

Forskningspolitikk

NIFU - Norsk institutt for studier av forskning og utdanning 4/99



**Kan vi lykkes på
land også?**

Et overvåkingssamfunn?

- Jeg er ikke så redd for nye klasseskiller. Jeg er redd for at datateknologien bringer oss stadig nærmere overvåkingssamfunnet. Vi tillater at grenser flyttes, nye registre opprettes, og kontrollen med enkeltmennesket skjerpes fordi det skjer i det godes tjeneste. Vi er inne i en kritisk fase nå. Vil vi ha det slik? Det spørsmålet burde politikerne være mer opptatt av på terskelen til år 2000. Dette sier professor i teknologihistorie Håkon With Andersen ved NTNU til *Verdens Gang* (30.10.99).

Gründere mangelvare!

I en kommentar til IT-Fornebu er Tor Fr. Rasmussen, professor i samfunnsgeografi, opptatt av hvordan man skal skaffe "de begavede talenter med innovative evner som kan gjøre nye oppfinnelser og drive produksjon" som gir ringvirkninger. Slike talenter er neppe å få kjøpt på det åpne marked, mener Rasmussen og legger til: - Erik Brofoss har fortalt fra sine erfaringer

med distriktsutbygging at det aldri var risikovillig kapital, verken fra stat eller private, som manglet i hans mange forsøk på å skape nye arbeidsplasser i distriktene. Det var gründerne (...) som var mangelvare. I internasjonal faglitteratur er det da også påvist utallige ganger at kapital nok kan være en viktig produksjonsfaktor, men tilstrekkelig er den ikke (*Aftenposten*, 29.05.99).

IT-Fornebu: 4.000 forskere?

Det er realistisk å regne med at kunnskapscenteret kan omfatte nærmere 4.000 stillinger innen forskning og utvikling fem år etter etableringen, sier IT-Fornebus talsmann Per Morten Vigtel. Rundt halvparten av disse stillingene vil bli besatt av utlendinger. For øvrig kan hele senteret komme til å inneholde cirka 8.000 arbeidsplasser, fortsetter Vigtel.

Den endelige størrelsen avhenger av hvilke arealer IT-Fornebu får kjøpt – alt ifølge *Dagens Næringsliv* (27.08.99).



Statsråd Åslaug Haga (foto: Scanpix).

-Biologien rår

- Enkelte matvareeksporterende land fører en bekymringsfullt aggressiv linje for å gjøre matvarer til en like fri handelsvare som industrivarer. Vi burde ha lært over de siste år at biologiske prosesser ikke kan styres og kontrolleres helt etter menneskelige ønsker, (daværende statssekretær Åslaug Haga til *Dagsavisen* (18.09.99)).

Alvorlig tilstand for norsk forskning

Videnskapsakademiets styre, som inkluderer flere personer med tillitsverv i Forskningsrådet, har nylig lansert en rapport om «Norsk forskning ved sekelskiftet». Her kommenteres også flere sider ved Regjeringens nye forskningsmelding.

Akademiets hovedsyn er at det står dårlig til med norsk forskning: - Det finnes bare enkelte gode miljøer – og de miljøer som har utviklingsmuligheter, må nå styrkes. Hvis utviklingen i de senere år får lov til å fortsette i ennå noen år, er det:

«vår alvorlige oppfatning at store deler av de forskningsmiljøene som i dag er gode eller har potensial til å bli det, vil bli varig ødelagt».

Rapporten peker på en rekke svakheter i norsk forskning; forskerne sliter med forældet og nedslitt utstyr, opprykksordningen i høyere utdanning er lite mobilitetsfremmende og arbeidsmåtene i Forskningsrådet «må legges om» og Rådet evalueres snarest.

Akademiet ønsker å snu tendensen til toppstyring og byråkratisering i forskningen. Innenfor slike rammer vil forsk-



Statsråd Jon Lilletun og prof. Lars Walløe, visepreses i Vitenskapsakademiet vil begge heve kvaliteten i norsk forskning (foto: Caroline Wesenberg).

ningen tjene samfunnet best når vilkårene legges godt til rette for faglig initiativ nedenfra og for lokalt faglig lederskap under ansvar. Akademiet er sikre på at en økning av antallet norske universiteter og universitetsliknende institusjoner totalt sett vil bli til stor skade for norsk forsk-

ning, nær sagt uansett økningen i de totale økonomiske midlene til forskning.

Men en kraftig snuoperasjon trengs i norsk forskning – inkludert en forpliktende opptrappingsplan. Her er forskningsmeldingen ikke klar nok.

Forskningsspolitikk

Nr. 4, 1999, 22. årgang. ISSN 0333.0273

Utgitt av NIFU
Norsk institutt for studier av forskning og utdanningAdresse: Hegdehaugsveien 31, 0352 Oslo.
Tlf. 22 59 51 00. Fax: 22 59 51 01.

Gratis abonnement fås ved henvendelse til Unni Daaland ved instituttet.

Redaksjon: Hans Skoie (ansv. red.), Inge Ramberg (red.), Magnus Gulbrandsen, Gunnar Sivertsen, Randi Søgnen og Øyvind Sätvedt.

Redaksjonen er avsluttet 10. november 1999.

Produksjon: PDC Tangen, Aurskog
Bladet er også tilgjengelig gjennom Internets World
Wide Web: <http://www.nifu.no/>

INNHOLD

| | |
|---|----|
| - Næringslivet vil neppe innfri forventningene i forskningsmeldingen <i>Inge Ramberg</i> | 4 |
| Budsjettøkninger, men ingen økning i offentlig FoUs BNP-andel <i>Egil Kallerud og Øyvind Sätvedt</i> | 6 |
| Statsråd Lilletun: - Stå sammen om et løft for forskningen! <i>Inge Ramberg</i> | 8 |
| Forskningsspolitikken legitimering <i>Kjell Eide</i> | 10 |
| Internasjonalisering av forskerutdanning i de nordiske land <i>Svein Kyvik og Berit Karseth</i> | 12 |
| Forsknings-, teknologi- og innovasjonspolitikken i Finland <i>Esko-Olavi Seppälä</i> | 14 |
| Har Videnskapen en Fremtid? <i>Helge Kragh</i> | 16 |
| Kristine Bonnevie - vår første kvinnelige professor <i>Arne Semb-Johansson</i> | 18 |
| Viktige forskjeller mellom USA og Europa! <i>Øyvind Sätvedt</i> | 20 |
| Ned på jorden, Sørensen <i>Nils Roll-Hansen</i> | 21 |
| Forskningsproduksjon må sjåast i samanheng med finansiering <i>Kristian Fosshem</i> | 22 |
| Japansk elektronikk – skapt av ildsjeler og individualister <i>Helge Godø</i> | 24 |
| Lavik om raseteorier <i>Ulf Torgersen</i> | 25 |
| Et system i evig endring <i>Magnus Gulbrandsen</i> | 26 |

Forside: Inntektskilde på hell - hvordan kan norsk industri utvikles på land? Gullfaks B-plattformen. (foto: Øyvind Hagen/ Statoil).

Hvor er industrien?

Idiskusjonen om norsk forskning og høyere utdanning hører vi sjelden fra industrien. Engasjementet i den offentlige debatt er beskjedent og som regel preget av liten oversikt. Det engasjementet vi for mange år siden så i Industriforbundet, er ikke videreført. Fra etterfølgeren – Næringslivets Hovedorganisasjon - hører vi ytterst lite.

Det svake engasjement fra industrien er videre preget av et syn som tenderer å mene at hele vår FoU-innsats bør sees i et næringspolitisk perspektiv. Forskningens mangfoldige oppgaver i det moderne samfunnet glemmes. Det dreier seg bl.a. om oppgaver knyttet til helse, miljø, velferd og kultur – helt andre oppgaver enn næringsutvikling som sådan. Forskning som er til nytte for næringslivet, er naturligvis viktig, men bør ikke være forskningens eneste oppgave i vår rike del av verden.

Forskningssrådets styreleder, Halvor Stenstadvoll, etterlyste for et par år siden «nytenkning om norsk næringslivsforskning». Også opptrappingsplanen i den nye forskningsmeldingen represente-

rer en klar utfordring for næringslivet. Men i begge tilfeller har den forskningsspolitiske respons fra industrien vært så godt som fraværende. Balanserte og innsiktsfulle kommentarer til egen og offentlig medvirkning på området gjennom skatteavskrivninger, oppdragsinstitutter, forsknings- og teknologiparker, bruker- og styrerepresentanter i programmer og institusjoner savnes. Det er bl.a. uklart om kravene til økt oppdragsforskning innenfor høyere utdanning ledsages av ønsker om nedtrapping på instituttfronten. Dessuten - hva kan vi lære av vår uttelling i Nordsjøen? Slike spørsmål skriker etter velfundert empiri og kvalifisert debatt.

Konsernsjef Øivind Lund fra Asea Brown Boveri - en av de få bedrifter i Norge som satser på FoU - tok nylig initiativ til en bred henvendelse fra norske industriledere til regjering og storting med appell om tiltak m.v. for å oppnå ny norsk næringsvekst. Det er et interessant initiativ. Men det bør ikke bli noe engangsfenomen; bare en aktiv og kumulativ oppfølging vil kunne gi norsk næringsliv en langt mer innsikts- og kraftfull forskningsspolitisk plattform. Det trengs.

Norgesnettets endelikt?

Tanken om å utvikle en rimelig arbeidsdeling innenfor forskning og høyere utdanning er nærliggende i et lite land som Norge. Vi er ikke Amerika med 250 mill. innbyggere. Våre tradisjoner og forutsetninger er helt andre. Vi har heller ikke universiteter i verdensklassen som setter standarder og viser vei. Derimot har vi fire middelmådige universiteter og talent- og økonomiressurser som man må forvente innenfor en befolkning på beskjedne 4 mill.

Tanken om arbeidsdeling og konsentrasjon har nylig fått et alvorlig tilbakeslag på dette området som en følge av flere utspill fra statsråd Jon Lilletun. Dr.grads- og hovedfagsundervisning spres nå over det ganske land, enkelte universi-

tetsfag undervises på 20 steder – og nå åpnes det for at institusjonene fritt kan etablere et hvilket som helst fag innenfor en vektallsgrense på 30 (1,5 års studium). Universitet kan man også bli hvis «tung spisskompetanse utvikles» (Lilletun, Stortinget, 20.10.99).

Det siste representerer et nytt universitetsbegrep på våre kanter. Enda verre – det innebærer at det er likegyldig om slik kompetanse representerer en multiplert dublering i et nasjonalt perspektiv. Tanken om Norgesnettets og en rimelig arbeidsdeling settes suverent til side. Ønsker man virkelig en slik deregulering for et lite land med svake akademiske tradisjoner?

Hans Skoie

Konsernsjef Øivind Lund, ABB:

- Næringslivet vil neppe innfri forventningene i forskningsmeldingen

- Vi mener at forskningsmeldingen er utilstrekkelig og for uforpliktende i forhold til næringsrettet forskning. Det er urealistisk å tro at nivået på næringslivets egne investeringer i FoU vil øke med tre milliarder fram til år 2004 slik Regjeringen forutsetter, sier konsernsjef Øivind Lund i dette intervjuet.

Fpol: Sammen med flere næringslivsledere har du i et åpent brev til Regjeringen og Stortinget understreket behovet for offentlige budsjettøkninger til forskning - i forkant av årets statsbudsjett. Hvorfor?

Lund: - Vi er opptatt av å få gjennomført noe. Den samlede FoU-innsatsen må økes og målrettes. Norsk industri har altfor lav avkastning i dag og må fornye seg. Vårt initiativ er uttrykk for en utålmodighet og var et konkret bidrag for å rette søkelyset mot økt engasjement i næringsrettet FoU. Initiativet ble til etter et foredrag jeg holdt i NHOs hovedstyre tidlig i høst. Flere som var til stede, er underskrivere av brevet. I tillegg ønsket vi at både små og store bedrifter fra ulike deler av landet skulle være representert. Vi mener at forskningsmeldingen er utilstrekkelig og for uforpliktende i forhold til næringsrettet forskning. Det er urealistisk å tro at nivået på næringslivets egne investeringer i FoU vil øke med tre milliarder fram til år 2004 slik Regjeringen forutsetter, når myndighetene kun bidrar med en milliard til næringsrettet forskning.

Hvordan vil du karakterisere næringslivets egen innsats – nærmere 9 mrd. kroner i 1997 – er dette tilstrekkelig for å "utvikle eksisterende og nye næringer med stor verdiskapningsevne", som dere ordlegger dere i brevet?

- Nei, det er det på ingen måte. Industrien gjør ikke nok selv. Dette er et tankekors. Men hovedpoenget er at næringslivet ikke fornyer seg i sterk nok grad uten at det offentlige også bidrar. Dette må bli en form for nasjonal dugnad. Vi vet at koordinerte tiltak nytter. Se bare hva Finland har fått til. De finske myndighetene har hatt stor innflytelse på omstillingen av det finske næringslivet siden 1980-tallet.

Hvor aktivt investerer egentlig "den kunnskapsintensive delen av næringslivet", som

dere refererer til i brevet, i FoU?

- Det er svært varierende. Enkelte legger ned svært mye i FoU-investeringer og har planer om å øke investeringstakten ytterligere.

Hvor sterkt vil ABB satse på FoU-investeringer i Norge i den kommende femårsperioden?

- ABB-gruppen i Norge vil holde dagens investeringsnivå på omkring en halv milliard årlig. Denne innsatsen er en integrert del av den internasjonale ABB-gruppens samlede FoU-virksomhet (se faktarammen).

Hvilke incentiver mangler for at næringslivet skal satse mer av egne midler på innovasjon – herunder forskning?

- Det finnes ikke et entydig svar. Sektorenes behov er forskjellige. En modell er koordinerte programmer med forskjellige typer samfinansiering. Demo 2000 (programmet for petroleumsrettet teknolog utvikling som startet opp i 1999) er for eksempel glimrende for oss på olje- og gass-siden. Det gjør at vi legger inn et ekstra gir. Men generelt må det offentlige bruke en større andel av sine midler på næringsrettet forskning. Vi må få vridd en del av investeringene fra humanistisk forskning over til den næringsrettede som kan gi avkastning. Brukerstyrte programmer er dessuten av stor betydning for å øke industriens egne FoU-investeringer.

Hvilke forventninger har du til Hervik-utvalgets rapport om dette?

- Jeg har ingen konkrete forventninger ut over at den må bidra til at incentivene til industrien forbedres og at koordineringen av den samlede innsatsen må bli bedre.

Hva synes du om skjebnen som Aakvaag-utvalgets rapport "Utfordringen – forskning og innovasjon for ny vekst" fra 1996 led?



Øivind Lund, konsernsjef i Asea Brown Boveri i Norge (foto: Eva Brænd).

- Ærlig talt, jeg er ikke kjent med denne rapporten. Men det er tankevekkende at tidligere initiativer har stoppet opp. Alt for mye energi har blitt brukt til tautrekkingen mellom grunnforskning og anvendt forskning. Nye initiativ har blitt kvalt i fødselen.

Samarbeidet med universiteter og forskningsinstitutter

Hvor nært samarbeider ABB Teknologi med norske universitetsmiljøer?

- Det er først og fremst Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet vi samarbeider med. Samarbeidet er godt, men ikke uproblematisk. Universitetene er generelt nødt til å bli flinkere til å fange opp de problemstillingene som næringslivet er opptatt av. Videre må kvaliteten på undervisningen bli prioritert.

Hvem skal da ta seg av den grunnleggende langsiktige forskningen som er nødvendig?

- Dette er den gammeldagse måten å tenke på! Jeg skal imidlertid ikke bare klage på universitetene. Begge parter må ten-

ke nytt. Industrien kan også selv gjøre mye for å bedre samarbeidet. Ved ABB ønsker vi blant annet å bidra til en utvikling av professor-II-ordningen. Vi ønsker å finansiere flere professor-II-stillinger ved universitetene, hvor forskerne for eksempel bruker seks måneder av året hos oss og sirkulerer i vårt system for å plukke opp de sentrale problemstillingene. Vi bidrar også til en rekke hovedoppgaver hvert år.

Vi trenger imidlertid også en generell heving av kvalitetsnivået i hele undervisningssystemet. Industrien trenger høyt kompetent arbeidskraft på alle nivåer.

ABB-gruppens FoU-planlegging

Hvor lang er dagens tidshorison for ABBs større investeringer i FoU?

- ABB er et teknologibasert og markedsdrevet industrikonsern – utviklingen av teknologien må ha basis i markedets behov, men vi må dessuten kunne utvikle teknologi for fremtiden uten at behovet er definert av markedet først. Vi skiller mellom tre ulike typer prosjektyper. Ordrelatert utvikling er kortsiktig og rettet mot bestemte kunders konkrete behov. Generelt utviklingsarbeid kan ha en ramme på inntil 2 år, mens høyrisiko-

satsingene, de såkalte "high impact projects", kan være langsiktige, dvs. ut over 1-2 år. Disse prosjektene er utplukkede satsingsfelt der vi bevisst tar høy risiko. Utviklingen av undervannsproduksjonssystemer utgjør et slikt satsingsfelt der ABB i Norge har hatt suksess. Vi har vunnet internasjonale priser for denne teknologien.

Oppfatter du ABB som en uvanlig bedrift i denne sammenheng – eller relativt representativ for norsk næringsliv?

- ABB er nok noe atypisk for leverandørindustrien når det gjelder FoU-virkomheten innenfor olje og gass. Her satses vi sterkt og har også fått uttelling for dette. Vi er innstilt på å holde oppe innsatsen selv om markedet gjennomgår periodiske nedturer.

Deltar den norske konsernledelsen i ABB i FoU-planleggingen og prioriteringer for det internasjonale konsernet? Hvordan?

- Ja, konsernledelsen er sterkt involvert i dette og ansvarlig for oppbyggingen av en FoU-portefølje. Selv er jeg styreleder i selskapet ABB Teknologi. Vi gjennomgår FoU-porteføljen kvartalsvis og velger ut de prosjektene vi skal satse på framover og

vurderer framdriften i pågående prosjekter. Vurderingene av FoU-porteføljen er en viktig del av ABBs strategiarbeid. ABB-gruppen internasjonalt koordinerer forskningsvirksomheten og fatter de endelige beslutningene om "high impacts projects" etter anbefaling fra de nasjonale ABB-forskningssettene.

Hva styrer ABBs FoU-aktivitetsnivå?

- Foruten markedets etterspørsel og de teknologiske mulighetene vi ser, er selvfølgelig den kompetansebasen vi selv besitter av stor betydning. Vi er opptatt av å videreutvikle denne også gjennom nyrekruttering slik at vi kan ligge i front i teknologit utviklingen på våre områder framover.

