEGGING OG SAMHANDLING FORSKNING - NÆRINGSLIV

Offentlig tilrettelegging for forskning og for samhandling mellom forskning og næringsliv er et område som har fått økt oppmerksomhet de senere årene. Dels handler dette om generell samfunnsmessig tilrettelegging, f.eks. gjennom at kommune og fylkeskommune oppretter og vedlikeholder relevant skoletilbud. Dels handler det om virkemiddelapparatet som er etablert spesielt for dette formålet. Det er det siste det skal handle om her.

Som påpekt i kapittel 2, er det Forskningsrådets ambisjon at veksten i forskningen i nord skal finansieres ved at næringslivet skal kjøpe mer forskning. Når det gjelder virkemiddelapparatet, mener Forskningsrådet at innovasjonssystemet i nord er preget av et svakt samspill mellom forskningssystem og næringsliv. Dette er et problem som Forskningsrådet tar svært alvorlig og vil bidra til å løse. Et tettere samarbeid med Innovasjon Norge og SIVA, både nasjonalt og regionalt er viktig i denne sammenhengen. Forskningsrådet har en regional representant i Troms.

Det pågår et arbeid i forbindelse med næringsklynger i Nord-Norge i regi av Forskningsrådet. Dette sees i sammenheng med Forskningsrådets satsning på innovasjon og næringsutvikling, som har en ramme på 143 millioner kroner. Innenfor etablerte programmer er det nysatsningen "Virkemidler for regional FoU og innovasjon(VRI)" som fremstår som viktig. Bakgrunnen for dette programmet er et ønske om å etablere en langsiktig satsning (2007-2017) på regionale innovasjonsprosjekter.

Aksjonsprogrammet er en felles satsning mellom UiT, NORUT og Norinnova. Programmet tar sikte på å styrke regionens konkurransekraft innen næringsrettet forskning og utvikling (FoU). Dette skal gjøres ved å utvikle gode relasjoner mellom forskningsmiljø, næringsliv og regionale myndigheter, samt ved å bidra til næringsrettede strategier i forskningsmiljøet. I tråd med dette tar programmet sikte på å være en fellesressurs for virksomheter i forskningsmiljø, næringsliv, fylkeskommune, virkemiddelapparat og andre som er opptatt av næringsrettet forskning, innovasjon og utvikling.

I forhold til etablering og utvikling av klynger har det offentlige virkemiddelapparatet spilt en viktig rolle, som påpekt over. F.eks. ansatte Arenaprogrammet en prosjektleder i full stilling i tre år, og en prosessleder på deltid for å støtte opp under utviklingen av Bioklynge Nord. Virkemiddelapparatet finansierte studieturer, samlinger, og kurs for næringsaktørene. Et annet eksempel er tildelingen av Senter for forskningsdrevet innovasjon (SFI), som vil gi Tromsø-miljøet en solid basis for å styrke marin bioteknologinæring. Tromsøs forskningsmiljø har fått tre av landets 14 sentre for forskningsdrevet innovasjon. SFI-ordningen har til hensikt å styrke eller bygge opp norske forskningsmiljøer som arbeider i tett samspill med innovativt

næringsliv. Formålet er å støtte langsiktig forskning som fremmer innovasjon og næringslivets konkurransekraft.

5.5 FORHOLDET TIL RUSSLAND

Forskningsmiljøene i Tromsø ligger mindre enn 40 norske mil fra den russiske grensen. Til tross for dette er samarbeidet med russiske miljøer begrenset og forskningen omkring russiske forhold ikke spesielt omfattende. Dette bildet er nå i rask endring, av flere grunner. For det første har en rekke hindringer for forsknings-samarbeid blitt redusert. Bl.a. har det blitt lettere å reise, og en ny generasjon av yngre russiske forskere har redusert språkbarrierene. For det andre har forskningsmiljøene i vest i økende grad oppdaget de faglige kvalitetene i russisk forskning, og et mer likeverdig samarbeid har utviklet seg der russiske forskere spiller en sentral rolle i mange større forskningsprosjekt.

