

Forskningspolitikk

NIFU - Norsk institutt for studier av forskning og utdanning 1/97



Rådgivning i tiden



Statsminister Thorbjørn Jagland nedlegger regjeringens forskningsutvalg. Foto:NTB.

- Intet forskningsutvalg lenger?

Den nye regjeringen Jagland har avvirket regjeringens forskningsutvalg (RFU). Begrunnelsen er ikke klar. Men avgjørelsen er trolig influert av Rød Larsens første tanker om et superministerium hvor også regjeringens forskningspolitikk skulle utformes.

Ordningen med et eget regjeringsutvalg for forskning går helt tilbake til høsten 1965. Her møtes de statsrådene som har de største forskningsporteføljer. I de senere år har Kirke-, utdannings- og forskningsministeren vært leder for utvalget - og KUFs forskningsavdeling har stått for sekretariatet. Avviklingen av utvalget er neppe uvesentlig for Forskningsrådet som gjennom sin rådgivningsfunksjon har hatt to møter årlig med utvalget.

Utfordring til universitetene I

«Grunnforskningen utgjør på mange måter vår kunnskapsmessige forsikring. Vi sikrer oss en større handlefrihet og opprettholder valgfriheten. Vi vet mere og kan derfor handle klokere. En sterk og bred grunnforskning betyr at vi ikke er låst til den kurs vi seiler. Utforskning gir oss fleksibilitet. Men skal kunnskap utnyttes må det også foregå målrettet forskning. All fornuft tilsier at det må være en rimelig balanse mellom utnytting og utforskning, men å gjøre avveiningen er ikke enkelt. Dette er et velkjent dilemma. Utnyttingen tjener effektiviteten, mens utforskningen tjener fleksibiliteten. Samfunnet ønsker begge

delene, men i kampen om ressurser vil det ene være det annets fiende.

Kampen for å forsvare grunnforskningens plass må pågå konstant og på bred front. Dess mer kortsiktige planleggingshorisontene blir, dess tyngre blir kampen. I dag trenger utvilsomt grunnforskningen et bedre forsvar enn den får i den offentlige debatt. Det er universitetene selv som må påta seg denne oppgave og føre an i forsvaret. Ingen vet bedre enn universitetets forskere hvilke spennende muligheter som ligger i den kunnskap de utvikler og den innsikt de forvalter.» (Tore Olsen i artikkelen Kunnskapsbilder i festskriftet til Anders Omholt (Tromsø, 1996)).



Ekspedisjonssjef Tore Olsen i KUFs forskningsavdeling utfordrer universitetsforskerne.

Utfordring til universitetene II

Professor Asgeir Brekke mener den akademiske frihet lett blir en svøpe når investeringene er bundet opp i tungt utstyr til flere titalls millioner og legger til: «Mens forskningsmiljøene overfor forskningsråd og departementer argumenterer fram bevilgninger til store investeringer, finnes det ingen mulighet i systemet til å sikre at disse miljøene følger opp det samfunnsansvaret det er å utnytte de ressursene de selv har vært med på å skaffe til veie.»

Dette gjelder de fleste fagområder hvor tungt forskningsutstyr er involvert. Det er en alvorlig svakhet ved organiseringen av ressurskrevende grunnforskning i Norge med til dels ensidig forankring i universitetsmiljøene, ifølge Brekke (festskrift til A. Omholt).

Bellona teknologi-optimist

- Vi er teknologioptimister sier Frederic Hauge i Bellona i et intervju med *Teknisk Ukeblad* 1/97 og legger til:

«Vi lærte tidlig at det ikke nytter bare å protestere mot noe, bare være opptatt av ideologi. Vi må hjelpe til med å finne løsninger på problemene,» sier Hauge.

Denne lærdommen fikk Bellona med seg allerede under de første aksjonene på slutten av 1980-tallet. - Vi er teknologioptimister. De problemene vi påpeker, kan løses gjennom teknologi som enten finnes eller kan utvikles. Siden 1990 har vi jobbet bevisst for å øke Bellonas kompetanse.

Nå har Bellona en stab av ingeniører, akademikere og selv lærte tidligere aktivister som går utenpå både Miljøverndepartementet og Statens Forurensningstilsyn innenfor flere felter. Til sammen har stiftelsen 30 ansatte og fem sivilarbeidere, ifølge *Teknisk Ukeblad*.

FoU-kutt på 110 millioner

Foreløpige beregninger fra NIFU viser at det vedtatte statsbudsjettet (S III) for 1997 innebærer kutt i FoU-bevilgningene på ca. 110 millioner kroner i forhold til regjeringen Brundtlands budsjettforslag (Gul bok). Innstramningene rammer særlig Norges forskningsråd.

Samlet beskjæres departementenes generelle bevilgninger til Forskningsrådet med nærmere 60 millioner kroner i forhold til budsjettforslaget, hvorav Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementets (KUF) bevilgning til forskningsformål utgjør 35 millioner. *De generelle bevilgningene til Forskningsrådet er dermed nominelt sett lavere enn i SIII for 1996.*

Vel halvparten av reduksjonene i FoU-bevilgningene kommer under KUFs budsjett. KUFs andel av nedskjæringene i FoU-bevilgningene er dermed proporsjonal med den andelen departementet forvalter av samlede FoU-bevilgninger.

Blant de øvrige områdene er det særlig internasjonalt forskningssamarbeid og Norsk Romsenter som rammes. I motsatt retning trekker en viss påplussing (14 mill. kr) til offentlige forsknings- og utviklingskontrakter.