Hvordan ser konsernledelsen FoU i sammenheng med framtidig forretningsstrategi?

- FoU er et strategisk virkemiddel for ABB. Det må til for at vi skal kunne introdusere nye forretningsområder som kan erstatte områder som fases ut. Vannkraft vil for eksempel bli mindre viktig for oss enn det har vært tidligere. Noe annet må erstatte dette.

Hvordan klarer dere å balansere de enkelte selskaperens behov og ABBs langsiktige FoU-strategi?

- Dette er en stor utfordring for konsernledelsen. Koordinering og åpne kommunikasjonslinjer er viktig – hovedsaken er at den samlede innsatsen gir optimale resultater.

Hvem betaler internt for ABBs egen FoU – den som dere selv utfører?

- Selskapene betaler selv sin egen FoU, og den utføres av ABB Teknologi. Dette gir alle parter innflytelse og medansvar. Enkelte prosjekter finansieres av ABB-gruppens sentrale forskningsadministrasjon.

ABB er et internasjonalt konsern som driver forskningsvirksomhet i en rekke land, hva er årsaken til dette?

- Opprinnelsen til de ulike «corporate research centres» er gjerne den lokale kompetansebasen som er bygd opp gjennom en årrekke. For eksempel er en stor del av FoU-virkomheten i Norge innrettet mot olje- og gassteknologi.

Av Inge Ramberg

ABB - et globalt teknologiutviklingskonsern

- Asea Brown Boveri (ABB) er et av verdens største industriselskaper med 170 000 ansatte i over 100 land. Olje, gass og petrokjemi er det viktigste forretningsområdet.
- De første ni månedene i år hadde konsernet en omsetning på 17,7 mrd. dollar og fortjeneste på 1100 millioner dollar. ABB-konsernet i Norge hadde i 1998 en omsetning på 29 mrd. NOK og et resultat før skatt på 1,6 mrd NOK. Den norske delen av konsernet hadde 13900 ansatte, hvorav 7730 i Norge.
- ABB har generelt en høy utviklingstakt for ny teknologi; produkter som er utviklet de siste fem årene, står for 50 prosent av ABBs salg innen kraftoverføring og -distribusjon, for 62 prosent av salget av turbogeneratorer og for 70 prosent av salget av industriautomatiseringsprodukter og -systemer.
- 1200 forskere i ni konsernforskningsentra i like mange land koordineres fra hovedkontoret i Zürich av Markus Bayegan, som leder ABBs samlede FoU-innsats. Dertil kommer 20.000 utviklingsingeniører og teknologer. Den internasjonale ABB-gruppen brukte 20 milliarder kroner på FoU i 1998.
- ABB-konsernet i Norge bruker årlig 500 millioner kroner på forsknings- og utviklingsarbeid (FoU) og hadde 70 ansatte forskere. ABB Teknologi står for hoveddelen av forskningen på undervannsproduksjonsanlegg for olje og gass. Selskapet vant i fjor prisen "Offshore Northern Seas Innovation Award" for sitt undervannsseparesystem.

Budsjettøkninger, men ingen økning i offentlig FoUs BNP-andel

Forskning og utvikling (FoU) får vekst på flere områder i regjeringens forslag til statsbudsjett for 2000. Forslaget vil imidlertid ikke bidra nevneverdig til at de offentlige FoU-bevilgningenes andel av BNP øker. Informasjons- og kommunikasjonsteknologi samt energiforskning kommer særlig godt ut i budsjettforslaget. Næringsrettet forskning får en solid vekst etter flere år med nedgang.

Som tidligere år har NIFU også i høst analysert regjeringens budsjettforslag med fokus på bevilgningene til forskning og høyere utdanning. Med et forslag til forskningsbudsjett som nominelt ligger 650 mill. eller vel sju prosent høyere enn vedtatt budsjett for 1999, er forskning en av vinnerne i regjeringens forslag til statsbudsjett for 2000. Viktige poster er bl.a. avkastning fra forskningsfondet, Senter for fremragende forskning på Fornebu og økte bevilgninger til forskning innen IKT og energi. Realveksten vil, basert på regjeringens forutsetninger for neste års generelle pris- og lønnsvekst, bli på om lag fire prosent. Hvis kostnadsveksten i forskningssektoren blir høyere, slik den har vært de seneste årene, vil realveksten bli lavere. Forslagene som bidrar til det meste av veksten, vises i egen ramme.

På den annen side øker de generelle midler fra KUF til Forskningsrådet (utenom administrasjon) med bare 1 prosent nominelt fra 1999 til 2000 – en realnedgang.

Forskningsandelen over programkategorien for høyere utdanning får heller ingen realvekst hvis man ser bort fra bevilgningene til større utstyrsanskaffelser i forbindelse med ferdigstilling av nybygg. Dette skyldes en liten nedgang i antall studieplasser ved universitetene.

Generelt er en del av veksten knyttet til økte kapitalutgifter (forskningsfartøy, store nyanskaffelser) og til økninger i internasjonale kontingenter – særlig til deltakelse i EUs rammeprogram for FoU.

Ambisiøst vekstmål

Det altoverveiende mål som statsbudsjettet vil bli vurdert opp mot, både denne gang og i årene som kommer, er vekstmålet for norsk forskning som regjeringen har foreslått i forskningsmeldingen. Her heter det at «[r]egjeringen går inn for å styrke forskningsinnsatsen i Norge, slik at

Forskning og høyere utdanning i budsjettproposisjonen

Følgende forslag i proposisjonen bidrar til det meste av veksten:

- Avkastning (90 mill. kroner) av forskningsfondet. Fondskapitalen vil bli vurdert utvidet fra 3 til 4 milliarder kroner i løpet av 2000.
- Økte kontingenter til deltakelse i EUs rammeprogram for forskning (om lag 130 mill. kr). Økningen framstår som større enn den reelt er, siden kontingenten for 1999 ble delvis dekket av overføring fra 1998.
- Senter for fremragende forskning i tilknytning til IT-senteret på Fornebu (45 mill. kroner).
- Informasjons- og kommunikasjonsteknologisk forskning (IKT) får også vekst gjennom økte bevilgninger til Norges forskningsråd og nytt språkteknologisenter på Voss.
- Bevilgning til første byggetrinn av forskningsfartøy (50 mill. kroner) og økning i bevilgningene til Havforskningsinstituttet.
- Økte bevilgninger til store utstyrsanskaffelser ved universiteter og høyskoler i forbindelse med ferdigstilling av nybygg, i første rekke RiT 2000 og realfagsbygget ved NTNU.
- En betydelig vekst i bevilgningene til energiforskning, gjennom økte bevilgninger til Norges forskningsråd, og bevilgning til «petroleumsrettet teknologiutvikling» (Demo 2000).

Norge i løpet av neste femårsperiode kommer på linje med gjennomsnittet for OECD, målt i andelen av bruttonasjonalprodukt». Dette målet er gjentatt i forslaget til statsbudsjett. Som kjent ligger Norge godt under OECD-gjennomsnittet. Forskningsmeldingen benyttet tall for 1995, som på det tidspunkt den ble skrevet, var de siste fullstendige tall for OECD-landene. Da lå FoU-andelen av BNP i Norge på 1,71 prosent, mens OECD-gjennomsnittet var 2,15 prosent. Når nå også 1997-tallene for OECD er tilgjengelige (foreløpige tall), viser de at Norge, med sine 1,68 prosent, har sakket ytterligere noe akterut i forhold til

OECD-gjennomsnittet på 2,21 prosent.

Det er imidlertid flere problemer forbundet med å benytte regjeringens formulering av vekstmålet som grunnlag for en løpende vurdering av statsbudsjettets bidrag til vekst i norsk forskning. OECD-gjennomsnittet av BNP-andelen er et meget bevegelig mål, og vi vil måtte vente tre år eller mer etter at bevilgningsbeslutningene er tatt før en ser i hvor sterk grad de eventuelt har bidratt til en positiv utvikling. Utviklingen i indikatoren er dessuten ikke bare avhengig av veksten i forskningsressursene isolert sett – av telleren i brøken, men også av den økonomiske utviklingen, BNP – dvs. av nevneren i brøken.

Ubetydelig BNP-økning

Regjeringen understreker at for å nå vekstmålet må både offentlig og privat sektor bidra. Selv om en legger til grunn at privat sektor bidrar med opp til 60 prosent (et tall som har vært nevnt i den politiske debatten), så gjenstår det mye som må dekkes gjennom offentlige bevilgninger. På samme måte som i NIFUs tidligere analyser av statsbudsjettet, har vi beregnet det foreslåtte forskningsbudsjettets størrelse i forhold til regjeringens anslag i nasjonalbudsjettet for BNP i 2000. Dette viser at til tross for den betydelige veksten i forskningsbevilgningene som ligger i forslaget, så vil dette bare gi en ubetydelig økning fra 1999 til 2000 i de samlede forskningsbevilgningene over statsbudsjettet målt i forhold til BNP. Grunnen er at veksten i BNP, i henhold til regjeringens anslag i nasjonalbudsjettet, forventes å bli nesten like stor som den foreslåtte veksten i de statlige FoU-bevilgningene.

Dette viser hvor ambisiøst regjeringens vekstmål i realiteten er, når det på denne måten blir knyttet til FoU-andelen av BNP. Utviklingen i BNP får stor betydning, særlig i en tid da det er god utvikling i norsk økonomi. Paradokset er at jo bedre utviklingen er i norsk BNP, dess mer må offentlig og privat sektor øke sin samlede FoU-innsats for å nå vekstmålet. Regjeringen anslår i nasjonalbudsjettet for 2000 at BNP reelt vil vokse med 2,9 prosent i 2000 og deretter ha en reell årlig gjennomsnittlig vekst på 1,9 prosent i perioden 2001-2003. Hvis vi antar at dette også blir veksten i 2004 og at OECD-gjennomsnittet på 2,21 prosent forblir uendret i perioden, vil det bety at nivået i offentlig og privat FoU til sammen vil måtte ligge i størrelsesorden 8 - 9 milliarder kroner høyere (i faste priser) ved utløpet av femårsperioden enn i 1999 – ikke ca. 5 milliarder, slik bl.a. næringsminister Lars Sponheim uttalte i Stortinget tidligere i år.

”Langsiktig grunnleggende forskning”

Proposisjonen viser til at de foreslåtte prioriteringene i forskningsmeldingen ligger til grunn for budsjettforslaget. Hovedprioriteringene er å styrke det som kalles «den langsiktige og grunnleggende



Forskningsinnsatsen innenfor informasjons- og kommunikasjonsteknologi styrkes i budsjettforslaget (foto: Scanpix).

forskningen ved universitetene, høyskolene og forskningsinstituttene», samt å øke innsatsen innen fire spesifiserte temaoråder: marin forskning, informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT), medisinsk og helsefaglig forskning og forskning i skjæringsfeltet mellom energi og miljø.

I forhold til den langsiktige grunnleggende forskning er det i første rekke den beregnede avkastningen av forskningsfondet som skal bidra. KUFs generelle bevilgning til forskningsformål gjennom Forskningsrådet øker imidlertid med kun 1 prosent nominelt fra 1999 til 2000, mens den fra 1998 til 1999 økte med vel 9 prosent.

Bevilgningene til vitenskapelig utstyr ved universiteter og høyskoler er de samme som i fjor. Det er også grunn til å merke seg at rekruttering ikke er særskilt behandlet og prioritert, på tross av forskningsmeldingens mål om 150 nye stipendstillinger per år, og de helt spesielle rekrutteringsutfordringer som den varslede veksten i norsk forskning reiser. Forskningsrådet har signalisert at rekruttering og utstyr vil bli tilgodesett når avkastningen av fondet skal fordeles.

IKT og energi prioritert

Veksten i de midler som Forskningsrådet får hånd om, kan altså i noen grad bli

oppveid av en noe lavere generell bevilgning fra KUF enn det ville vært naturlig å forvente uten fondsbevilgningen. Hvis så er tilfelle, kan det være i strid med én av de forutsetninger som proposisjonen angir for fondets rolle i de offentlige forskningsbevilgninger - at fondsavkastningen «ikke skal komme til erstatning for den forskningen som blir finansiert av departementene i form av normale bevilgninger over statsbudsjettet». Men det heter også (i forskningsmeldingen) at «fondet skal ses i sammenheng med de offentlige bevilgninger over statsbudsjettet». I en vurdering av hva etableringen av fondet kan bety for prioriteringsprofilen i det offentlige forskningsbudsjett, er det verdt å merke seg at det som kalles «fri forskning», i en del år har vært, og er det også i 2000, høyt prioritert innenfor KUFs generelle bevilgning til Forskningsrådet, mens fondsbevilgningen skal benyttes til «å styrke den langsiktige forskningen generelt og de mer langsiktige delene av de fire brede tematiske satsingene». Samlet kan dette bety sterkere strategisk innretning på den grunnleggende forskningen.

Av de tematiske prioriteringene synes det særlig å være satsingene på IKT og forskning i skjæringsfeltet energi/miljø som kommer best ut i forslaget til statsbudsjett. Medisin og helse er «avspist» med bevilgningen til telemedisin ved Universitetet i Tromsø og en økning i forskningsbevilgningene fra Sosial- og helsedepartementet til Forskningsrådet. En satsing på marin forskning der byggingen av et nytt forskningsfartøy veier klart tyngst, kan også oppfattes som beskjeden og noe snevert innrettet.

Verdiprofil

Den sittende regjeringens forskningspolitikk har en klar «verdiprofil». Denne er synlig i budsjettproposisjonens forskningspolitiske mål ved at forskningen «skal underlegges etiske og samfunnsmessige vurderinger»; etikk-komiteene styrkes, oppdragsforskningens uavhengighet utredes, og det nye Teknologirådet får en viss økning i sin bevilgning.

Distriktsprofilen i forslaget kommer bl.a. til uttrykk ved at høyskolene skjermes slik at reduksjonen i antall studie-plasser i sin helhet tas ved universitetene, og særlig ved Universitetet i Oslo.

Statsråd Lilletun: - Stå sammen om et løft for forskningen!

Glem forskjellene og uenigheten og fokuser på å styrke den langsiktige, grunnleggende forskningen i Norge, appellerte statsråd Jon Lilletun til deltagerne på Voksenåsen-konferansen om regjeringens forskningsmelding. Den videre debatten må ikke bli en indre kamp om struktur og maktbalanse. Da blir det vanskelig å oppnå det løftet som nå trengs, sa Lilletun.

Forskningsministeren betegnet den langsiktige grunnleggende forskningen som det offentliges oppgave nummer 1 i sin innledning til generaldebatten på NIFUs konferanse 27. september. Han så det som avgjørende at stortingsbehandlingen av meldingen gir et klart vedtak om å prioritere forskningen. Det burde han også ha en mulighet for å oppnå da Stortinget i prinsippet allerede har sluttet seg til en opptrappingsplan.

Meldingen fikk hovedsakelig positiv omtale i debatten, selv om Lilletun også ble konfrontert med vektige innvendinger blant annet knyttet til forskningsfondets funksjon og konstruksjon, kvalitetshevingen i lys av den alarmerende rekrutteringssituasjonen og et svakt helhetsperspektiv for forskningssystemet, herunder utfordringen med å få næringslivet med på opptrappingsplanen. Konferansen var delt i tre sesjoner. Etter den innledende del om hovedlinjene i meldingen, fulgte en sesjon om "forskningens frihet, åpenhet og uavhengighet", mens den avsluttende sesjonen var konsentrert om næringslivets og statens forsknings- og innovasjonspolitiske engasjement.

Hva vil man oppnå med fondet?

Forskningsministeren betonet i sin presentasjon at forskningsfondet skal tilgodese "langsiktig grunnleggende forskning" som han definerte som grunnforskning og strategisk rettet forskning ved universiteter og høyskoler samt deler av instituttsektoren. Norges forskningsråd skal forvalte avkastningen fordi regjeringen vil unngå nye finansieringsinstitusjoner. Flere var tvilende til dette. Prof. Narve Bjørgo, NAVFs siste direktør, ønsket at fondet burde forvaltes av et grunnforskningsråd. Han fikk støtte av prof. Hans Landberg, tidligere leder for den svenske Forskningsrådsnämnden. Landberg stilte spørsmål ved hva man vil oppnå med å selge statlige aksjer for å danne et fond og selv låne pengene, for så å gi avkastning som igjen føres videre til



Statsråd Jon Lilletun fulgte debatten, her sammen med sin nye ekspedisjonssjef, Grete Ek Ulland til høyre (foto: Caroline Wesenberg).

Forskningsrådet som allerede forvalter offentlige FoU-midler. Dette kan knapt kalles en supplerende mekanisme, mente Landberg, som trodde at fondsavkastningen med en slik konstruksjon raskt vil bli vurdert i forhold til rådets øvrige midler av finansministeren og Stortinget. Her hadde han flere av debattantene med seg. Dessuten innvendte Landberg og rektor Kaare Norum m.fl. at fondsavkastningen var svært beskjeden tatt i betraktning OECD-målet. Norum ønsket en ti- til tjuedobling av fondet. Andre var inne på at vekstmålet for norsk forskning generelt – BNP-gjennomsnittet per innbygger – er et for lavt mål for norsk forskning og viste til hva nabolandene Sverige og Finland investerer i forskning og utviklingsarbeid.

Svakt helhetsperspektiv

Finn Lied, tidligere industriminister og direktør ved Forsvarets forskningsinstitutt, var blant dem som etterlyste et klarere helhetsperspektiv i forskningsmeldingen på det norske forskningssystemet. – Jeg savner en systemanalyse. Det er en

uklar arbeidsdeling mellom institusjonene, de er for mange og ofte underkritisk dimensjonert, påpekte Lied. Tian Sørhaug, leder for TIK, og flere andre var langt på vei enig. Sørhaug betonet på sin side at en burde få en bedre beskrivelse av "kunnskapsallmenningen" for å oppnå et bedre samspill mellom blant annet næringsliv og universitet. Denne relasjonen er ifølge Sørhaug i dag betegnet ved "sugerørmodellen" der begge sider suger i seg det de er mest interessert i uten å tenke langsiktig for å bygge opp institusjoner for samarbeid. Selv om også prof. Narve Bjørgo var inne på det dominerende instrumentperspektivet med fokus på tiltak og mindre analyse av tilstanden, virket Lilletun lite bekymret for helhetsperspektivet. – Vi har et Mjøs-utvalg som jobber parallelt og skal legge fram sin innstilling til våren om hele strukturen innenfor høyere utdanning, gradsstruktur og det institusjonelle, repliserte statsråden. Han var sikker på at behovet for overordnet styring ville bli ivarettatt framover.

Kvalitet og rekruttering

Mer bekymring var det å spore for den framtidige kvaliteten i norsk forskning, blant debattantene. Meldingen vektlegger dette sterkt i likhet med den sviktende rekrutteringen. Aller lengst gikk visepreses i Vitenskapsakademiet, prof. Lars Walløe.