Blant forskningsmiljøene innenfor polar- og nordområdeforskningen i Tromsø er bildet i stor grad at det er enkeltpersoner som har utviklet solide relasjoner med enkeltpersoner ved russiske forskningsinstitusjoner. Også her skjer det en utvikling, med økende institusjonalisering av forskningssamarbeid både på nasjonalt og lokalt nivå. Etableringen av et nytt samarbeidsprogram med Russland og program for Nordområde- og Russlandsforskning i regi av Norges forskningsråd er viktige element her.

På studiesiden etablerte Universitetet i Tromsø på 1990-tallet et senter ved Universitetet i Arkhangelsk. Russisk har lenge vært undervisningsspråk ved Institutt for språkvitenskap ved Det humanistiske fakultet, og siden 2004 har en hatt et bachelorprogram i Russlandsstudier der det også inngår elementer av litteraturvitenskap, statsvitenskap og historie. Det planlegges nå et masterstudium i Russlandskunnskap.

Gitt vår nærhet til Russland og store felles utfordringer i nord i forhold til forvaltning av naturressurser og miljø, er utvikling av forskningssamarbeid grunnleggende viktig. Det bidrar til å gi norske og russiske myndigheter en felles kunnskapsmessig referanseramme for forståelse av disse utfordringene og mulige tiltak i forhold til dem. I dette bildet hører også utvikling av gjensidig forståelse av samfunn og politikk med. Her har fagmiljøene i Tromsø en spesielt viktig rolle å spille.

5.6 FORHOLDET MELLOM FORSKNING OG NÆRINGS LIV

Kompetansebasert næringsliv er en sterk vekstbransje nasjonalt og internasjonalt, både for utvikling av nye industriprodukter og for rådgivere og forskere knyttet til disse næringene. I Tromsø er tradisjonelt høyt utdannet personell i større grad ansatt i offentlig virksomhet enn i tilsvarende byer i sør landet. Samtidig har Tromsø en relativ høyere andel av yrkesaktiv befolkning som har høy utdanning sammenliknet med øvrige Norge. Dette betyr at kompetansen i Tromsø ikke i samme grad som ellers er koplet med næringslivet, og at byen Tromsø således ikke får tatt ut hele den potensielle avkastning på kompetansen som finnes i byen.

Et spørsmål hvordan man kan finne modeller og tiltak som gjør at forskningen i større

grad kan bidra til verdiskapning og arbeidsplasser i næringslivet, og hvordan kunnskap og kreativitet også kan få et kommersielt uttrykk. Et eksempel er den modellen som man søker å bygge opp innen ARCTOS-nettverket; Innefor Applied Science Forum samles god anvendt forskning som produserer innenfor ARCTOS-nettverket; gjennom Arctic Frontiers-konferansene er det laget arenaer for møter mellom kompetanse og næringsliv; og gjennom Young Scientists Forum møter den yngre generasjon av forskere både samfunnets politiske ledelse og næringslivet.

Et sentralt moment er at yngre forskere må gis alternative karriereveier. Utover å lykkes som forsker, så må det demonstreres muligheter og gis inspirasjon til å benytte sin kompetanse innenfor andre sektorer i samfunnet enn forskning. Utviklingen i samfunnet går generelt i retning av høyere kompetansekrav, og også innenfor næringslivet er PhD-graden i økende grad sett som en viktig kvalifikasjon.

Innen AASF søkes dette oppnådd med seminarer der forskning møter industri og forvaltning. Målsetning: utvikling av prosjekt og arbeidsoppgaver som begge parter har interesse av.

Metoder:

- Seminarer og work-shops, målstyrt i forhold til konkrete oppgaver som det er marked for. Tema må utvikles i samarbeid med relevant næringsliv. Målsetningen er at det både skal komme interessante forskningsprosjekt og kommersielle oppgaver ut av slike møter.
- Trainees fra ARCTOS utplassert innen industri og forvaltning med formål å bidra til å løse konkrete oppgaver, og å sikre en god dialog mellom forskning og markedet
- Young Scientists Forum. Organisering av dedikerte work-shops med deltakere av PhD-stipendiater i møtet med den politiske og kommersielle arena. Eksempelvis via den internasjonale konferansen Arctic Frontiers.
- Outreach-aktiviteter. Gjennom Young Scientist Forum eksponeres PhD-stipendiater for samfunnet utenfor, og for kunst og kultur. Anerkjente kunstnere bidrar på work-shops og ved arrangement i regi av ARCTOS

ARCTOS-nettverket er i stor grad bygget på naturvitenskaplig kompetanse, og dette begrenser det næringsmessige nedslaget. Det arbeides nå innen APPL også med å få til et samarbeid med kompetansemiljøer utenfor ARCTOS-nettverket slik at man i felleskap kan bygge et kompetansenettverk med større gjennomslagskraft og større markedspotensiale.