- Kvaliteten i norsk forskning er *i ferd med å bli katastrofalt dårlig*, og vi vil få et sammenbrudd hvis ikke radikale forbedringer kommer i løpet av få år. Forskningsystemet har nemlig en lang responstid på opptil 30 år, mente Walløe. Han ønsket ikke å bli oppfattet som en dommedagsprofet, men unngikk ikke at enkelte debattanter tolket ham dit hen. Statsråden understreket på sin side hvilke forventninger som må stilles framover.

- Kvaliteten skal øke – alle må kunne nyttiggjøre seg den internasjonale forskningen, og flere enn i dag må hevde seg i forskningsfronten, påpekte Lilletun i sitt foredrag. Han sa videre at mer penger også stiller sterkere krav til kvalitet. Spesielt gode forskningsmiljø skal få bedre vilkår enn gjennomsnittet gjennom sentra for fremragende forskning som Forskningsrådet nå skal utrede. Her var han på bølgelengde med Kari Kveseth som så konsentrasjon som avgjørende for å oppnå kvalitet. – Forskning er et verdensmesterskap, sa hun.

Rekrutteringsproblemene er imidlertid et stort tankekors og må løses for at satsingen på kvalitet skal lykkes framover. Både Lars Walløe, lederen i Forskerforbundet, Trond Eskeland og doktorgradsstipendiaten Tommy Wessel Nordeng var



Forlagssjef Andreas Skartveit ga en «markedsrapport» om interesse for realfag og humaniora; er det produsenten som tar feil når markedet svikter? (foto: Caroline Wesenberg).



Prof. Hans Landberg ga sine betraktninger ut fra et svensk ståsted (foto: C. Wesenberg).

inne på dette. Uten vesentlige forbedringer i arbeidsvilkår kan det bli vanskelig å fylle de nye stipendiatstillingene i flere fag. Lønns- og arbeidsvilkårene oppfattes som for dårlige. Særlig demotiverende for høyere grads studenter er ifølge Nordeng de marginale mulighetene for å oppnå faste stillinger ved universitetene: – Mine utsikter til fast engasjement ved en grunnforskingsinstitusjon er 10-15 år etter avlagt doktorgrad. Dette er noe dagens hovedfagsstudenter er lite interessert i. Professor Hans Landberg oppsummerte derfor det mange følte da han sa: – Etter å ha hørt dagens debatt ser jeg at det som behøves, er en svært langsiktig plan for rekruttering og faste stillinger. Han ga følgende råd: Planlegg for hvert område hva dere vil oppnå og la tilstrekkelige ressurser følge deretter.

Etikk, takk

Regjeringens forskningsmelding betoner forskningsetikken sterkt. Det gjorde også Lilletun i sitt innlegg. Regjeringen vil styrke arbeidet med forskningsetikken, sa statsråden og fortsatte: – Det viser seg gang på gang at forskerne ikke er særlig opptatt av etiske spørsmål. Vi ønsker dessuten samfunnsdebatt. Samfunnet har behov for å styre utviklingen i rett lei og sikre akseptable metoder. Det er ikke bare fagfolk, teknologer og forskere som skal styre. Folk skal kunne få innsyn og få si sin mening. Det reduserer redselen for det som kan virke nytt og skremmende. Han fikk svar på tiltale fra prof. Kristian Gundersen. – Jeg synes statsråden heller bensin på ilden ved å si at forskere ikke er opptatt av etikk. Han var lettet over at

Lilletun nå ikke ville opprette flere komiteer og ga uttrykk for at det ikke var rom for at forskerne skal holdes mer i ørene. Lilletun signaliserte på sin side at han ville evaluere komiteene og Teknologirådet når disse har fått mer tid på seg. – Vi vil da se fordomsfritt på hele systemet, sa statsråden.

Han var også inne på den forestående evalueringen av Forskningsrådet og betonte betydningen av at evalueringen fikk høy legitimitet. Han fastholdt tidsplanen som Jagland-regjeringen la opp om at evalueringen skal avsluttes innen år 2001, men imøtekom langt på vei oppfordringen fra Walløe og Vitenskapsakademiet om en prolongering av vervene for hovedstyret og områdestyrene inntil evalueringen foreligger. Rektor Norum og vise-preses Walløe sa seg i likhet med flere andre av debattantene fornøyd med dette. Finn Lied mente at evalueringen burde inkludere en systemanalyse av hele forsknings-systemet slik han tidligere hadde etterlyst.

Incentiver for næringslivet

Det siste temaet som fikk betydelig oppmerksomhet fra debattantene, var næringslivets egen forskning og myndighetenes politikk på området. Statsråden høstet her kritikk for lite realisme i forhold til målet om sterk vekst i privat finansiert FoU. Presidenten i Norges Tekniske Vitenskapsakademi, direktør Arne Bjørlykke, mente forskningsmeldingen bare beskriver "den offentlige forskningen ved et tidsskille". Kari Kveseth sa i sitt innlegg at en hadde "eksportert politikken på dette feltet til Hervik-utvalget". Mange har med andre ord store forventninger til utvalgets arbeid. – Hervik-utvalget må komme med noe langt mer enn en teknisk beregningsmodell. Utvalget må se på konsekvensene av denne måten å organisere forskning på på lang sikt. Finnes det måter som styrker den langsiktige forskningen og gir teknologene større innflytelse på de strategiske valgene, spurte Arne Bjørlykke.

Kari Kveseth mente på sin side at nøkkelen til suksess lå i forståelsen av markedssvikten og ulike kunnskapsnivåer i systemet for å få økt den privatfinansierte FoU. Videre så hun koordinering som avgjørende. Hun og konsernsjef Christian Thommessen ville fjerne "tiltakeriet" til fordel for et "Supernæringsdepartement" som gjør omstilling enkelt, og utvikle et koordinert virkemiddelapparat.

Av Inge Ramberg

Forskningspolitikkenes legitimering

I 1997 ble det brukt vel 18 milliarder kr til forskning og utvikling (FoU) i Norge. Av dette var snaut halvparten offentlige midler. Hvordan kan vi legitimere denne store satsingen av samfunnets ressurser? Og hvilke kriterier kan vi bruke for å vurdere dens berettigelse?

Den siste forskningsmeldingen legger stor vekt på at vi bør gjøre som andre land, og særlig da OECD-landene. Meldingens overordnede målsetting er gjennomsnittet for OECD-landene. Men OECD-statistikken viser forskningsinnsatsen som andel av nasjonalproduktet, ikke som andel av landenes faktiske forbruk av varer og tjenester. Det betyr at land med et betydelig handelsoverskudd får for lave andeler, og land med underskudd for høye. Norges forskningsandel i OECD-statistikken vil følgelig svinge omvendt proporsjonalt med oljeprisene. Korrigeres det for dette, vil Norge allerede ha innfridd det meste av forskningsmeldingens mål. Ser en på den offentlige andelen av FoU-utgiftene, ville Norge ligge over gjennomsnittet for OECD-landene. Den private innsatsen i Norge ligger under gjennomsnittet, noe som bl. a. har sammenheng med strukturen i vårt næringsliv, og med bedriftsstrukturen.

Målet om å gjøre som andre gjør i forskningspolitikken, er i seg selv tvilsomt, og det gir få klare retningslinjer for politikken på dette området. Hvordan kan vi så snakke om forskningspolitikken på en fornuftig måte, som kan gi grunnlag for rasjonelle politiske beslutninger?

Uryddig begrepsbruk

Diskusjonen om forskningspolitikk - «den forskningspolitiske diskursen», om en vil, har alltid vært noe særegen. Selv betegnelsen «forskningspolitikk» er forholdsviss ny. Da jeg i 1951 tiltrådte som sekretær for det nyopprettede Forskningsrådets Fellesutvalg, sa jeg til utvalgets formann, ekspedisjonssjef Olaf Devik, at vår oppgave vel måtte være å utvikle en norsk forskningspolitikk. Da så Devik alvorlig på meg og sa: «Det er mulig du har rett. Men du må være klar over at ordet forskningspolitikk har hittil bare blitt brukt av engelske kommunister». Det var helt riktig, sammenkoplingen av ordene «forskning» og «politikk» hadde for folk

flest noe uanstendig over seg. Men tidene skifter, som kjent.

Betegnelsen «grunnforskning» har jeg alltid hatt problemer med, det er et meget uklart begrep. Jeg nevnte dette en gang for en meget kjent professor, som forsikret meg om at han nøyaktig visste når han drev grunnforskning, og når han drev anvendt forskning. Jeg tillot meg da å svare at det han snakket om, ikke var skillet mellom grunnforskning og anvendt forskning. Han beskrev bare grensene for sin egen fantasi. Han ble meget fornærmet. Men ordet grunnforskning knyttes ofte nettopp til formodninger om forskernes motivering for sin forskning, og det gir en svært subjektiv og ikke særlig meningsfylt definisjon.

Det som er helt på det rene, er at vi trenger et betydelig antall høyt kvalifiserte forskere som selv kan velge temaene og metodene for sin forskning. Forskningens historie dokumenterer klart nok at dette er en viktig forutsetning for utviklingen av forskningen selv. Forskerne kan være motivert av nysgjerrighet, søken etter sannheten, ønsker om å redde verden, håp om berømmelse eller i alle fall en professtittel - det er likegyldig i denne sammenheng. Uttrykket «fri forskning» brukes også ofte her, men det kan gi gale assosiasjoner, det ligger mange føringer på forskerne ved en akademisk institusjon selv om de ikke behøver å tenke på eventuelle «brukere».

Det meningsfulle skillet er mellom «forskerstyrt» og (mer eller mindre) «brukerstyrt» forskning. Da kan vi unngå den forvirring som oppstår når forskere ved såkalte «grunnforskningsinstitusjoner» driver forskning som i høy grad har praktisk nytte, mens forskere ved såkalte «institusjoner for anvendt forskning» kommer med forskningsresultater av grunnleggende betydning, men kanskje uten noen umiddelbar anvendelsesmulighet. Dette er ingen feil ved arbeidsdelingen i institusjonene imellom, men en naturlig



«Det kan da ikke være noe som er nyttigere enn å gå i teater.» Lars Moen (1885-1964), statsråd i Kirke- og undervisningsdepartementet 1948-53 (foto: Scanpix).

konsekvens av god forsknings egenart.

Nytten ved forskningen

Den første statsråd jeg tjente under, var Lars Moen (statsråd i perioden 1948-53). Han ble en gang angrepet i Stortinget for et forslag om mer penger til teatrene, det kunne da ikke være nødvendig å bruke statens midler til noe så unyttig, sa en representant for KrF. «Unyttig?» sa Lars Moen, «Det kan da ikke være noe som er nyttigere enn å gå i teater.» Jeg skulle ønske et slikt utvidet, samfunnmessig nyttebegrep slo igjennom også i den forskningspolitiske diskursen, istedenfor dårlige økonomers innsnevret forestillinger om «nytte». All god forskning skaper ny innsikt og forståelse for den virkelighet vi lever i, og det er nyttig for samfunnet. Dårlig forskning er unyttig, selv om den kaller seg «nyttforskning». Det er en altfor passiv innstilling å argumentere for «forskningens egenverdi», et uklart begrep som få skjønner meningen med. Det er

forskningens nytte - i bred forstand - for samfunnet som legitimerer satsing av samfunnets midler.

Hva består så denne nytten i? Her er det lett å fokusere altfor sterkt på forskningens forventete «resultater» i form av ny kunnskap. Det er selvsagt umulig å tallfeste hvor mye av den forskningsbaserte kunnskap som anvendes i Norge, som stammer fra norske forskere. Kanskje kan en gjette på mellom 2 og 5%? Resten innhentes fra andre lands forskning. Den primære oppgaven i norsk forskning er å kvalifisere et stort antall personer på et stort antall områder for kjennskap til og kritisk utvelgelse av det beste av den internasjonale forskningen, og for å formidle denne kunnskapen videre, gjennom undervisning, rådgiving og egen praksis.

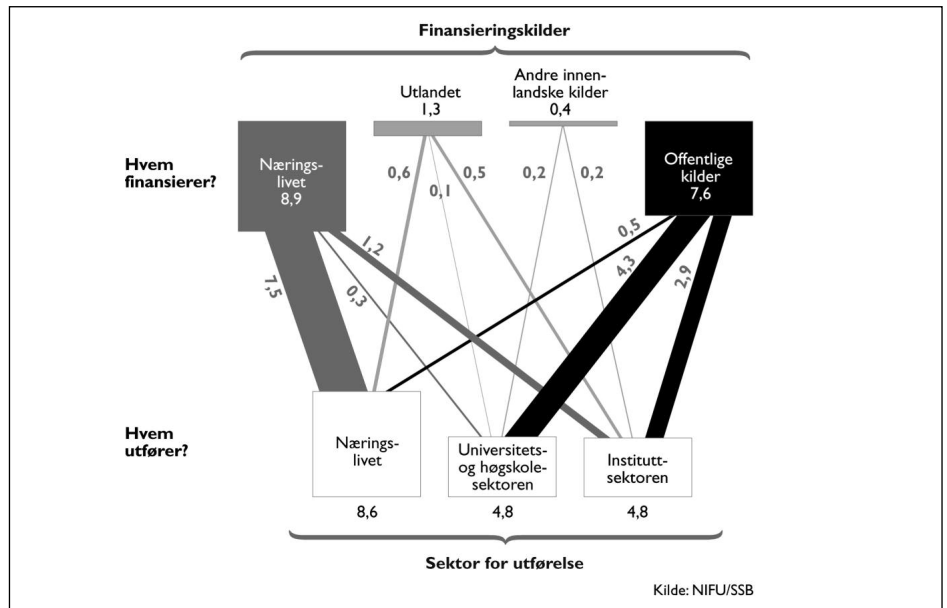
For å kunne gjøre det, må våre forskere selv ha forskningsmuligheter, for å kunne følge med, og for å kunne gi de egne forskningsbidrag som er en nødvendig adgangsbillett til den internasjonale forskningsverden. Forskningsvirksomheten er en livslang kvalifisering for denne oppgaven, som er livsviktig for et moderne samfunn, og den helt avgjørende legitimering av nasjonal satsing på forskning.

Det finnes spesielle norske forskningsproblemer som få andre tar seg av, kanskje særlig innenfor samfunnsvitenskap og humaniora. På andre områder kan kommersialiseringen av forskningen føre til at andre lands forskning er vanskelig tilgjengelig. På slike felter kan betydningen av spesifikt norske forskningsresultater være større enn for forskningen generelt, og her vil det kreves en relativt større innsats fra norsk side.

Få forskere oppnår at deres resultater røkter ved den internasjonale forskningsfronten, men det gjør ikke innsatsen til det store flertallet av forskere mindre verdifull for samfunnet. Nobelpriser til norske forskere er en fjær i hatten for norsk forskning, men kan ikke være noe sentralt mål for forskningspolitikken, det er mer en bonus for godt arbeid generelt. Dyktige forskere bør støttes, men det er grunn til å se med en viss skepsis på ideen om etablering av «centers of excellence», i alle fall som mer varige institusjoner. Norsk forskningspolitikk må ha langt bredere siktemål, selv om det skulle gå noe ut over en del forskeres selvbylde.

Organisering og finansiering

Den politisk/administrative organisering av forskningspolitikken i ulike land viser



Finansieringskilder for FoU og enheter hvor pengene ble brukt i 1997. Kilde: NIFU/SSB.

et svært variabelt mønster. Det som er felles, synes å være en allmenn misnøye med den eksisterende organisasjonsstruktur. Det henger sammen med at forskningspolitikken ikke utgjør en separat sektor for politisk virksomhet og beslutninger. Forskningspolitikken har i liten grad egne mål, den deler sine mål med alle andre politiske sektorer. Og de virkemidler som har størst betydning for forskningspolitikken, styres vanligvis av beslutninger truffet på andre politiske områder. Som politisk sektor har forskningspolitikken liten autonomi, dens indre sammenheng er begrenset, og den fungerer mer som et virkemiddel i forhold til politikken på et stort antall andre områder. Den egner seg lite for styring gjennom en monolittisk administrativ struktur av departements- eller direktoratstypen.

En konsekvens av dette bør være at det viktigste styringsmidlet på dette området, ressurstildelingen, bør operere gjennom forskjellige kanaler. Norsk forskningspolitikk har gjennom 50 år gjort bruk av tre slike kanaler for offentlige tilskudd, institusjonsbevilgninger, forskningsrådsmidler og finansiering fra departementene. I de seinere år har bidrag fra internasjonale organer kommet i tillegg. En slik finansieringsstruktur bør beholdes, med rimelig balanse mellom kanalene.

I dag kan det synes som om denne strukturen er kommet noe ut av balanse. Vil en rette opp dette, bør lærestedene tilføres tilstrekkelige midler til å utvikle sin

egen strategi på dette området. Deres evne i så måte har hittil ikke vært særlig overbevisende, men så har de da heller ikke hatt mye å lage en strategi for, her er det spørsmål om institusjonell læring. De frittstående instituttene må på sin side ikke skjæres over én kam når det gjelder grunnbevilgninger, det er liten sammenheng mellom den samfunnsmessige betydningen av deres forskning og tilgangen på kjøpedyktige «brukere». For departementene har «Langsletdoktrinen» virket uheldig, med sitt krav om at forskningsrådene(t) skal fungere som en buffer mellom forskerne og brukerne. (Statsråd Langslet anbefalte departementene å kanalisere sine prosjekt- og programbevilgninger via forskningsrådene tidlig på 1980-tallet.) Det har gitt de departementer som ikke har satt seg ut over doktrinen, en unnskyldning for ikke å bygge opp en egen brukerkompetanse, med uheldige konsekvenser for deres evne til å gjøre fornuftig bruk av relevant forskning. I sum har dette i dag gitt Forskningsrådet en for dominerende posisjon i finansieringen av norsk forskning.

En opprydning i begrepene i den norske forskningspolitiske diskursen etter disse linjene ville etter mitt syn gi oss et bedre grunnlag for å treffe fornuftige politiske beslutninger på dette området.

Kjell Eide er tidligere ekspedisjonssjef og vitenskapelig rådgiver i Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet.

Internasjonalisering av forsker- utdanning i de nordiske land

Det er lange tradisjoner i de nordiske land for at forskerutdanning bør foregå i nær kontakt med utenlandske forskningsmiljøer, enten ved at hele utdanningen tas i et annet land (se f.eks. Forskningspolitikk 4/96), gjennom lengre opphold ved utenlandske universiteter, eller gjennom deltakelse på seminarer eller konferanser i utlandet. I denne artikkelen belyses en av disse tre kontaktformene: lengre faglige utenlandsopphold.

I Norden er det særlig Danmark som i de senere år har satsset mye på å internasjonalisere forskerutdanningen. Fra 1993 av har det langt på vei vært en forutsetning at minst et halvt år av utdanningsperioden skal tilbringes ved et annet lærested, fortrinnsvis i utlandet. Også i Finland har Undervisningsministeriet og forskningsrådet gjennom en rekke år hatt som mål å øke andelen doktorgradsstudenter som tar deler av utdanningsperioden i utlandet – og man har også lykket med det. I Norge og Sverige er det også uttalt politikk fra myndighetenes side å internasjonalisere forskerutdanningen, men det er et klart inntrykk at man her ikke har kommet så langt som i Danmark og Finland.

Undersøkelsen bygger i hovedsak på intervjuer med vitenskapelig personale i samtlige nordiske land, intervjuer med doktorgradsstudenter som har hatt et lengre utenlandsopphold, og med stipendiater som ikke har slik erfaring.

Nytten av utenlandsopphold

Vi kan i hovedsak skille mellom fem ulike forhold som anses som viktige grunner for å legge inn et lengre utenlandsopphold i forskerutdanningen:

- Tilgang til utstyr, databaser, litteratur etc. som ikke finnes i hjemlandet.
- Utvikling av generelle forskningskvalifikasjoner. Dette går på tilegnelse av teori og metodekunnskap gjennom deltakelse i kurs og seminarer og ved samarbeid med forskere ved et utenlandsk lærested.
- Hjelp til avhandlingsarbeidet gjennom diskusjoner med professorer som i større grad er eksperter på feltet enn veilederne i hjemlandet.
- Kontakter med utenlandske forskere for framtidig samarbeid.
- Personlig utvikling gjennom forbedring av språkkunnskaper, større kulturforståelse og generell personlighetsmodning.



Amerikanske universiteter er attraktive reisemål for nordiske doktorgradskandidater. Her ser vi hovedbiblioteket ved Harvard University.

Organisering av utenlandsopphold

Undersøkelsen viser at det er klare forskjeller mellom fagområder når det gjelder måten utenlandsoppholdet blir organisert på. I naturvitenskap og teknologi er det vanligvis veileder som tar initiativet til å sende forskerstudentene til utenlandske universiteter hvor de selv har gode kontakter. I samfunnsvitenskapene synes det å være mer vanlig at studentene tar initiativet og selv søker seg til et utenlandsk universitet. Uavhengig av fagområde synes det imidlertid å være en utbredt oppfatning at eget universitet i for liten grad yter praktisk hjelp med å tilrettelegge for utenlandsopphold.

Valg av land

Nærmere halvparten av de danske doktorgradskandidatene i 1993 som hadde et

utenlandsopphold, dro til USA og ca. 20 prosent til Storbritannia. Av de finske forskerstudentene som mottok støtte til utenlandsopphold i 1992, dro ca. halvparten til USA og om lag 25 prosent til andre europeiske land, hvorav Storbritannia var det mest attraktive landet. En norsk undersøkelse fra 1990 viser at av dem som hadde en rekrutteringsstilling i den foregående 20-årsperioden, dro 37 prosent til USA og 15 prosent til Storbritannia.

Grunnen til at så mange nordiske forskerstudenter har opphold i USA er en kombinasjon av at forskningsmiljøene ofte er blant de beste og mest interessante, og at mange etablerte forskere har gode kontakter med amerikanske kolleger. Halvparten av utenlandsoppholdene blant det faste vitenskapelige personalet

ved norske universiteter finner sted ved amerikanske læresteder, og forskerstudentene er naturlig nok influert av dette reise-mønsteret. I tillegg er engelsk det dominerende faglige kommunikasjonsspråket.

Negative erfaringer og praktiske problemer

Selv om svært mange veiledere og forskerstudenter med utenlandsopphold bak seg viser til positive erfaringer, kan det også være ulemper og problemer forbundet med slike opphold. Vi kan skille mellom tre forhold:

- Forsinkelser i avhandlingsarbeidet. Flere av de intervjuede hevder at en ramme på tre år for doktorgradsstudiet er for kort tid til å gjennomføre både en kursdel, et avhandlingsarbeid og et opphold i utlandet. I tillegg til en rekke tidkrevende problemer med etablering ved et nytt universitet og i et nytt land, får en rekke studenter problemer med kontinuiteten i avhandlingsarbeidet. Eksperimenter må ofte gjøres på nytt i utlandet pga. annet utstyr eller nye teknikker, data om nordiske forhold lar seg ikke så lett samle inn, kontakten med veileder kan være vanskelig å opprettholde etc.
- Mangelfull kontakt med professorer ved utenlandske læresteder. Dette synes å være et vanlig problem. De har forpliktelser overfor eget universitet og kan ha lite tid til overs for en student fra utlandet. Dette kan begrense det faglige utbyttet av oppholdet.
- Familiemessige og sosiale problemer. Dette går i første rekke på forholdet til familien og manglende sosialt nettverk.

Hindringer for utenlandsopphold

Vi kan skille mellom fire forhold som har vist seg å være hindringer for at flere forskerstudenter ikke tar et lengre utenlandsopphold:

- Manglende tid og finansiering. Noen drar ikke utenlands fordi de ikke greier å finansiere et slikt opphold. Andre blir hjemme fordi de frykter at et utenlandsopphold vil forsinke framdriften og at de vil få problemer med å finansiere den ekstra tid som skal til for å slutføre avhand-

lingsarbeidet. Særlig i eksperimentelle fag kan det oppstå motsetninger mellom veileders interesse for å få gjennomført eksperimenter som inngår i et større prosjekt, og studentenes interesse for et utenlandsopphold.

- Manglende motivasjon og oppmuntring. I tillegg til at det er store individuelle forskjeller mellom studentene i interessen for et utenlandsopphold, henger dette også i stor grad sammen med de forventninger som ligger i kulturen ved egen institusjon. Det viste seg å være store forskjeller blant veilederne når det gjaldt interessen for å sende studenter utenlands.
- Nasjonalt orientert avhandlingsarbeid. Langt fra alle arbeider med en avhandling som vil profitere på et utenlandsopphold.
- Familieforpliktelser. Hensynet til familien er klart den vanligste grunnen til at mange forskerstudenter tar hele utdanningsperioden i hjemlandet.

Positive erfaringer blir mest vektlagt

Til tross for enkelte praktiske problemer knyttet til utenlandsoppholdene, viser de aller fleste veiledere og forskerstudenter med utenlandsopphold bak seg, til positive erfaringer. Det faglige utbyttet blir generelt vurdert som stort. Det er likevel bare et mindretall som gjennomfører slike opphold. For å øke antallet vil det derfor være nødvendig å se både på økonomiske og administrative støtteordninger, så vel som på organiseringen av doktorgradsstudiet og om kulturen i fagmiljøene i tilstrekkelig grad stimulerer til utenlandsopphold.

Artikkelen bygger på S. Kyvik, B. Karseth, J.A. Remme og S. Blume: 'International mobility among Nordic doctoral students'. Higher Education, 1999. Vol. 38, nr. 4. Se også: Utenlandsopphold blant doktorgradsstipendiater. NIFU skriftserie nr. 6/98.

- Feilskjær i likestillingspolitikken

«Kvinnelige stipendiater er i dag dyktige nok til å konkurrere på lik linje med mannlige stipendiater, og vi fortjener å bli bedømt på kvalifikasjoner, ikke på kjønn. Det er likestilling.

- Fortsatt misbruk av kvinner til komitéarbeid, bruk av radikal kjønnskvote-tering og øremerking av stillinger vil være et slag mot, og ikke for, likestilling. Det er en klar motsetning mellom ønsket om flere kvinner i vitenskapelige toppstillinger og merarbeid for de kvinner som forsøker å kvalifisere seg til slike, og nedvurdering av deres faglige kvalifikasjoner. Hvis kvinner skal nevnes til professor fordi de er kvinner, vil dette hefte ved dem, og andre kvinner, i resten av deres funksjonstid. Som kvinne ønsker jeg å bli bedømt på grunnlag av min kompetanse, ikke mitt kjønn.» (Styremedlem Hege Randi Eriksen i Forskerforbundet til *Forskerforum* 6/99.)

Vi er med!

- Den modne norske industrien er sårbar for oppkjøp fra utlandet. I årene fremover må mange norske selskaper belage seg på å bli en filial av utenlandske storselskaper, sier analysesjef Glen O. Rødland i First Securitas til *Finansavisen* (13.10.99). Men Rødland ser også positive trekk:

Vi er ikke lenger et u-land med hensyn til den teknologiske utviklingen. Tidligere har vi ikke maktet å være i forkant av utviklingen, den gang det var bilen, elektrisiteten og dampmaskinen som representerte den nyeste teknologien. Men nå er vi med. Det skjer mye i underskogen av norske selskaper innenfor for eksempel internett og telekom.

Forsknings-, teknologi- och innovationspolitiken i Finland

Finland har på 1990-talet velat utveckla sig som ett samhälle byggt på kunskap och kompetens. Utvecklingsåtgärderna har fokuserats på det nationella innovationssystemet och dess interaktionsförhållanden med olika sektorer av politiken.

Det nationella innovationssystemet

Med detta begrepp förstås i Finland en bred helhet bestående av alla som producerar ny kunskap och kompetens, alla som drar nytta av detta samt mångsidiga interaktionsförhållanden mellan dessa båda grupper. De viktigaste beståndsdelarna i ett innovationssystem enligt denna definition är utbildning, forskning och produktutveckling samt kunskapsintensiv företagsverksamhet. Internationellt samarbete är ett genomgående drag i systemet.

Denna systemsyn framfördes i Finland första gången år 1990 när statens vetenskaps- och teknologiråd använde den i sin forsknings- och teknologipolitiska översikt. Rådet, som inrättades 1987, är ett rådgivande sakkunnigorgan under statsministerns ledning. Medlemmarna utgörs av totalt åtta ministrar i regeringen och tio andra medlemmar som regeringen förordnar inom olika områden inom vetenskap och teknik. Rådet ger ut en forsknings- och teknologipolitisk översikt vart tredje år, nästa redan inom de närmaste månaderna.

Karakteristiskt för vetenskaps- och teknologirådet är att dess arbete baserar sig på en direkt diskussion mellan å ena sidan beslutsfattarna och experterna samt å andra sidan mellan den offentliga och den privata sektorn. Rådet har utgjort ett lämpligt forum för behandlingen av gemensamma angelägenheter. Sett i ett brett perspektiv har det nationella innovationssystemet för sin del visat sig erbjuda en ändamålsenlig ram för granskning av olika frågor.

Från ökad satsning ...

Volymen på forskningsverksamheten i Finland fördubblades både på 1970-, 1980- och 1990-talet. Forskningsverksamheten tilltog också under den djupa ekonomiska recessionen i början av 1990-

talet, och tillväxten har ytterligare accelererat under den senare hälften av 1990-talet. Största delen av den ökade satsningen på forskning beror på företagssektorns ökade FoU-investeringar, men också den statliga forskningsfinansieringen har ökat avsevärt. Det viktigaste enskilda beslutet på detta område är regeringens beslut från hösten 1996 att gradvis öka den statliga forskningsfinansieringen till 7,5 mrd mk år 1999. Detta innebar en nivåhöjning med 1,5 mrd mk, dvs. en fjärdedel. Statsbudgeten för 1999 följer beslutet till fullo.

Ett annat mål som den finska regeringen deklarerade hösten 1996, var att den totala satsningen på forskning genom samarbete mellan den offentliga och privata sektorn skulle stiga till 2,9 procent av bruttonationalprodukten år 1999. Detta mål nåddes i förtid, redan 1998.

Statens ökade forskningsfinansiering baserade sig på att man använde intäkter av sålda aktier i statsbolag till åtgärder som främjade näringslivets strukturovandling. Regeringen kallade lösningen för sitt viktigaste industri- och forskningspolitiska beslut. Det var inte fråga om en engångsinvestering, utan den ökade forskningsfinansieringen avsågs uttryckligen bli bestående.

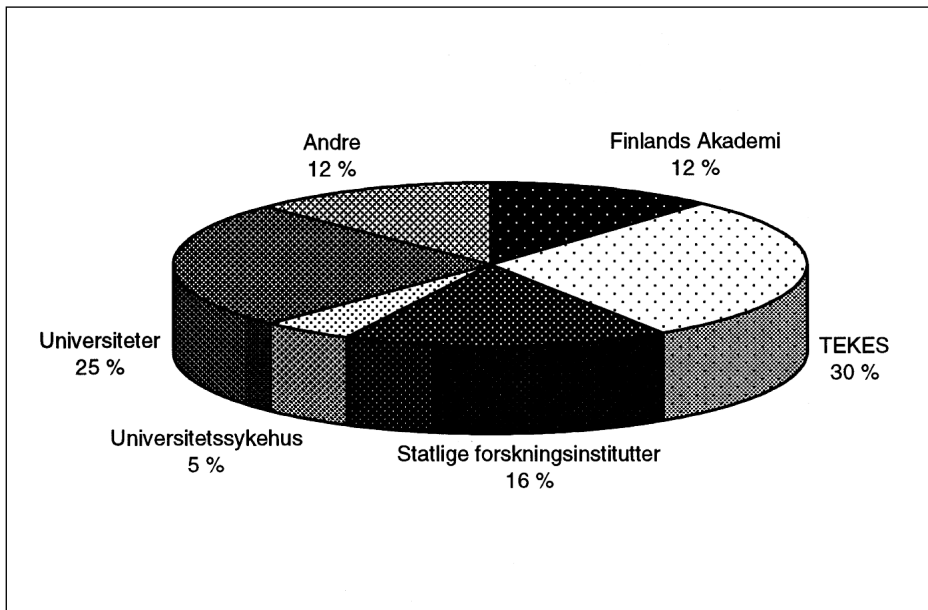
Trots den snabba ökningen av BNP - 5,6 procent år 1998 - beräknas satsningen på forskning i Finland nå upp till tre procent av BNP år 1999. Den viktigaste orsaken till detta är den fortsatta kraftiga ökningen av FoU-finansieringen. I synnerhet den finska elektrotekniska industrin satsar hela tiden mer och mer på forskning och produktutveckling. Statens andel av forskningsfinansieringen har trots det anmärkningsvärda programmet för ökad satsning på forskning minskat under de senaste åren. Den är i dag ca. 30 procent av den nationella satsningen. I re-

lation till BNP är den budgetfinansierade FoU-verksamheten ändå stor internationellt sett, över en procent.

... till förbättrade resultat

Den ökade forskningsfinansieringen är naturligtvis inget självändamål. Tidigare kunde den motiveras med internationell eftersläpning, men inte längre på 1990-talet. Liksom på andra håll i samhället har det inom forskningen skett en tydlig övergång från insatsstyrt till effektivitets- och resultatstyrt tänkande. Forskningens och utbildningens nyttoperspektiv har accentuerats samtidigt som produktionsstrukturen allt tydligare har utvecklats i en kunskapsintensiv riktning. Det ökade intresset för att utveckla utbildningen och forskningen syftar till att stärka bägge sektorerna och hela tiden förbättra kvaliteten, dvs. ökad kunskap och kompetens genom utbildning och forskning. Vetenskaps- och teknologirådet har konstaterat att förändringen är positiv, när utvecklingsarbetet bygger på en vidare syn på utbildningens och forskningens uppgifter och problem än vad som för tillfället är intressant. Detta vill man garantera bl.a. med hjälp av en regelbunden utvärderingsverksamhet.

Den breda synen på utvecklingen av innovationssystemet syntes också i beslutet om ökad statlig forskningsfinansiering. Där angavs att den ökade finansieringen i synnerhet skulle effektivisera innovationssystemet till förmån för ekonomin, företagsverksamheten och sysselsättningen. Ett viktigt medel för att nå dessa mål var att rikta finansieringen, men dock inte fördela den alltför snävt, som vetenskaps- och teknologirådet uttryckte saken i planen för hur de extra medlen skulle användas. Lika viktigt ansågs det att fördelningen av forskningsmedlen till de slutliga användarna skulle ske i konkurrens.



Finlands offentliga FoU-finansiering utgjorde 7.376 mrd i fjor. FIM. Kilde: Finlands akademi.

I praktiken syns 90-talets forsknings- och teknologipolitiska riktlinjer konkret i besluten om hur höjningen på 1,5 mrd mk av den statliga forskningsfinansieringen skulle fördelas. Nästan 80 procent riktades till Finlands Akademi (forskningsrådet) och Teknologiska utvecklingscentralen, Tekes, som via konkurrens vidarefördelar medlen till forskningsarbete. I och med denna lösning har den konkurrensbaserade statliga forskningsfinansieringen ökat till över 40 procent. Det tredje huvudföremålet för finansieringen var universitetsväsendet, som direkt anvisades extra medel såväl för forskning och forskarutbildning som för en utvidgning av grundutbildningen inom tekniska och naturvetenskapliga områden av vikt för den s.k. informationsindustrin. En helt ny finansieringsform som ingick i programmet var de forskningsprogram som i regi av de relevanta ministerierna skulle startas för att stärka industriella kluster i Finland. Genom klusterverksamheten har man redan fått till stånd nytt samarbete mellan ministerier, finansörer och forskningsorganisationer samt företag. Till saken hör att en för ändamålet utsedd oavhängig expertgrupp kommer att utvärdera hur resultatrikt hela det omfattande finansieringspaketet har varit.

Finlands Akademi

Finlands Akademi utgör ett exempel på forskningspolitiska riktlinjer under 1990-talet som fick en avgörande knuff framåt av programmet för ökad forskningsfinansiering. Akademin har verkställt nya forskningsprogram inom strategiskt viktiga forskningsområden (ofta tillsammans med Tekes), infört spetsforskningsenheter i Finland, skapat ett postdoktoralt system för vetenskaplig vidareutbildning av unga doktorer och i hög grad utvidgat sitt internationella samarbete. Samtidigt har Akademin börjat sammanställa helhetsbedömningar av läget inom den finländska vetenskapen och av dess nivå: den första publicerades hösten 1997 och nästa väntas bli klar före utgången av år 2000. Det allmänna målet är att höja kvaliteten på den finländska forskningen och i samband med detta på allt sätt utveckla forskarbanan.

Akademinns nya funktioner har stöd i den systematiska utbildningen av forskare som inleddes 1995. I samverkan mellan olika universitet, Finlands Akademi och undervisningsministeriet har ett hundratal forskarskolor, där i dag över 1 300 doktorander kan hålla på med sitt avhandlingsarbete på heltid, startats i öppen

konkurrens. Antalet disputationer har i Finland ökat i jämn takt, från ca. 500 år 1990 till över 1000 år 1999.