Steg 1. Analyse av hvor kan det være marked for den kompetansen man besitter innen ARCTOS nettverket?

Steg 2. utvikling av APPL, som metode og i praksis.

Steg 3. Hva slag forskningskompetanse og næringslivskompetanse bør trekkes inn for å kunne møte markedet enda sterkere?

6. KONKLUSJONER

6.1 BAKGRUNN

Både i Norge og internasjonalt får spørsmål knyttet til nordområdene (og polarområdene) økt oppmerksomhet. Stikkord for å forklare denne økte interessen er utvikling av næringsvirksomhet basert på naturressurser, økende miljøutfordringer og stadig større interesse rundt spørsmål knyttet til jurisdiksjon over land- og havområder. I Norge har dette gitt seg uttrykk i at vi de siste årene har sett en betydelig økning i den politiske interessen for nordområdene, klart uttrykt gjennom regjeringens nordområdestrategi. Strategien legger særlig vekt på forskning og kunnskapsutvikling, som et grunnlag for ivaretagelsen av Norges forvalteransvar i forhold til land- og havområder i nord. I tillegg står forholdet til Russland sentralt i strategidokumentet.

6.2 TERMINOLOGI

Forståelsen av hva som ligger i begreper som "polarforskning", "nordområdeforskning" og "arktisk forskning" er dynamisk og situasjonsbetinget. Mens en i Norge tradisjonelt har hatt en tilnærming der polarforskning defineres ut fra en naturvitenskapelig forståelse, har den samfunnsmessige og politiske utviklingen gjort at begrepet "nordområdeforskning" har fått en sentral plass. Dette innebærer en langt videre geografisk forståelse av hva slags forskning som omfattes.

6.3 NASJONALE OG INTERNASJONALE FØRINGER

Nordområdeforskning i dag er en internasjonalisert virksomhet der nasjonale og internasjonale organisasjoner og program og politiske institusjoner spiller en viktig rolle for planlegging og gjennomføring av forskningen. Hovedgrunnen til dette er at mange av forskningsoppgavene er så store og omfattende at få enkeltaktører kan klare dem alene, og det ligger betydelige gevinster i samordning og arbeidsdeling.

I forhold til spørsmålet om hvordan Tromsø kan videreutvikles som en polar kompetanseklunge er denne internasjonale dimensjonen sentral. Mange av premissene for hvordan forskningsvirksomheten kan utvikles legges i internasjonale fora for samarbeid om og finansiering av forskning. Det er viktig å sikre et godt samspill mellom disse internasjonale organene og det nasjonale nivået, der særlig Norges forskningsråd spiller en sentral rolle.

6.4 DET OVERORDETE BILDET AV POLARFORSKNINGEN I TROMSØ

Det samlede forskningsmiljøet innenfor polar/nordområdeforskning i Tromsø fremstår som et av de største og mest komplette i verden. Dette gjelder både antall personer og institusjoner, og bredden i kompetansetilfang.

Eksakt hvor mange personer og institusjoner det dreier seg om er avhengig hva en legger i begrep som "polarforskning" og "nordområdeforskning" og hvorvidt en også

inkluderer aktivitet knyttet til overvåking i dette. Dersom en legger en vid forståelse til grunn, er det mellom 400 og 500 personer ved mer enn 10 institusjoner som er involvert i denne virksomheten.

Organiseringen av denne forskningen i Tromsø er for det første preget av at noen av institusjonene er svært *store* aktører innenfor polarforskning, også i et internasjonalt perspektiv. Dette gjelder særlig Norsk polarinstitutt, Universitetet i Tromsø, Havforskningsinstituttet og Akvaplan-Niva.

For det andre foregår polarforskning/nordområdeforskning ved *mange* institusjoner, og innenfor UiT er det en del av virksomheten ved mange av de 30-talls instituttene der. Slik sett er dette også et distribuert system, der polarrelatert forskning er et viktig trekk ved virksomheten mange steder. Dette reiser utfordringer i forhold til synliggjøring av denne forskningen.