Tekes

Teknologiska utvecklingscentralen Tekes är med sin budget på inemot 2,5 mrd mark den viktigaste offentliga finansören för den teknologiska utvecklingen. Parallellt med finansiering av företagens teknologi har Tekes på 1990-talet utvidgat sin verksamhet bl.a. i riktning mot den kunskapsintensiva servicesektorn, nya nyckelteknologier samt projekt som syftar till att alstra nya företag och ny affärsverksamhet. Att utveckla det internationella samarbetet är också för Tekes liksom för Akademin ett område i fokus.

Ytterligare satsningar behövs

Ett samhälle byggt på kunskap och kompetens och dess kunskapsintensiva ekonomi kräver ständiga investeringar i ny kunskap och nytt kunnande. Den snabba strukturomvandlingen i näringslivet fortgår. En särskild utmaning för Finland är informationsindustrin, som redan nämnades. Av hela den finländska satsningen på forskning används i dag ungefär hälften antingen direkt inom den elektrotekniska industrin eller för forskning vid universitet och offentliga forskningsinstitut som stöder denna industri. Kvantitativt sett handlar det om tio miljarder mark. Inom utbildningen på högre nivå - utexaminerade från universitet och yrkeshögskolor - är motsvarande andel 35 - 40 procent. Den mycket snabba tillväxten inom informationsindustrin väntas fortsätta.

Samtidigt måste vi emellertid också vara i stånd att se till andra utvecklingsbehov, vilket bl.a. innebär att på bred front stärka det vetenskapliga kunskapsunderlaget. Behoven finns i basfinansieringen av universitetens fria forskning, i riktning mot nya tillväxtområden, i stödet till den sociala och kulturella utvecklingen inom olika samhällssektorer, och till exempel i arbetet med att få fart på den regionala utvecklingen genom att skapa ett regionalt täckande innovationstjänstnät såsom regeringsprogrammet från i våras förutsätter. För ett litet land är utmaningarna många.

Esko-Olavi Seppälä er chefplanerare, Statens råd för vetenskap och teknologi, Helsingfors.

Har Videnskaben en Fremtid?

Ved overgangen til et nyt århundrede er det naturligt at se tilbage på det gamle og reflektere over hvorvidt den videnskabelige udvikling i det 21. århundrede vil fortsætte med samme stormskridt som vi har været vant til.

Blandt mange er der en følelse af, at dette ikke vil blive tilfældet og at naturvidenskaberne tværtimod befinder sig i, eller snart vil befinde sig i, en krisetilstand.

Det 19. og det 20. århundrede har i sandhed været præget af vækst og fremskridt i videnskaben, men er løbet ikke ved at være kørt? Har videnskaben ikke udspillet sin progressive rolle og måske sejret sig ihjel?

Jeg tror ikke dette er tilfældet, men det er i det mindste en problematik, der hyppigt bliver diskuteret og som man bliver nødt til at tage alvorligt. Den er bl.a. afledt af en ændret offentlig holdning til videnskab, der i dag i brede kredse bliver mistroet eller anset for uvæsentlig og irrelevant for moderne mennesker. Tidligere tiders entusiastiske og noget ukritiske holdning til videnskabsmændene og deres frembringelser synes at være en saga blot - og måske godt nok det samme. Den er afløst af en skepsis og ligegyldighed, hvor en stor del af befolkningen simpelthen ikke føler noget behov for at beskæftige sig med eller forstå hvad videnskabsmændene laver.

Den tidstypiske interesse

Der er forskellige grunde hertil, heriblandt den tidstypiske interesse for eksistentielle, subjektive og individ-centrerede problemer, der harmonerer dårligt med videnskabens objektive, «kolde» og upersonlige karakter. Det er karakteristisk at megen af den interesse, der trods alt er for naturvidenskab, er knyttet til eksotiske områder, hvor åndelige og subjektive elementer formodes at indgå. Universets «skabelse» opfattes som interessant, ikke primært som et videnskabeligt problem, men fordi det indbyder til religiøse overvejelser. Ligeledes er det et typisk udtryk for tidsånden at den vigende interesse for egentlig naturvidenskab modsvares af en voksende interesse for pseudo-videnskabelige områder som astrologi, kvanteholisme, spiritisme og okkult kosmologi.

Når moderne videnskab har svært ved at appellere til mange mennesker, hænger det utvivlsomt sammen med dens komp-

lekse natur og mangel på direkte relevans for etiske og andre menneskelige problemer. Desuden afskrækkes mange af den industrielle karakter som videnskab kan synes at have. Den dyrkes i store laboratorier af en hær af mere eller mindre anonyme forskere, hvis arbejde afhænger af dyre apparater. Hvad er der blevet af enere som Kepler, Pasteur og Einstein, der ydmygt fordybede sig i naturens hemmeligheder og for hvem videnskaben handlede om åndelig indsigt?

Den romantiske reaktion mod den moderne form for videnskab er psykologisk set forståelig, men ikke desto mindre urimelig. Også moderne «big science» er orienteret mod dybe indsigter i naturens hemmeligheder og båret af samme motiver, der inspirerede pionerer som Galileo og Kepler. Faktisk er en stor del af det fremskridt, der er foregået i fundamental naturerkendelse i dette århundrede, en direkte konsekvens af de store maskiner og den nye form for kollektiv videnskab. Der er grænser for de indsigter man kan opnå alene ved dyb tænkning og indlevelse i naturen. Hvor meget ville vi have vidst om universets oprindelse og udvikling, hvis vi ikke havde haft enorme kikkerter, satelliter, radioteleskoper og avanceret mikrobølgeteknologi? Er den viden, astronomerne har skaffet sig, mindre dyb, fordi den er baseret på dyrt apparatur og en kollektiv forskningsindsats? Naturligvis ikke.

Den vigende folkelige interesse for naturvidenskab er et generelt problem i mange vestlige lande, men næppe nok til at sætte spørgsmålstegn ved videnskabens fremtid. Det er muligt at der er tale om et modefænomen og at vi om 10-20 år vil opleve en ændret, mere positiv holdning. Desuden er det ikke første gang i videnskabens nyere historie, at der har været en udbredt skepsis mod og kritik af videnskaben. Det er måske ikke noget tilfælde at der netop for 100 år siden var en noget



John Horgan, forfatter av boken «The End of Science» (foto Jan Zahl).

tilsvarende humanistisk og spirituel inspireret kritik af naturvidenskaberne. I Frankrig og andre steder talte man om «videnskabens bankerot» i dystre vendinger og havde svært ved at forestille sig at videnskaben ville fortsætte med at blomstre i det nye århundrede.

Grænse for erkendelse?

Spørgsmålet om videnskabens samfundsmæssige krise er knyttet til, men dog anderledes end, spørgsmålet om videnskabens afslutning i en erkendelsesmæssig forstand. Har den videnskabelige erkendelse en grænse, og er denne ved at blive nået indenfor nogle discipliner? Er vi nået dertil, at der indenfor f.eks. fysik næsten ikke er flere virkeligt fundamentale opdagelser at gøre? Spørgsmålet, der både har et erkendelsesmæssigt og et forskningspolitisk aspekt, er indgående behandlet af filosofen Nicholas Rescher i hans bog *The*

Limits of Science (1984) og senere af videnskabsjournalisten John Horgan i *The End of Science* (1996). Det er naturligvis umuligt at vide om der er grænser for den videnskabelige erkendelse, men på grundlag af den hidtidige udvikling i videnskabshistorien kan man i det mindste komme med et kvalificeret gæt.

Man må først gøre sig klart, at der er forskelle mellem videnskabelige discipliners genstandsområder og at disse forskelle også reflekterer forskellige muligheder for at nå en endelig eller afsluttet erkendelse. Nogle videnskaber beskæftiger sig med en begrænset mængde af objekter, strukturer og relationer, således som det f.eks. gælder grundstoffernes kemi og planeterens astronomi. Når disse objekter og strukturer er fundet og forstået — og det er for de to eksemplers vedkommende allerede tilfældet — kan man med rimelighed sige, at videnskaberne er udtømte. Der vil stadig være ting at udforske, men ikke længere håb om at gøre virkeligt fundamentale opdagelser.

Dette er dog ikke den karakteristiske situation i de fleste videnskaber, der ikke kan «udtømmes» på nogen simpel måde. Scenariet om et endeligt antal opdagelser, der blotlægger og udtømmer et område af naturen, forudsætter en noget primitiv realistisk videnskabsopfattelse. Naturen er ikke blot et endeligt lager af fænomener, objekter og love, der blot eksisterer «derude» og venter på at blive opdaget. Opdagelser og fremskridt i erkendelsen sker gennem en vekselvirkning mellem menneske og natur, hvor nye begrebsrammer og teoretiske fortolkninger spiller en afgørende rolle. Et fænomen kan kun opfattes som en opdagelse indenfor en sådan teoretisk ramme, der ikke selv er givet ved naturen. Blandt andet på grund af dette konstruktivistiske element i opdagelses- og erkendelsesprocessen vil naturen ikke i sig selv sætte bestemte grænser for hvad der kan erkendes.



Universet ekspanderer stadig hurtigere. Det er ett av de uventede funn i astrofysikken. Fotoet er tatt fra Hubble-teleskopet og viser restene etter en supernova - en stjerne som har eksplodert (foto NASA/ Scanpix).

Forberedt på overraskelser

Hertil kommer de overraskelser naturen stedse leverer forskerne i form af nye opdagelser, der tvinger dem til at revidere eksisterende viden. Der er næppe tvivl om at den videnskabelige viden i almindelighed konvergerer og bliver mere sikker, men man må hele tiden være forberedt på overraskelser. Netop her ved århundredets afslutning har man i fysik og astronomi således gjort opdagelser, der var aldeles uventede og som på mange måder åbner op for nye muligheder og revurdering af etablerede teorier. For eksempel har det i årtier været accepteret at neutrinoer (en art elementarpartikler) er masseløse og at hastigheden for universets udvidelse aftager med tiden. Nu viser det sig at neutrinoer vejer noget og at universet udvider sig hurtigere og hurtigere!

Det er dog karakteristisk at disse og andre nye opdagelser godt nok er af stor vigtighed, men ikke af en sådan karakter, at de tvinger til fundamentale ændringer af det fysiske verdensbillede. Den viden, vi i dag har om en lang række grundlæggende fænomener, er så godt afprøvet og hænger så godt sammen, at det er svært at forestille sig, at den ganske vil forkastes og erstattes med en helt ny viden. Viden indenfor de fysiske, biologiske og geologiske viden-

skaber synes på mange områder at konvergere mod et stabilt og næsten absolut niveau. De fleste af vore nuværende videnskabelige forestillinger vil utvivlsomt ændre sig i fremtiden, men næppe på det helt grundlæggende plan. Som helhed må man forvente, at der kun bliver tale om relativt beskedne ændringer indenfor samme teoretiske rammer. Naturen vil fortsætte med at levere forskerne overraskelser, men de vil næppe være i stand til at ryste verdensbilledet.

Jeg betragter det som helt usandsynligt at de mere udviklede videnskaber kommer til at opleve et paradigmebrud af samme grundlæggende karakter, som da det aristoteliske verdensbillede blev afløst af det newtonske. Vi vil ikke opleve en ny Darwin, der revolutionerer biologien, og vi vil ikke opleve en ny Einstein eller en ny Heisenberg, der revolutionerer fysikken. I denne forstand tror jeg grundvidenskaberne er ved vejs ende, men dette indebærer på ingen måde at de er ved deres afslutning eller at grænserne for videnskabelig erkendelse er i syne.

Helge Kragh er professor i vitenskapshistorie ved Universitetet i Århus

Kristine Bonnevie - vår første kvinnelige professor

Kristine Bonnevie (1872-1948) var den første kvinnelige professor ved Universitetet i Kristiania. Hun var en zoolog som gjorde en stor forskningsinnsats på flere felter: cytologi, genetikk og embryologi. Det var sentrale og aktuelle forskningsproblemer hun tok opp. Men hun fikk tid til mye mer: Hun var samfunnsengasjert og en stor popularisator. Kanskje mest kjent er hun for sin omsorg for studentenes ve og vel.

Kristine Bonnevie kom fra et embetsmannshjem i Trondheim, og der manglet det ikke på impulser. Da hun var 14 år gammel, flyttet familien til Kristiania hvor hun fikk sin utdanning. Hun ble konservator ved universitetets zootomiske museum i 1900, og professorene i zoologi, G. O. Sars og Robert Collett, overlot med den største glede både undervisning og all administrasjon til sin medarbeider. I 1910 søkte Bonnevie et professorat i Bergen som hun ble innstilt til. Da vokste bekymringene hos Sars og Collett: Hvordan skulle det gå med dem dersom de mistet Bonnevie? Her måtte handles! Våren 1912 vedtok Stortinget loven om kvinners adgang til embeter, og samme år fikk Bonnevie sitt ekstraordinære professorat i zoologi ved universitetet i Kristiania. I 1919 gikk hun over i et ordinært professorat i zoologi, en stilling hun hadde til hun gikk av for aldersgrensen i 1937. Hun fortsatte å arbeide på Zoologisk laboratorium ved universitetet til hun døde i august 1948.

Zoologens læreår

Hun begynte å studere medisin ved universitetet, men slo snart over til zoologi. Allerede første året kom hun inn på det zootomiske laboratoriet, det senere Zoologisk laboratorium, og siden kom hun aldri derfra. Hun begynte som elev av Johan Hjort, men hun fikk også mange impulser ved opphold i utlandet. Hun lærte cytologisk teknikk hos Arnold Lang i Zürich (1898-99) og hos Theodor Boveri i Würzburg (1900-01). Hun var også hos E. B. Wilson ved Columbia University i New York (1906-07).

Hun var fengslet av dyrelivet og brukte fritiden godt, både på biologiske stasjoner langs vår kyst, eller hos fiskerne ute i skjærgården. Hun elsket disse turene

“hvor arbeide og fornøielse er saa tæt vevet i hinanden, at man ikke vet hvor det ene slutter og det andet begynner”. Det var derfor naturlig at hennes første vitenskapelige arbeider kom til å omhandle havets dyreliv. Hun begynte med en studie over knoppskyting hos sekkdyr (ascidier) som hun på tradisjonelt vis publiserte sammen med sin lærer, bare 2 1/2 år etter at hun var blitt student. Så fulgte flere systematiske arbeider over ascidier, hydroider og forskjellige snegler fra norske ekspedisjoner. Som en bekreftelse på hennes ekspertise ble hun førsteopponent, den første kvinnelige opponent ved universitetet, da Hjalmar Broch i 1910 tok doktorgraden på hydroider fra arktiske hav. Broch kalte også opp en hydroide etter henne, Bonneviella grandis.

Cytologen

Deretter gikk hun over til et nytt felt: cytologien, et område hun arbeidet på i 14 år fremover. Det var også innenfor cytologien at hun i 1906 tok sin doktorgrad. Hun beskrev kjønnscellenes utvikling hos en parasittisk snegl. Et sentralt problem innen cytologien var hvordan kromosomtallet i kjønnscellene ble redusert til det halve. De to cytologene Alette og Kristian Schreiner hadde allerede i 1904 forsøkt å vise at de to homologe kromosomer legger seg sammen på langs for så å skilles under en av de to modningsdelinger. De mente at en slik reduksjonsdeling gjaldt for alle organismer. Bonnevie kom fram til en annen forklaring, Kristian Schreiner som den gang var universitetsstipendiat, var førsteopponent ved Bonnevis doktordisputas og gikk hardt i rette med hennes påstander og kalte hennes tolkning for “et dristig og interessant Forsøg, der, om det kan staa sig for Fremtidens Dom, vilde sikre Doktoranden et Navn i den

biologiske Videnskab”. I over to timer holdt han sitt innlegg, og da annenopponent professor H. H. Gran overtok, sa pressen at “ovenpaa denne langvarige retoriske Skarpskydning kom Professor Grans Opposition som et mildt Fredens Bud”. Tiden har vist at det var den schreinerske oppfatning som var riktig. Det sier noe om Bonnevis styrke at hun ikke lot seg knekke av opposisjonen og mente innvendingene ville være en spore til videre arbeid. Bonnevie tok også opp andre cytologiske problemer, bl.a. kromosomenes forhold i cellekjerner som ikke er i deling. De fine spiraltrådene som de fleste mente var et kunstprodukt, mente Bonnevie var kromosomene. Det tok 25 år før det ble bekreftet at Bonnevis tolkning var riktig, og hennes etterfølger, professor Bjørn Føyn, sa at med sin avhandling fra dette året (1908) “har hun vært med på å grunnlegge den moderne oppfatning av kromosomenes struktur”. Også celledelingens mekanikk fengslet Bonnevie, og hun diskuterte den allerede i sitt doktorarbeid. Det opptok henne resten av livet, og hennes siste arbeid om dette problemet kom i 1947.

Genetikeren og embryologen

I 1914 begynte Bonnevie på et nytt forskningsfelt: Arvelighetsundersøkelser hos mennesker. Hun var klar over at befolkningen i våre fjellbygder fremdeles var forholdsvis isolert og derfor var et egnet materiale for studier av forhold som den arvelige disposisjon for tvillingfødsler og for enkelte abnormiteter, som forekomsten av flere fingre eller tær enn normalt. Dette var et forskningsfelt som krevde tid, og bl.a. for å gi disse undersøkelsene en institusjonell forankring fikk hun i 1916, sammen med tre andre professorer, opprettet universitetets institutt for arvelig-



Kristine Bonnevie med studenter dissekterer på laboratoriet.

hetforskning, det senere Genetisk institutt, som hun bestyrte til hun gikk av for aldersgrensen. Etableringen av et slikt institutt knyttet til universitetet, skulle gjøre det lettere å holde de vitenskapelige aspektene ved den humane genetikken adskilt fra den sosialpolitiske rasehygien. På samme måte som økologien i dag, hadde arvelighetsundersøkelsene hos mennesket sine politiske sider, og både i Norge og i mange andre land var rasehygien derfor et aktuelt problemområde. Hun tok også opp andre problemstillinger og studerte i ti år nedarvingen av fingerens papillarmønster. Det bragte henne videre til spørsmålet om hvordan de ble dannet. Derfra gikk veien videre til det sentrale spørsmål om forholdet mellom gen og egenskap. Et velegnet materiale var mus, og nå fulgte en rekke arbeider over hvordan arvelige defekter manifesterer seg allerede på fosterstadiet hos mus. Dette var problemer hun arbeidet med like til sin død.