For det tredje er den samlede kompetansen på dette området *komplementær*, i den forstand at den spenner over et svært stort felt, fra språkvitenskap til jus til biologi. Bredden i forskningen i forhold til polar- og nordområdene er unik.

I sum gir dette gir oss unike muligheter til å ta fatt i de utfordringene Norge som nasjon - og det internasjonale samfunnet - står overfor.

6.5. NYE NETTVERK

Gjennom arbeidet med denne rapporten er det særlig tre mulige nye nettverk som peker seg ut som særlig aktuelle: (1) Politikk og samfunn, (2) Polarklima og polarmiljø og (3) Helseforskning. På disse tre områdene eksisterer det i dag solide, om enn fragmenterte fagmiljø, og det er naturgitte og samfunnsmessige forutsetninger for at slik forskning skal kunne vokse betydelig i omfang.

6.6 EVENTUELL VIDEREFØRING AV PROSJEKTET

Mandatet for dette forprosjektet ber om at det også vurderes hvorvidt prosjektet skal videreføres og hvordan dette eventuelt skal finansieres.

Dersom prosjektet skal videreføres, er det naturlig å gjøre mer detaljerte studier av element som er beskrevet og vurdert i dette forprosjektet. Det er neppe regnings-svarende å utvide denne rapporten ytterligere.

Et (eller flere) mulig(e) prosjekt er å gå i dybden på de enkelte nettverk for å se hva som skal til for at de skal utvikles til å gi både solid faglig avkastning og næringsmessige effekter, f.eks. i form av innovasjon og bedriftsetableringer. Det er allerede gjennomført en slik studie for *Bioklynge nord* (Normann 2007). En kan se for seg tilsvarende studier både for rom-jord nettverket og for ARCTOS. Også mer grunnleggende studier om forholdet mellom innovasjon og forskning er interessant her, jf Forskningsrådet innsats på dette området.

Kulturfeltet har ikke vært behandlet i denne rapporten. Men dette er likevel en viktig side ved Tromsø som en polar kompetanseklynge. Sentrale elementer her er museer og opplevelsessentre, og den formidlingsfunksjonen disse fyller i forhold til

allmennheten. Et annet aspekt er at disse på sett og vis kan sees som en del av infrastrukturen for forskning, ikke bare gjennom samlinger og gjenstander, men også som arenaer for formidling.

Et tredje mulig prosjekt i forlengelsen av dette forprosjektet er å få en grundigere gjennomgang av materialet i kapittel 2, slik at en får en mer fyllestgjørende og presis beskrivelse av det samlede polar- og nordområdeforskningsmiljø i Tromsø.

Et fjerde prosjekt kan være å reise problemstillingene som har vært adressert her for hele Nord-Norge, for å vurdere regionen under ett. Dette kan være nyttig i forhold til utvikling av nettverkssamarbeid og mer effektiv utnyttelse av infrastruktur.

Et femte mulig prosjekt er å utvikle et konsept for mer effektiv markedsføring og profilering av Tromsø som en polar kompetanseklunge.

Når det gjelder finansiering av en videreføring, er det flere mulige kilder, avhengig av innhold i og innretning på prosjektene. Prosjekt som adresserer nettverk, forholdet mellom forskning, innovasjon og næringsliv og spørsmål knyttet til virkemiddelapparatet vil kunne finansieres av Norges forskningsråd, *Barents 2020* og virkemiddelapparatet selv. Et prosjekt rundt kulturfeltet vil måtte finansieres av denne sektoren selv eller av Troms fylkeskommune. En grundigere gjennomgang av den totale polar/nordområdeforskning i Tromsø vil måtte finansieres av de involverte institusjonene selv. En Nord-Norge studie kunne tenkes finansiert av Landsdelsutvalget.

SAMMENDRAG

I et globalt perspektiv ligger noen av de største utfordringene og mulighetene vi står overfor i dag i polarområdene. Virkningene av klimaendringene vil slå sterkt ut i polarområdene, med mindre sjøis, havnivåstigning og endringer i dyre- og planteliv som viktige konsekvenser. Noen av de rikeste og minst utnyttede marine naturressursene ligger i Arktis og Antarktis.