Popularisatoren og humanisten

Studiet av dyr og natur var for henne en fengslende opplevelse som hun ville la andre få del i. Det kom studentene til gode både i laboratoriet og på ekskursjoner. Den moderne undervisningen hun la opp, fortsatte i de samme former også etter at hun gikk av. Ekskursjoner var viktige, og hun sa selv at "det ikke er i bøker og samlinger, men ute i den fri og levende natur vår viden må søke sine kilder". Hun var også sterkt opptatt av biologiens plass i skolen og mente at "for alle vil biologi-

undervisningen kunne være et middel til at vække ansvarsfølelse, ikke bare mot deres egen samtid og nærmeste omgivelser, men ogsaa mot kommende slægter". Hun var også en flittig popularisator både i bøker og tidsskrifter og en ettertraktet foredragsholder i folkeakademiene lenge etter at hun var gått av. I ti år (1927-37) var hun formann i universitetets kringkastingsnevnd.

Det var naturlig at hun som kvinne ble trukket inn i mange komiteer, noe hun slett ikke mislikte. Hun ble formann i den "Akademiske dyrtidskomité" (1917). Under den første verdenskrig leide hun et jorde på Nordstrand hvor studentene under hennes kyndige veiledning dyrket poteter. På hennes initiativ kom bespisingen i gang i kjelleren under Aulaen (1918), og i 1930-årene også i Blindernkjelleren. Også studentenes boligsituasjon fikk hun forbedret, bl.a. gjennom opprettelsen av Studiehjemmet for unge piker i Geitemyrsveien (1916) og litt senere Studenterhuset i Schultzgate. Så sent som under annen verdenskrig gjorde hun en stor innsats med utdeling av matvarer. I vårmånedene 1940 ble hun formann i en kvinnekomité som hjalp til med å dele ut mat til de norske krigsfangene. Etter universitetets stengning i november 1943 foregikk det utdeling av mat fra danskehjelpen fra hennes egen bolig og senere fra kjellerlokaler på Blindern. Denne utdelingen var en stor hjelp, ikke minst for alle dem som lå i dekning.

Hun var politisk aktiv og satt bl. a. i bestyret i Kristiania (1908-19) og var sup-

pleant til Stortinget (1916-18). Hun var medlem av den norske delegasjon til de fem første forsamlinger i Folkenes Forbund i Genève (1920-24). Men partipolitikken, med sine krav til taktikk og partidisiplin, var lite tilfredsstillende for henne. Fra 1897 var hun gjennom mange år en drivende kraft i Kvindelige Studenters Sangforening, og hun var stifter og senere formann i Norske Kvinnelige Akademikeres Landsforbund (1922-25).

Bonnevie var sterkt opptatt av sin forskning, og uansett hvor mye hun hadde å gjøre, var det viktig for henne at hun hver dag fikk brukt i alle fall én time på forskning. Selv da hun lå på sykehus i 1948, var hun opptatt av sin vitenskap, og kvelden før hun døde, returnerte hun korrekturen på sitt siste arbeid med beskjed om å få det publisert så fort som mulig.

Hvordan greide hun alt dette? Hun var et arbeidsjern som ikke vek tilbake for noe og som stadig så fremover mot nye mål. Allikevel hadde hun sans og tid for andre aktiviteter: Hun hadde et varmt morsinstinkt overfor studentene, likte å stelle i huset og å sy og brodere. Hun forsømte nødvendig en god konsert, likte å danse og elsket sin seter "Snefugl" oppe ved Mysuset i Rondane.

Hennes livssyn var sterkt preget av hennes faglige bakgrunn. Allerede i sine første studieår tilegnet hun seg, som hun selv sa, en "naturlig livsinnstilling, helt dogmefri og uortodoks". Den beholdt hun hele livet igjennom. Hun var hva vi i dag vil kalle en humanetiker og mente at hvis individet under sin levetid lykkes "å gjennomføre den naturlige etikks mål, å leve opp til det beste i sin egen natur, da vil deres liv utvilsomt ha satt spor som lever videre etter dem, både blant deres medmennesker og i den slekt de tilhører". Det var nettopp det hun selv gjorde.

I 1920 fikk Bonnevie Kongens fortjenstmedalje i gull, og i 1946 ble hun ridder av 1ste klasse av St. Olavs orden. Hun var det første kvinnelige medlem av Det Norske Videnskaps-Akademi (1911) og medlem av flere utenlandske akademier. I 1935 fikk hun Fridtjof Nansens belønning, og på Blindern har biologibygningen fått navnet Kristine Bonnevis hus.

Arne Semb-Johansson, professor emeritus, arbeider ved Avdeling for zoologi, Universitetet i Oslo.

Øyvind Såtvedt

Viktige forskjeller mellom USA og Europa!

- Mange europeere ser det markedsbaserte systemet i USA som et forbilde for organiseringen av høyere utdanning. Men de glemmer ofte andre viktige forskjeller mellom USA og Europa. Det hevdet den amerikanske professoren Craig Calhoun på en internasjonal konferanse i Oslo nylig.

Mange nordiske og norske forskere, byråkrater og politikere ser på det amerikanske systemet i et for snevert perspektiv og fokuserer for ensidig på det markedsbaserte incentivsystem innen høyere utdanning, hevdet Calhoun. Craig Calhoun er professor i sosiologi og president for Social Science Research Council. Markedssystemet utgjør i realiteten bare en liten del av de rammebetingelser som amerikanske høyere utdanningsinstitusjoner arbeider innenfor, hevdet han.

Mangfoldig system

Calhoun gikk videre til å peke på flere viktige trekk ved det høyere utdannings-systemet i USA: For det første kan man strengt tatt ikke snakke om *én modell* i USA i det hele tatt. Ser man nærmere på disse institusjonene, vil man se at de representerer et stort mangfold av modeller og tilbud. Derfor er det også meget vanskelig å foreta generaliseringer. Dessuten snakker man om en svært omfattende sektor – langt større enn i noe vesteuropeisk land.

Private penger betyr mye for det amerikanske systemet - mer enn andre steder. For eksempel må studentene og deres foreldre i utgangspunktet betale relativt store summer som "skolepenger" (tution), både ved offentlige og private institusjoner. Dessuten betyr private gaver svært mye for institusjonene. Calhoun la i denne sammenheng stor vekt på det amerikanske skattesystemet, som gir betydelige skattefordeler til dem som gir pengegaver til universiteter og frivillige organisasjoner. Skattesystemet er bl.a. en meget viktig faktor for å forklare institusjonenes uavhengighet. Dette er et område som europeerne foreløpig har vist forbausende liten interesse for.

Calhoun pekte også på det fenomen som man har ved mange amerikanske in-

stitusjoner, at tidligere studenter føler en meget sterk lojalitet til sitt gamle "alma mater". Alumni-lojalitet er av stor betydning både politisk og økonomisk. Det har både betydning for gaver til institusjonene og fører til at politikere og andre samfunnsstopper føler et ønske om å følge med på hva som skjer ved sine tidligere læresteder.

De amerikanske institusjonene må forholde seg til mange forventninger fra flere ulike hold. Institusjonene må bl.a. imøtekomme ønsker og forventninger i de lokalsamfunn de tilhører. De amerikanske universiteter og colleges har mange og sterke bånd til lokalmiljøet. Samtidig har mange av institusjonene også et nært samarbeid med industri og næringsliv.

Samtidig er også institusjonene selv "næringsforetak" i en viss forstand. Institusjonene bedriver utstrakt "branding". Idretten spiller for eksempel en sentral rolle i markedsføringen av institusjonen, også klesplagg, solbriller og andre "moteprodukter". Her skiller det amerikanske systemet seg ganske klart fra det europeiske.

Konkurrans og mobilitet

Det amerikanske systemet har også meget stor mobilitet blant lærere og forskere. Det er generelt forventet at den ferdigutdannede universitetslærer skaffer seg jobb ved en annen institusjon enn der hun har avlagt sin Ph.D. I løpet av karrieren bytter man vanligvis arbeidssted en rekke ganger. Det er på den annen side en betydelig konkurranse mellom de amerikanske institusjonene om å skaffe seg både de beste studentene og de beste lærerne. For lærernes del manifesterer dette seg i et lønnsystem der lønningene nærmest fastsettes "på auksjon". En professorlønn kan ligge mellom 80 000 og 160 000 dollar per år. Store ulikheter i lønn bidrar imidlertid



«Uncle Sam» (foto: Betty Harbert).

også til illojalitet. Det er et meget åpent marked, sårbart for ulike incentiver, påpekte Calhoun. For de nyutdannede betyr systemet ofte stor usikkerhet. De må ofte finne seg i å arbeide på korte, tidsbegrensede kontrakter. "Tenure" – ansettelse på livstid, er bare oppnåelig for de få. Ordningen med tenure er problematisk, innrømmet Calhoun, men kan forsvares rent prinsipielt ved at det bidrar til å forsvare akademias uavhengighet og yringsfrihet. Calhoun stilte likevel spørsmålet om systemet med tenure nå er på vei ut.

Calhoun mente at det amerikanske systemet har både sterke og svake sider. Europeere kan ha mye å lære, men man bør ikke imitere det amerikanske systemet ukritisk.

Nils Roll-Hansen

Ned på jorden, Sørensen

«Vitenskapskrigene» er temaet for disputten mellom Knut Holtan Sørensen og Fjelland et al. (F.pol. nr. 1-3/99). Sørensen reagerer skarpt på at noen kan hevde at det finnes relativistiske og til dels antivitenskapelige tendenser i den nyere forskning innenfor vitenskapsstudier, med nedvurdering av forskjeller mellom sant og falskt, rasjonelt og irrasjonelt, o.l.

At slike spørsmål blir formulert som temaet for et forskningsprogram i Forskningsrådet, finner han forkastelig. Temperaturen i Sørensens innlegg bekrefter at dette dreier seg om viktige spørsmål. Det gjelder grunnleggende problemer i forståelsen av vitenskapens sosiale relasjoner med store konsekvenser for hvordan den skal organiseres og styres. Derfor ville det være synd om ikke Sørensens engasjement kunne få utløp i en mer presis og konstruktiv faglig debatt.

En fornuftig debatt om disse spørsmålene krever konkrete eksempler. Et stort problem med dagens vitenskapssosiologi og -historie er at behandlingen av det konkrete materialet så ofte er upresis og lite vederheftig. Dermed foreligger det ikke noe godt grunnlag for generaliseringer. Debatten utarter i retning av ren ideologisk konfrontasjon - noe også «vitenskapskrigene» har vært preget av.

Fjelland et al gjør i det minste forsøk på å få debatten ned på jorden. De nevner boken *The Golem. What everyone should know about Science* (1993) av Harry Collins og Trevor Pinch som eksempel på tvilsomme relativistiske tendenser innenfor vitenskapssosiologien. Med god grunn. Jeg tror alle som ønsker en bedre forståelse av hvorfor mange naturvitener føler at noen vitenskapssosiologer og -historikere fremstiller deres vitenskap på en uriktig og nedvurderende måte, vil ha nytte av å lese denne lille og lettleste boken. Sørensen synes imidlertid lite interessert i en nærmere diskusjon av dens innhold.

At Collins og Pinch har valgt en bombastisk stil, skal man ikke legge for stor vekt på. De viser en enkel tro på objektiviteten i egne beskrivelser av kompliserte vitenskapelige kontroverser: «We are going to say what happened». Men når man ser nærmere på de historiske eksemplene, er fremstillingen til dels direkte misvisende med en forvrengt karakteristikk av vitenskapelig metode.

Fjelland et al. peker på bokens behandling av Fleischmanns og Pons' forsøk med «kald fusjon». Et annet av bokens «cases», striden mellom Louis Pasteur og Felix Pouchet om spontan generasjon, dvs. om hvordan liv oppstår fra død materie, illustrerer disse svakhetene. Collins og Pinch er unøyaktige i beskrivelsen av stridens problemstillinger og tendensiøse i analysen av Pasteurs metodologiske oppfatninger. De formidler ukritisk en bestemt historisk tolkning av striden uten å ta hensyn til den kritikken som er reist. Derfor blir deres påstand om at vitenskapelig argumentasjon ikke spilte en avgjørende rolle for utfallet av striden, hengende i luften. Ifølge Collins og Pinch ble opposisjonen, dvs. Pouchet, «crushed by political maneuvering». Det er ikke rart om naturvitener reagerer skarpt når slike relativiserende påstander om vitenskap fremsettes så dogmatisk og med en så overfladisk og svak begrunnelse som Collins og Pinch gjør. De kommenterer i forbifarten striden mellom Pasteur og Pouchet. «As with all such experimental controversies, it is the details that are crucial». Tilsvarende gjelder for diskusjonene om hvor langt og i hvilken forstand vitenskapen er sosialt konstruert og relativ til sin lokale sammenheng (jf. undertegneds artikkel i *Social Studies of Science*, 13, 1993 og Antonio Galvez' i *Annals of Science*, 45, 1988).

Forskningspolitikk har begrenset plass for en mer presis faglig debatt om de spørsmålene som «vitenskapskrigene» reiser. Men, som sagt, forutsetningen for en fornuftig debatt om vitenskapsstudier og vitenskapsteori på generelt nivå er at den hviler på et forsvarlig empirisk grunnlag. Derfor håper jeg Sørensen vil følge opp, om ikke i her, så i andre fora. Dette er spørsmål som trenger seriøs debatt og ikke bare luftig polemikk.

Denne debatten ansees nå avsluttet Red.



Prof. Ole D. Mjøs (foto: Scanpix)

- For sterk detaljstyring av høyere utdanning

- Norsk høyere utdanning er altfor detaljstyrt. Det sa Ole Danbolt Mjøs, lederen av Mjøs-utvalget, da han sammen med Victor Normann - også medlem av utvalget, innledet til debatt om deregulering av høyere utdanning på et møte i Polyteknisk forening nylig. -Staten må styre høyere utdanning i stort - ikke i detalj, uttalte han. Mjøs var dessuten opptatt av å sette mennesket i sentrum og å gi rom for skaperkraft og kreativitet ved universitetene og høyskolene. - Vi trenger frie, myndige institusjoner som tar ansvar. Dessuten kan vi godt tåle mer konkurranse mellom institusjonene enn i dag. På dette punkt sa han seg langt på vei enig med Normann, som tok til orde for et markedsbasert incentivsystem for høyere utdanning. Mjøs understreket for øvrig betydningen av verdiforankring og kultur og trakk også frem grunnforskningens viktige rolle. -Utvalget tar sikte på å videreføre den humanistiske arven som høyere utdanning bærer med seg, sa Mjøs.

Kristian Fossheim

Forskningsproduksjon må sjåast i samanheng med finansiering

Det har ikkje mykje verdi å evaluere forskning utan samtidig å analysere tilgangen på ressursar - eller forskningas kår. Norsk fysikk kjem dårleg ut i internasjonal samanheng. Forskarane har vore sveltefora samanlikna med våre granneland, skriv Kristian Fossheim i dette debattinnlegget.

Norges forskingsråd er i gang med evaluering av fysikkfaget. Bak dette valet ligg mellom anna data frå NIFU som indikerer at norsk fysikk ikkje er konkurransedyktig korkje i høve til andre land eller andre fag i Norge. NIFUs statistikk ser på produksjon, men ikkje samstundes tilgjengelege ressursar – dvs. forskninga sine kår. Sanninga er at ressursmangelen er prekær, og utan tvil kjernen til problemet: Norsk forskning i fysikk er dramatisk underfinansiert.

Denne tilstanden som har eksistert over lang tid, underminerer sjølve den naturvitskaplege basisen for vår teknologiske utvikling og hemmar den nyskapingssprosessen som vårt land ropar etter. Aakvaagutvalet sine appellar frå 1996 om ei radikal kursendring og nysatsing på forskning, har blitt oversett av Regjeringa og Stortinget, og vi har sklidd ytterlegare nedover rangstigen blant industrinasjonane.

Tidsskriftartiklar - eit viktig mål

Det er no viktig å forstå årsakene til, og finne botemidla for, svikten i enkelte disiplin. Her skal eg sette søkelyset på fysikkfaget. I denne samanhengen er, som nemnt, produksjonen av vitskaplege artiklar i internasjonalt velrennomerte fagtidsskrift eit viktig mål for vår konkurranseevne på den internasjonale kunnskapsmarknaden. Analysen her er urovekjande for Norge: Talet på artiklar i fysikk, rekna i høve til folketalet i 1996, låg på under halvparten av talet i våre to skandinaviske granneland, og i høve til eit internasjonalt gjennomsnitt. I tillegg blir det som er publisert, lite referert, noko som kan tyde på låg kvalitet. Analysen viser òg at dette er ei vidareføring av ei langvarig utvikling. Fysikk kjem òg dårleg ut samanlikna med fleire andre fag i vårt eige land. Men ingeniørfaga ligg og dårleg an,

mens geovitskap ligg på eit høgt nivå. Dette siste heng naturleg saman med den gode ressurstilgangen til forskning knytt til oljeutvinninga.

Fysikkens kår i Norden

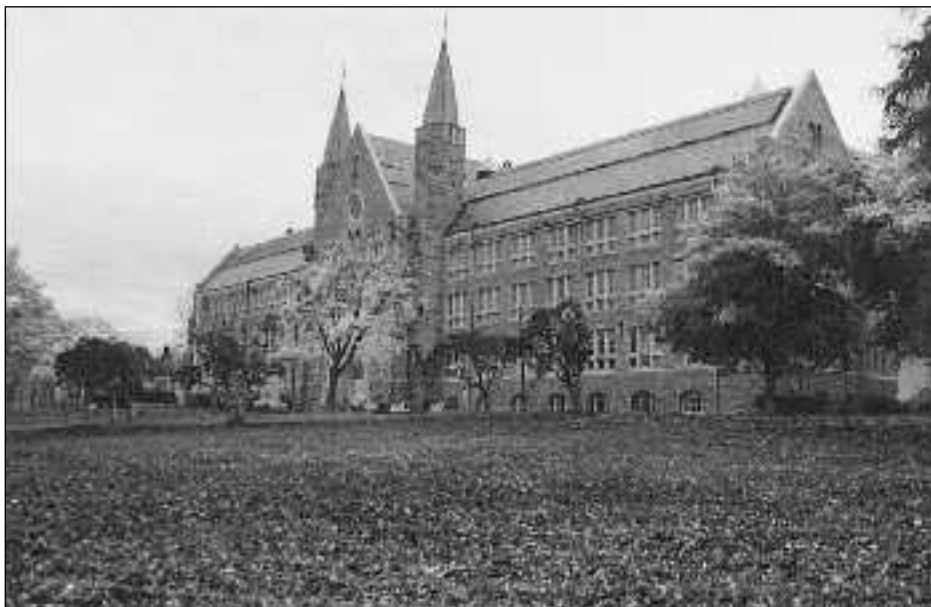
Det er knapt å overdrive når ein hevdar at fysikken i Sverige og Danmark arbeider under heilt andre og betre vilkår enn tilfellet er hos oss. For å gje ei reell, men i denne samanhengen nødvendigvis noko forenkla bedømming av tilhøva i dei skandinaviske landa, bør ein både sjå på konkrete ressurstal og trekke fram viktige ulikskapar i tradisjon, oppbygginga av forskingsinstitusjonane og i finansiering. Ser vi først på Danmark, kan ein ikkje unngå å merke seg den enorme prestisje Niels Bohr har gitt dansk fysikk. Arven etter Bohr lever vidare i Bohrinstituttet, og ved Nordisk Institutt for Atomforskning (NORDITA), begge i København. Danmark kan vidare vise til store namn som Hans Ørsted (magnetisme) og Tycho Brahe (astronomi).

Etter krigen har Danmark bygd opp det nasjonale laboratoriet i Risø, med utgangspunkt i ei nøytronkjelde, i dag blant dei leiande i verda. I dette laboratoriet, der fysikken har stått i sentrum frå starten, er det 200 fysikarar med eit årleg budsjett på 1,4 mill. kr i gjennomsnitt pr. forskar. (Inkluderer løn og alle utstyrs- og driftsutgifter, også til teknisk og administrativt personale.) Ved Universitetet i Oslo er tilsvarende tal 0,9 mill.kr pr fast tilsett forskar. Også eksterne kjelder er tekne med i denne samanlikninga.

Risø har eit operativt driftsbudsjett per fast tilsett forskar – dvs. etter at løn til alt teknisk/administrativt personale, doktorstudentar osv. er trekt frå - på ca. 0,5 mill.kr, - ein stad mellom 5 og 10 gonger større enn tilfellet er for Oslo. Her er det

rett nok så at vi har samanlikna eit reint forskingsinstitutt med eit universitetsinstitutt, og at Risø har spesielle driftsutgifter ved reaktoren som ikkje er utskilde i desse tala. Eg har difor òg samanlikna tala for Fysisk institutt i Århus med Fysisk institutt i Oslo. Desse institutta har omtrent like mange tilsette. Biletet vert det same – netto operativt budsjett er grovt sett mellom 5 og 10 gonger så stort i Århus. Ved NTNU er situasjonen tilsynelatande litt betre, men realitetane er liknande som i Oslo. Vidare kjem det til at Danmark har vel 600 forskare i fysikk medan talet i Norge er i underkant av 250. Statistikken for total produksjon av vitskaplege artiklar som tilsynelatande såg ut til å vise dårleg produktivitet blant norske fysikarar, viser altså ved nærare ettersyn det stikk motsette: At norsk fysikk er klart meir produktiv enn dansk, rekna i høve til ressursar og tal på forskarårsverk. Når det gjeld inntrykket av manglande kvalitet, som siteringsanalysen tyder på, må ein vere klar over at der er eit uunngåeleg kvalitetsaspekt knytta til ressurspørsmålet. Eg minner her om mangelen på moderne utstyr til norsk eksperimentell forskning generelt, og til postdoktorstillingar. Mangelen på toppmoderne utstyr fråtek oss sjansen til å delta på dei mest avanserte områda, der forskninga går nye vegar.

La oss ta eit døme til. Materialfysikk, fysikkens største forskingsfelt, har vore gjenstand for skarpe kontroversar mellom Forskningsrådet og forskarane i dei seinare åra. Dette har toppa seg ved at rådet nå avviklar eit årleg program på ca. 10 mill. kr, ein sum som har vore omtrent konstant dei siste 10 åra, og heile tida har lege langt under planlagd nivå. Her satsar no Danmark for fullt - truleg mellom 50 og 100 millionar på samanliknbare områder.



- Norsk fysikk kjem dårleg ut i internasjonal samanheng. Forskarane har vore sveltefora samanlikna med våre granneland. NTNU-miljøet er ikkje eit unntak.

Situasjonen er såpass ille at det best kan karakteriserast som å halde det største feltet i norsk fysikk for narr.

Stoda i Sverige

Sverige har lenge vore eit førande land i verda innan forskning, og det vil neppe forundre nokon at fysikken i Sverige i dag må karakteriserast som til botnar solid, ja, ennå sterkare enn i Danmark. Sverige har fire store universitet og fleire mindre, alle med fullt utbygde fysikk institutt og fire nasjonale laboratoria som berre steller med fysikk, med totalt ca. 460 tilsette. I tillegg kjem ei rad tunge spesiallaboratoria. Det største av desse er det nye Ångström-laboratoriet i Uppsala, der det blir investert ca. 1 milliard, vesentleg til materialforskning, nettopp det området som er aller mest forsømt i Norge. Ein gjennomgang av løyvingane til fysikk berre frå grunnforskningsrådet i Sverige, samanlikna med tilsvarande for Norge, viser at Sverige satsar nær 200 millionar der Norge kan ventast å bruke ca. 46 millionar etter bortfallet av materialprogrammet. Dette betyr at Sverige brukar meir enn to gonger så mykje på fysikk rekna per million innbyggjarar. Skilnaden i produksjon av artiklar kjem altså ikkje av at Sverige har eit større folketal, men av sterk underfinansiering av norsk fysikk. Når vi så tek omsyn til dei institusjonelle sidene som er nemnde, blir biletet lik-

nande som for Danmark: Norsk fysikk er sveltefora samanlikna med våre granneland. Det er altså det statistikken eigenleg viser, utan at det kjem fram fordi tilgangen på ressursar ikkje blir samanlikna.

Forskningsrådet bør nå innsjå at det ikkje har mykje verdi å evaluere forskning utan samtidig å analysere tilgangen på ressursar og forskingas kår. Blir den feilen gjort i den komande fysikkevalueringa, vil den nærast framstå som sløsing med tid og pengar. Diverre tyder ikkje det som er sendt ut av skriv frå Forskningsrådet til fagmiljøa på at denne lærdomen er forstått.

Konklusjonen må bli at norsk fysikk på ingen måte går for halv maskin slik statistikken vil ha oss til å tru, men tvert imot går for fullt og vel så det, og slår våre grannar klart i produksjon av vitskaplege resultat per krone. Men det som er og blir eit faktum, er at satsinga på fysikk i Norge ligg langt under halvparten av satsinga til våre grannar, rekna i høve til folketalet, og i høve til det som er det vanlege nivået internasjonalt. Her har forskingsstatsråden ei konkret oppgåve å ta fatt i.

Kristian Fossheim er professor i teknisk fysikk ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet. Artikkelen er ein forkorta versjon av eit innlegg halde ved Norsk Fysisk Selskaps årlege Fysikarmøte, Geilo juni 1999.

Råd om ultralyd

Helseminister Dagfinn Høybråten henstilte nylig til prof. Sturla Eik-Nes ved Nasjonalt Senter for Fostermedisin i Trondheim om å utsette et forskningsprosjekt. Prosjektet som tar sikte på å kartlegge nytte og problemer ved tidlig ultralydsundersøkelse på fostre, ble deretter stoppet av fylkesordføreren som sykehuseier. NTNU har reagert kraftig mot dette.

- Det er uheldig at ministeren henvender seg til enkeltforskere om et godkjent forskningsprosjekt som er kommet til gjennomføringsfasen, sa dekanus Gunnar Bovim til *Aftenposten* (01.11.99). Saken kom så opp i Stortingets spørretime (03.11.99) der Gunhild Øyanger (A) sa at hun så helseministerens handlemåte som «prinsipielt svært uheldig». Helseministeren svarte bl.a: «i den frie debatt har jeg anmodet om at dette prosjektet utsettes til Stortinget får anledning til å drøfte bioteknologimeldingen.(...) Jeg har altså ikke grepet inn i den formelle prosess. (...) Jeg kan ikke stoppe det, har ikke forsøkt å stoppe det, men jeg har i debatten rettet en anmodning om at man venter til politikerne får sagt sitt», uttalte Høybråten.

Eik-Nes og to av hans medarbeidere stiller spørsmålet om det er etisk korrekt å la være å evaluere medisinsk teknologi. «Vi styrer ikkje, politikarar styrer, vi gjev råd. For å gje råd må vi ha data», skriver de i en kronikk i *Aftenposten* (01.11.99).

Finansieringsproblemer

De nasjonale forskningsinstituttene sliter tungt. Prof. Reidar Almås som har ledet et evalueringsutvalg for de regionale stiftelsene, sa til *Dagens Næringsliv* i juni at:

- Satsingen på oppdragsforskning har vært en overlevelsesstrategi for de regionale instituttene. De har hatt store problemer med å skaffe seg inntekter, og derfor har de falt for fristelsen til å gå i konsulentmarkedet. (...) Norske forskningsledere er ikke tilstrekkelig nådeløse når det gjelder å kutte ut ting som ikke har livets rett. Dette er en generell svakhet i det norske forskningssystemet, men svakheten blir ekstra tydelig i utkantene, ifølge Almås.

Helge Godø

Japansk elektronikk – skapt av ildsjeler og individualister

Bob Johnstones bragd med denne boken er de fargerike og detaljerte fortellingene om hvordan japanske forskere og teknologiutviklere – som sterke individualister og ildsjeler – har gitt japanske bedrifter en dominerende, ofte enerådende posisjon i verdensmarkedet for teknologisk avanserte produkter.

Bob Johnstone: *We were burning – Japanese entrepreneurs and the forging of the electronic age*. Basic Books, Boulder, Colorado, 1999, 422 sider

Hovedfokus i boken er Japans vekst som ledende nasjon i forbrukerelektronikk – der smarte, kreative og innovative bedrifter som Sony, Canon, Casio, Sharp, Seiko og Yamaha har ledet an, med tungvektene som Hitachi, Toshiba og Fujitsu pesende etter. Johnstone mener det primært er ildsjelene i de førstnevnte bedriftene, kombinert med sterk vilje i bedriftenes ledelse til å konkurrere i markedene med egne FoU-baserte produktinnovasjoner, som kan forklare deres overlegne stilling i dag. Dette står i kontrast til dem som hevder at suksessen de siste 20-30 årene skyldes japansk industripolitikk og diffuse faktorer i japansk fellesskapsorienterte kultur. Lesere som kjenner historien om Vegard Tandberg og Willy Simonsen fra Norge, vil nikke gjenkjennende til det de leser i Johnstones bok – og sikkert gjøre seg opp meninger om hva som gikk galt her hjemme, men som japanerne fikk til.

Myter og forklaringer

Japans suksess som industrinasjon har i mange år vært kilde til et stort antall analyser og forklaringer – og mytedannelser, med sterke understrømmer av etniske og kulturelle stereotypiseringer om hva som "egentlig" er årsaken til denne overlegenheten. Denne interessen var nærmest en besettelse i USA på 80-tallet. På denne tiden hadde USA et galopperende handelsunderskudd vis-à-vis Japan – et stort antall amerikanske bedrifter gikk under i konkurransen med japanske produkter, som var langt billigere og av overlegen kvalitet. Samtidig ble forholdet mellom USA og Japan "anstrengt" – USA anklaget Japan for dumping og handelshindringer og det som verre var, slik vi så da Kongsberg Våpenfabrikk ble dratt inn i "skandalen" om Toshiba's salg av datastyr-

te verktøy for produksjon av stillestående u-båtpropeller til den daværende sovjetiske marinen. I den amerikanske debatten var det sterke røster som mente at USAs mangel på industripolitikk og offentlig satsing på industriell FoU var en viktig årsak til at USA hadde sakkert akterut – og at dette skilte USA fra Japan. I Europa, og spesielt i EU, har rivaliseringen med Japan også lenge stått på den politiske dagsorden – og er en viktig motivasjonsfaktor for de store rammeprogrammene. Imidlertid, utover i 1990-årene har den vestlige "besettelsen" om Japan gradvis avtatt. Noe skyldes at andre asiatiske nasjoner – "tigrene" fra Korea, Taiwan, Hong Kong, Singapore, Malaysia og etter hvert også Kina – har kommet i sterkere fokus som økonomisk faktor i verdensøkonomien. Dessuten har japansk økonomi vært inne i en stagnasjonsfase i store deler av 1990-årene; etter at den japanske "såpeboble-økonomien" sprakk tidlig på 90-tallet har vestlige avisers reportasjer vært skadefrydsfiksert på Nikkei-indexens nedtur (nesten halvert siden 1991) og skandalene i japansk finans- og bankvesen. Asia-krisen de siste årene har også bidratt i samme retning – samtidig har USAs økonomi gjort et spektakulært "comeback".

Ildsjelene avgjørende

Det er i dette tøværet at Bob Johnstones bok om entreprenører – ildsjelene og foregangsmennene – i japansk elektronikkindustri er utkommet. Den representerer et nytt og mer nyansert syn på japansk industri, noe Johnstones gode språkkunnskaper i japansk og evner som teknologijournalist forsterker. Hovedbudskapet om japanske innovasjoner innen forbrukerelektronikk er at disse ble drevet fram av sterke, meget begavede, kreative individualister med ukuelig energi og vilje til å skape innovasjonene. Disse ildsjelene, eller teknologientreprenørene og ingeniørene/forskerne, var viktigste faktor. I vestlige forestillinger om japanere er det en



oppfatning om at de er ekstremt konforme og orienterte mot kollektivets homogeniserende fellesnormer – kort sagt anti-individualistiske: "Alle" er jo kledd i samme type dress og slips og bruker samme type briller. Johnstone tar for seg forbrukerelektroniske produkter som minikalkulatorer, digitalur, videokamera, synthesizer, CD-spillere, laserprintere, lysdioder, etc. – produkter hvor japanske bedrifter har fått global dominans de siste 20 årene. Deres suksess skyldes primært at produktene har egenskaper og funksjoner som tidligere ikke var teknologisk mulige – samt lav pris og overlegen kvalitet. For hver produkttype dokumenterer Johnstone hvordan japanske ildsjeler har drevet frem utviklingen av disse produktene – fra primitive ideer om en teknologisk mulighet via intenst, langvarig og møysommelig FoU-arbeid, frem til prototyper og etterfølgende produkter som er markedsklare. At disse ildsjelene – med et par unntak som Akio Morita i Sony og Soichiro Honda i Honda – er lite kjent i vesten, kan bero på kultur- og språkbarrierer, men like fullt har de spilt en primær rolle. Det er fortellingene om disse og deres arbeid som utgjør hovedinnholdet i boken.

Ulf Torgersen

Lavik om raseteorier

Forholdet mellom akademiske og folkelige teorier er et interessant emne. Lavik beskriver akademiske/intellektuelle teorier om rasespørsmål i dette hundreåret, bl. a. i Norge. Han mener at man ikke behøver å studere folkemeningen så nøye fordi den intellektuelle debatten er så ille at det trolig ikke er mer grums i folkedypet.

Nils Johan Lavik: *Rasismens intellektuelle røtter: rase, psykiatri og vitenskap - et historisk perspektiv*. Tano Aschehoug, 1998.

Det er ikke noe avgjørende argument, folkemeningen har interesse i seg selv. Men det er komplikasjoner med historiske studier av folkemeningen, fordi materialet kanskje ikke er så lett å komme ordentlig innpå. Noen meningsmålinger kan brukes, og de gir ikke noe helt trivelig bilde av «folket», selv om de ikke er særlig fyldige. Jeg kjenner f.eks. ikke noen ordentlig studie av folkemening om arv.

Slike studier har imidlertid et annet problem, nemlig at *emnet* ikke er helt sammenliknbart. Akademiske teorier er ofte langt mer utarbeidet og utpekulerte,

mens folkelige teorier normalt vil være mer kontante; de handler om hvilke slags folk som er sympatiske og som man vil ha noe med å gjøre. Det betyr at sammenlikning lett blir sammenlikning av noe ulike teorier.

Dette kompliseres ytterligere av at idéhistoriske studier, som Lavik er interessert i, er krevende hvis man vil si noe om meningers *utbredelse*, ikke bare at en og annen har gitt uttrykk for dem. I Norge har man vært svært opptatt av enkelte raringer, som f. eks. Mjøen - han er det jo festlig å skrive om - men ikke av utbredte legemeninger. Idéhistorie må også være nøye med akkurat når meninger studeres, og av det jeg har lest om emnet var det i Norge lite av problematiske ideer om raseren-

sking på det tidspunktet da steriliseringsloven ble vedtatt.

Idéhistoriske studier må også unngå å blande sammen ulike emner under overskriften «rase» (et ord som tidligere også ble brukt i slapp og ikke-»rasistisk» forstand). Vi må skille mellom så ulike ting som 1) raseforakt (som nærmest fører til at man ikke tror at rasen kan forbedres ved sterilisering), 2) sterilisering/utryddelse av uønskete trekk («rasehygiene»), 3) interesse for slektskvalitet (av svært ulike grader), 4) sterilisering grunnet ekstrem uegnethet til å oppdra barn, 5) frivillig sterilisering osv. Blir disse blandet sammen, får man bisarre resultater som

forts. side 26 - bunn

Industripolitikken underordnet

Johnstone avkler dessuten en vestlig oppfatning om at Japans suksess skyldes et styrt og koordinert "A/S Japan", dvs. betydningen av japansk industripolitikk. For teknologibedriftene er situasjonen snarere at de lever i en ekstrem konkurransesituasjon, særlig i Japan. Denne syvende konkurransen, som mange besøkende i Japan har sett på nært hold i elektronikkbasaren i bydelen Akihabara i Tokyo, betyr at bedrifter må være teknologisk innovative, foruten å kunne konkurrere på pris og kvalitet. I dette bildet spiller den statlige industripolitikken en beskjedent rolle - noe som forklarer hvorfor japanere ofte smiler skjært og svarer svevende når de blir spurt om japansk industripolitikk og om MITIs rolle. MITI er den engelske forkortelsen for "Ministry of International Trade and Industry" - og ble på 80-tallet identifisert som hjernen i det Vesten oppfattet som en samordnet japansk industri-, teknologi- og handelspolitikk utformet i tett samarbeid med de store japanske multinasjonale selskapene med aner tilbake til de gamle handels- og industrikartellene, zaibatsu'ene, fra før krigen. Johnstone hevder, med støtte i sine kilder, at MITI primært er en tungrodd byråkratisk organisasjon uten nev-

neverdig betydning for elektronikkbedriftene - ut over til tider å være en hemsko.