Norge er det eneste land i verden med territorielle interesser og forvalteransvar både i Arktis og i Antarktis. Utøvelsen av forvalteransvaret, og realiseringen av de økonomiske gevinstene som følger av det, er sterkt kunnskapsbetinget. Det er bare gjennom et solid kunnskapsgrunnlag om naturressurser, økosystemer og ytre påvirkninger på disse at en kan forvalte disse områdene på en bærekraftig måte.

I Tromsø har vi en tung konsentrasjon av forskningsinstitusjoner med polar og/eller polar-relevant forskningskompetanse. Universitetet i Tromsø (UiT), Havforskningsinstituttet (HI) og Norsk polarinstitutt (NP), er betydelige nasjonale og internasjonale aktører på sine områder og driver polarforskning i verdensklasse. Totalt sett regner vi med at det er rundt 500 forskere i Tromsø som er involvert i polarforskning i en eller annen form, tilhørende 10-talls forskningsinstitusjoner.

Aktiviteten er i noen grad konsentrert i klynger. De viktigste av dem pr. i dag er innen bioteknologi (Bioklynge nord), innen rom-jord-relatert aktivitet og innen arktisk marinøkologi (ARCTOS).

Det er et betydelig potensial for videre utvikling av samarbeid mellom institusjonene. Større, institusjonsforankrede prosjekt for å ta ut synergieffekter i samarbeid mellom institusjoner kan utvikles. Mer ressurser kan brukes på felles synliggjøring og profilering av det samlede forskningsmiljøet. I forhold til det omkringliggende næringsliv og profilorganisasjoner (museer mv) er det et potensial for samarbeid som i dag er lite utnyttet. Det også rom for ytterligere samfunnsmessig tilrettelegging for polarforskningen i Tromsø.

Prosjektet har sett spesielt på forholdet mellom forskning og næringsliv og hvordan dette kan utvikles videre. Utviklingen på området rom-jord og marin bioteknologi viser at et tettere samarbeid mellom forskning, næringsliv og forvaltning kan bidra til å styrke næringslivet i hele landsdelen.

Med utgangspunkt i grunnlagsmaterialet for denne rapporten er det mulig å peke på flere potensielle nye nettverk. Tre særlig aktuelle kandidater finner vi innen (1) politikk og samfunn, (2) polarklima og polarmiljø og (3) helseforskning. På disse tre områdene eksisterer det i dag solide (om enn noe fragmenterte) fagmiljø. Sammen med gode naturgitte og samfunnsmessige forutsetninger ligger alt til rette for at for at slik forskning og avledet næringsvirksomhet skal kunne få et betydelig omfang med utgangspunkt i Tromsø.

EXECUTIVE SUMMARY

In a global perspective, some of the greatest challenges and opportunities facing us today are in the Polar Regions. The effects of the climate change will be more pronounced in the here, with a reduction in sea ice cover, a rise in the sea level, and changes in flora and fauna being but some of the consequences. At the same time, some of the richest and least exploited marine natural resources are in the Arctic and the Antarctic.

Norway is alone in having territorial interests and steward responsibilities both in the Arctic and the Antarctic. In order to manage the responsibility and make sustainable use of the natural resources we rely heavily on scientific knowledge. Only through a deep understanding of the natural resource potential, ecosystems in the region, and external factors (e.g. pollution) can we manage the region in a sustainable manner.

Tromsø is host to a number of research institutions with specific Polar or Polar-related research competence. The University of Tromsø, the Norwegian Polar Institute, and the Institute of Marine Research are leading national and international players in their respective areas, and are carrying out world class Polar research. In total, approximately 500 researchers at some 10 institutions are engaged in Polar research in Tromsø. The activity covers a very broad spectrum, but it is to a certain extent concentrated in clusters. The three largest ones are within biotechnology, within space related activities, and within marine ecology (the ARCTOS network).

Based on the background material provided in this report, it is possible to point at several potential new networks. Three particularly strong candidates are within the fields of (1) political and societal science, (2) Polar climate and environment, and (3) Health research. In all of these three areas there are strong (albeit somewhat fragmented) research groups in Tromsø. Both geography and available infrastructure are favourable for the development of strong research clusters and derived businesses within these areas in, and around Tromsø.