Langsiktig strategi med høy risiko

Et annet, parallelt budskap i boken er at nettopp konkurransen og den intense rivaliseringen mellom japanske bedrifter har tvunget dem til å satse tungt på FoU, for å utvikle egne, unike produktinnovasjoner. Altså en betydelig risikovilje mht. investeringer i FoU, i en ressursmessig størrelsesorden som er langt høyere enn det som ansees som normalt i bedrifter i USA og Europa - og på områder som amerikanske og europeiske bedrifter normalt ville anse som "blue-sky R&D". For hvert produktområde som Johnstone skriver om og hvor japanske bedrifter har hatt stor suksess, viser han hvordan de grunnleggende teknologiske gjennombrudd, slik som oppfinnelsen av transistor og laseren, skjedde ved amerikanske industrielle forskningslaboratorier, ofte på 50- og 60-tallet. Bell Labs var sannsynligvis viktigst, men også RCA Labs (senere David Sarnoff Research Center), Fairchild og General Electric var viktige arnested for disse gjennombruddene. Japanske industrielle forskere - ildsjelene som er hovedpersonene i boken - "tok" (lisensierte, etc.) disse og videreutviklet

teknologiene til blant annet forbrukerel-elektroniske produkter. Johnstone viser tydelig hvordan de amerikanske bedriftslederne - ofte med henvisning til markedsanalyser - ikke så noe kommersielt potensiale for videreutvikling av disse teknologiene. Prioritering av kortsiktige profittsyn fremfor satsing på risikofylte, kostbare FoU-prosjekter har tydeligvis også vært medvirkende. I motsetning til sine amerikanske kolleger var ikke de japanske ildsjelene som Johnstone skriver om, prisgitt oppdragsgivere fra markedsavdelingene i sine bedrifter - de japanske ildsjelene hadde full støtte fra toppledelse og eiere til å satse betydelige ressurser på videreutvikling over lang tid. I dag ser man at avansert japansk elektronisk teknologi bare har fjerne aner i USA - japanske forskere har lenge vært en selvstendig, kreativ kraft som har skapt svært mange av de produkter vi til daglig omgir oss med, på vår ferd inn i informasjonssamfunnet, til stor nytte og glede for hele vår siviliserte klode. Johnstones bok forteller oss om hvordan japanske ildsjeler skapte dette - og hvordan de har støpt mye av sjelen sin inn i det vi leser som "duppingser" merket Sony, Casio eller Yamaha.

Helge Godø er forsker ved NIFU.

Et system i evig endring

Over hele verden pågår en rekke eksperimenter for å styrke forholdet mellom universiteter, næringsliv og myndigheter. Hensikten er å skape grobunn for innovasjon og økonomisk vekst. Dr. Henry Etzkowitz kaller dette for "The Endless Transition" og hevder blant annet at universitetene kommer til å spille en enda mer sentral rolle i fremtidens innovasjonssystem.

Etzkowitz er professor ved State University of New York. Han holdt nylig et seminar om dette temaet ved NIFU. Her brukte han en trippelspiral ("Triple Helix") som metafor og modell for hvordan sentrale samfunnssektorer og forholdet mellom dem er i endring. Trippelspiralen er en evolusjonær modell uten noe bestemt endepunkt.

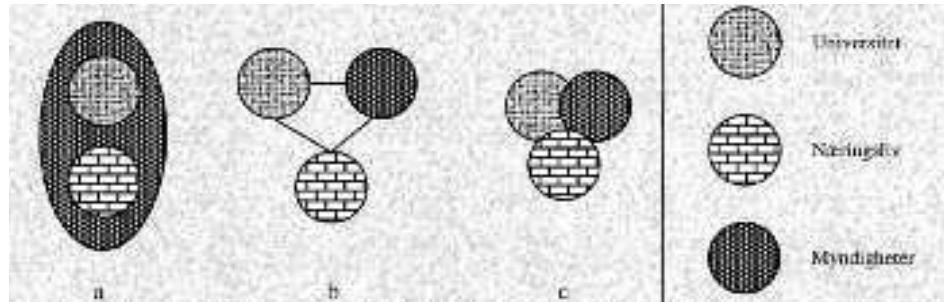
Sektorer i endring

Det pågår for tiden store endringer over hele verden både i næringslivet, universitets- og høyskolesektoren og i offentlig sektor. Samtidig som disse samfunnsfærene forandrer seg, endres også forholdet mellom dem. I land hvor universitetene i liten grad har vært aktive og direkte medspillere i innovasjonssystemet, er man opp-tatt av å skape tettere bånd mellom universiteter og næringsliv. Andre land, særlig USA, har lange tradisjoner for at ikke myndighetene skal engasjere seg direkte i utviklingen av privat sektor. Også dette er nå til en viss grad i ferd med å endre seg.

I Etzkowitz' fremstilling var det visse normative undertoner. Han mente f.eks. at det i våre dager er vanskelig å tenke seg omfattende nyskaping i en region uten at alle tre sektorer er involvert. Han viste til en rekke eksempler på mislykkede forskningsparker, kunnskapssentra og Silicon Valley-inspirerte tiltak i ulike land hvor engasjement fra en av sektorene har manglet.

Ulike land – ulike muligheter

Etzkowitz mente at endringene går i forskjellige retninger i ulike deler av verden, og visualiserte dette med en rekke sirkler (jf. figuren). I Øst-Europa og Sør-Amerika har det funnet sted et skifte i retning fra (a) til (b), mens utviklingen i



USA særlig har gått langt fra (b) mot (c). Her har det kommet en gradvis erkjennelse av at myndigheter bør ha en viktig rolle i industripolitikken. Det er blitt etablert flere større programmer de siste årene som direkte støtter innovasjon og entreprenørskap. Samtidig har universitetene blitt mer engasjert i den økonomiske utnyttelsen av forskningsresultater.

Vest-Europa har lange tradisjoner for nære forhold mellom fagforeninger og myndigheter, og mellom store bedrifter og myndigheter, mente Etzkowitz. Utfordringen er da i enda større grad å trekke universiteter og høyskoler med i innovasjonssystemet, og Etzkowitz forventet sterkere oppmerksomhet på forholdet universiteter - næringsliv også her i årene som kommer. I foredraget ble det også antydning at utviklingen fra (a) til (b) i Sør-Amerika og Øst-Europa, mens USA og etter hvert resten av Vest-Europa går mot (c), kan forklare en del av de økonomiske problemene i de førstnevnte delene av verden.

Selv om idealet for Etzkowitz åpenbart er modell (c), betyr ikke det at det alltid finnes noen "beste løsning" på hvordan næringsutvikling kan fremmes. Land og regioner varierer blant annet med hensyn til kunnskapsmessige forutsetninger, politisk-ideologisk klima og eksistensen av offentlige og korporative organer på ulike nivåer. Målsettingen vil likevel som regel

være den samme – å skape innovasjonsnysjer og sikre seg en plass i arbeidsdelingen innenfor den globale økonomi.

Universitetene er viktige

Bak denne utviklingen finner vi ifølge Etzkowitz minst tre sentrale drivkrefter. For det første er det blitt en tettere sammenheng mellom kunnskap og økonomisk vekst. For det andre er man blitt klar over alvorlige mangler ved en "top-down"-modell hvor myndigheter peker ut sentrale innsatsområder for kunnskaps- og næringsutvikling. Og for det tredje betyr nye teknologier som IT og bioteknologi til dels et nytt mønster for kunnskapsproduksjon og kommersialisering.

I motsetning til andre innovasjonsmodeller postulerer "trippelspiralen" en sentral oppgave for universitetene, ifølge Etzkowitz. Universitetene spiller en mer underordnet og indirekte rolle i industriutvikling i teorien om nasjonale innovasjonssystemer, og den såkalte "Modus 2"-teorien spår nærmest de klassiske universitetenes endelikt eller iallfall sterkt svekkede betydning på sikt. Det er den kontinuerlige fornyelsen gjennom en stadig rullerende student- og stipendiatmasse som er professor Etzkowitz' fremste argument for at universiteter og høyskoler vil spille en stor og økende rolle i nyskaping og økonomisk vekst.

Bokomtale fortsatt fra side 25

tegningen av Finn Graff i Dagbladet hvor Evang framstilles som jødemotstander. Slikt mener selvfølgelig ikke Lavik, og

han nevner det også, men jeg synes likevel emnene blir litt for like hverandre i boka hans. Alt i alt: jeg vil på vårt nåværende kunnskapstrinn være svært forsiktig med

å gi «folket» bedre ideologisk standpunkt-karakter enn «intellektuelle».

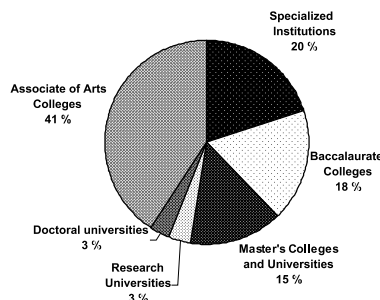
Ulf Torgersen er forsker ved NOVA.

Mangfoldet i USAs høyere utdanning

USA er i dag verdensledende innenfor store deler av forskning og høyere utdanning. Landet har mer enn 3.000 «colleges and universities» og representerer et meget stort mangfold mht. oppgaver og funksjoner. *The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching* har på initiativ av Clark Kerr – den legendariske universitetspresidenten fra California – kategorisert de amerikanske institusjonene som følger:

- Research Universities I
- Research Universities II
- Doctoral Universities I
- Doctoral Universities II
- Master's (comprehensive) Colleges and Universities I
- Master's (comprehensive) Colleges and Universities II
- Baccalaureate (liberal arts) Colleges I
- Baccalaureate Colleges II
- Associate of Arts Colleges

Universe of Institutions (N=3595) by Carnegie Classification, 1994



Såkalte «Specialized Institutions» innen bl.a. teologi og helse kommer i tillegg til disse. Figuren viser fordelingen på kategorier i 1994. Mest overraskende er det kanskje at såkalte Research Universities og Doctoral Universities bare teller vel 200 – altså mindre enn ett slikt universitet pr. mill. innbyggere. Det er også langt mindre enn det mange skandinaviske universitetsbyggere sikter mot.

Sveriges regjering i intellektuell karantene?

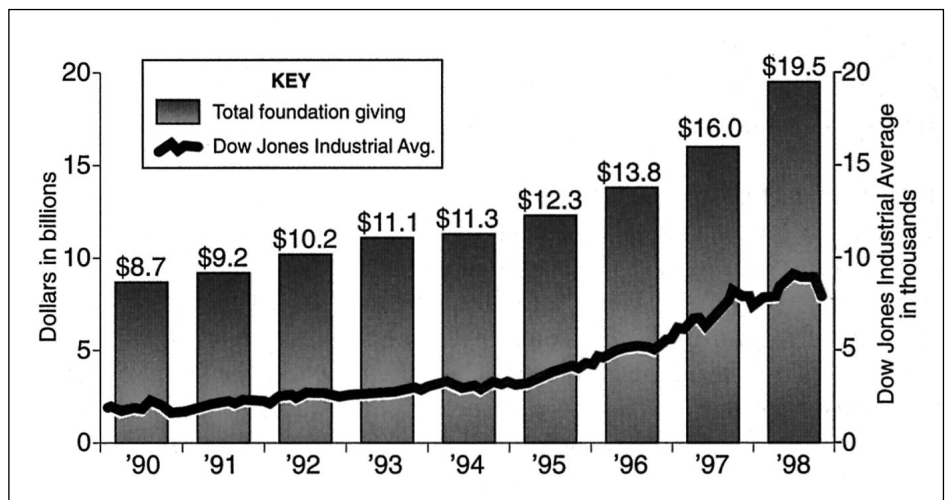
I *Dagens Nyheter* (02.08.99) retter Bo Rothstein, professor i statsvitenskap ved Universitetet i Göteborg, voldsom kritikk mot det svenske sosialdemokratiet.

«Den sosialdemokratiske utdanningspolitikken har riktet ett antal systematiske og strategisk samordnede angrep mot forskningens selvstendighet og de enskilda forskarnas autonomi (...) Balansen mellom politiker og forskning finns inte längre. Partitrogna socialdemokrater har satts att leda nästan alla viktiga organ som delar ut pengar till samhällsvetenskaplig forskning. Målet är att få fram politisk korrekta resultat. Som forskare kan man utsättas för rent ideologiska förhör för att få anslag. Den slutsats jag själv drar av detta är att regeringen bör försättas i intellektuell karantän. Vi forskare bör avbryta dialogen med den politiska makten.»

- Nature advarer

I en leder advarer *Nature* (21.10.99) mot å gi de såkalte «peer-reviewed publications» for stor vekt og å gi dem et for vidt anvendelsesområde slik man har sett klare tendenser til i de senere år. «Their coverage of research provides no guarantee of the science's quality», heter det bl.a. *Nature* tror vektleggingen er strategisk betinget. «(...) the pressure on assessors' time as well as that of institutions and individual academics means that publication in a prestigious journal becomes ever more convenient as a shorthand indicator of achievement».

Nature konkluderer slik: «Scientists and their institutions are in for a more turbulent future as access to their information becomes ever wider. The journals should be expected to maintain their standards in publishing valid, if occasionally credibility-stretching, science. But the ever-increasing reliance on them for quality control has disadvantages that should be countered by adequate provision of time and resources for independent assessment and, in the midst of controversies, publicly funded agencies providing comprehensible, reliable and prompt complementary information over the network.»



Velgjørernes gaver øker: Den andel som tilfaller forskningen er anslått til vel 5 prosent – og har stort sett vokst i tråd med totalen. Denne forskningsfinansieringen ansees å være svært verdifull – bl.a. som følge av at midlene vanligvis kan brukes svært fleksibelt (*Science* 08.10.99).

Sterk vekst i private midler i USA

De såkalte private «foundations» har mer enn fordoblet sin slagkraft i USA på 1990-tallet – jf. figuren over. Dette er et resultat av vekst innenfor eksisterende «foundations» så vel som etablering av nye. I den siste kategorien finner vi Bill og Melinda Gates Foundation fra 1994 – i dag en av de aller største.

Skal det være en grad?

Vi har hørt at universitetsgrader kan kjøpes fra diverse tvilsomme firma i USA. Nå har imidlertid redaksjonen mottatt et slikt tilbud over internett som forsikrer at: «Bachelors, masters, MBAs, and doctorate (Phd) diplomas available in the field of your choice. No one is turned down. Confidentiality assured.» Firmaet i New York City kan nåes døgnet rundt, inkludert søndager og helligdager.

Returadresse:

NIFU - Norsk institutt for studier av

forskning og utdanning

Hegdehaugsveien 31, N-0352 Oslo

Flere doktorgrader i Norden

Antallet avlagte doktorgrader per år i Norden er om lag doblet i løpet av 1990-tallet. Økningen fra 1990 til 1998 var relativt sett sterkest i Danmark, svakest i Norge.

I løpet av tidsrommet 1990-1998 er det avlagt til sammen 30 500 doktorgrader i de nordiske land. Det årlige antall er nesten fordoblet fra 2300 i 1990 til 4500 i 1998. Sverige står for 41 prosent av gradene i 1998, Finland for 23 prosent, Danmark for 21 prosent og Norge for 15 prosent. I Island er det få som avlegger doktorgraden innenlands; mange islendinger tar imidlertid en forskerutdanning i de andre nordiske land.

Også i forhold til innbyggertallet er doktorgradsproduksjonen størst i Sverige, hvor det i 1997 ble det avlagt 19 doktorgrader per 100 000 innbyggere. Tilsvarende tall for Danmark og Finland var 18

grader og for Norge 14 grader.

De fleste doktorgrader i Norden avlegges innen medisin: 29 prosent når vi ser på tidsrommet 1990-1998 samlet. Matematikk/naturvitenskap står for 22 prosent og teknologi for 20 prosent. Andelen er betydelig lavere for samfunnsvitenskap (14 prosent), humaniora (10 prosent) og landbruksvitenskap/veterinærmedisin (6 prosent). Fagområdefordelingen i landene er relativt lik, men enkelte særtrekk kan påpekes. Som figuren viser tas en relativt liten andel av de norske doktorgradene innen medisin, mens matematikk/naturvitenskap står for en større andel. I Danmark har samfunnsvitenskap en lav

andel i motsetning til humaniora. Sveriges profil karakteriseres ved en høy andel for medisin, mens matematikk/naturvitenskap ligger lavt. Sistnevnte fagområde scorer relativt lavt også i Finland, mens samfunnsvitenskapens andel er høy.

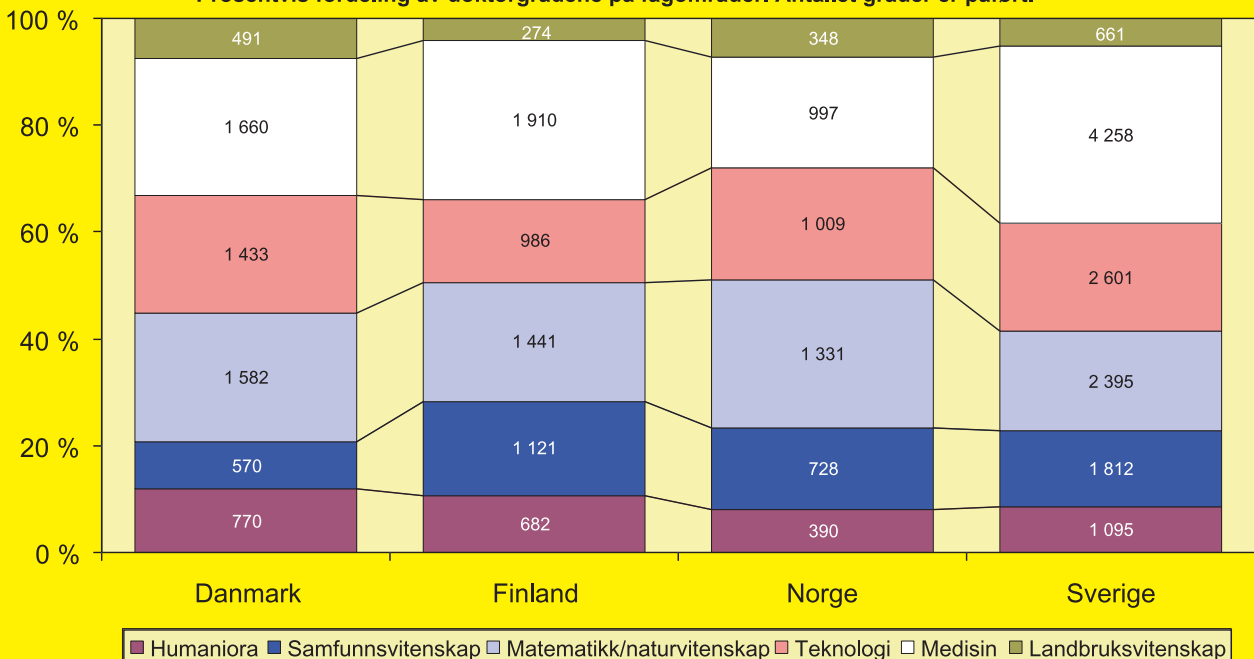
Ser vi på utviklingen i løpet av perioden, finner vi at samfunnsvitenskapens andel har økt, mens medisin har fått sin andel redusert.

Terje Bruen Olsen

Framstillingen bygger på en rapport utarbeidet for Nordisk Forskerutdanningsakademi (NorFA).

Doktorgrader i fire nordiske land, 1990-98.

Prosentvis fordeling av doktorgradene på fagområder. Antallet grader er påført.



Kilde: NIFU