Feil i figur

Viktige detaljer falt dessverre ut av en figur om instituttsektoren i nummer 4/96. Den korrekte figuren finnes på NIFU og internettadressen: <http://www.nifu.no/>

Forskningspolitikk

Nr. 1, 1997, 20. årgang. ISSN 0333 - 0273

Utgitt av NIFU

Norsk institutt for studier av forskning og utdanning

Adresse: Hegdehaugsveien 31, 0352 Oslo.

Tlf. 22 59 51 00. Fax: 22 59 51 01.

Gratis abonnement fås ved henvendelse til Unni Daaaland ved instituttet. Bladet er også tilgjengelig gjennom Internets World Wide Web: <http://www.nifu.no/>

Redaksjon: Hans Skoie (ansv. red.), Inge Ramberg (redaktør), Gunnar Sivertsen, Randi Søgne og Inger Hagen. Redaksjonen er avsluttet 14. februar 1997.

Produksjon: PDC, Aurskog.

INNHOLD

Serendipitet i FoU - flaks eller kreativitet?
*Helge Godø*I påvente av et teknologiråd 6
*Randi Søgne*Den første norske lekfolkskonferanse 7
*Randi Søgne*Offentlige råd - ingen enkel løsning 8
*Hans Skoie*FoU-arbeid og kompetanseutvikling 10
Terje Næss og Per Olaf Aamodt- Vi må gå dypere inn i materien
Jon Lilletun i samtale med Hans Skoie 2Nordiske erfaringer med utdannings-
evaluering 14
*Jens-Christian Smeby*Innavl og husmannsånd 15
*Narve Fulsås og Georges Midré*Replikker til Fulsås og Midré 15
*Jon Gulowsen*Samverkan mellan näringsliv och
samhällets forskning 16
*Ants Nuder og Jon Sigurdson*Formidle eller forsvinne? 18
*Knut H. Sørensen*Omställning av militär FoU 20
*Ingemar Dörfer*Den første kjernefysiske epoke 21
*Finn Lied*Om innovasjoners små og store
primadonna'er 22
*Helge Godø*Forsideillustrasjon: Terje Ythjall: Familebilde
(eller kanskje bare et spill?) 1989.

Grunnforskning

I de senere år har den tradisjonelle grunnforskning møtt motbør i mange land. Bevilgningene har stagnert eller blitt redusert. Vel så viktig er det at styringen fra samfunnets side er blitt styrket gjennom en tiltagende detaljstyring ovenfra via øremerkinger og program-satsinger innenfor de offentlige budsjettene - særlig for forskningsrådenes del.

Det er delvis en følge av at dimensjonene er andre. Heller ikke kravene om "en mer aktiv forskningspolitikk" er uten betydning. Det resulterer snarere i mer styring enn økte ressurser. Forskerne har som regel det siste i tankene, politikerne det første. Dessuten ønsker administratorer og politikere å gjøre sitt til å påskynde prosessen gjennom målstyring og andre "management-teknikker". En overfladisk tolkning av forskningens mange suksesser leder gjerne til en slik tankegang.

På den annen side har nok forskerne fra tid til annen kommet i skade for å lage "ris til egen bak". Tendensen til å prioritere vekst - særlig nye stillinger på bekostning av utstyr, driftsmidler og viktige prinsipper for universitets- og grunnforskning - er uheldig.

Det er flere grunner til at et samfunn bør satse på grunnforskning. For det første er denne forskningen et uttrykk for menneskenes evne til å undre seg - til å søke å forstå sammenhenger i natur, menneske og samfunn. Alle generasjoner bør få en sjanse til å realisere en slik søken etter sammenhenger i tilværelsen på fritt grunnlag. Grunnforskningen åpner for det.

Samtidig kan en slik kunnskapssøking representere et kritisk korrektiv til den del av forskningen som søker å realisere myndighetenes og andre brukeres planer og "manipulasjoner" av samfunnsutviklingen. En vital og uavhengig grunnforskning er her ikke uten betydning. I forskningsmeldingen fra 1993 heter det sågar at "forskningens prosedyrer for rasjonell debatt setter standarder for demokratisk argumentasjon".

For det tredje viser historien at også den forskerinitierte grunnforskningen ofte leder til praktiske resultater. Det har kort og godt vist seg formålstjenlig å forfølge ideer ut fra forskernes synsvinkel ("bottom-up-tilnærming") og ikke minst å gi tid til å følge opp det som

faktisk skjer underveis. All forskning bør ikke initieres ovenfra.

En rekke ønskverdige oppdagelser skjer ved tilfeldigheter. Fenomenet har fått betegnelsen "serendipity". Ifølge Gudmund Hernes i *Vivat Academia* ble begrepet gjenopplivet av vitenskaps-sosiologen Robert Merton for å vise at "mange vitenskapelige funn er en blanding av det ikke-planlagte, det ikke-rationelle og det gjenstridige, når forskere finner noe de ikke leter etter - eller når en anomali gir en uventet anledning til å endre forutinntatte oppfatninger" (jf. Godø's artikkel).

Hernes legger til at i norsk variant kjenner vi dette fra eventyret om "prinsessen som ingen kunne målbinde". Det *Askeladden* tilfeldigvis fant på sin vei kom til nytte, men på måter som ikke kunne forutsees da funnet ble gjort. Og dermed ga *Askeladden* en prinsipiell begrunnelse for grunnforskning. "Det du oppdager i veikanten under forskningens gang kommer til nytte, men når og på hvilken måte, kan man ikke si. Det eneste sikre man kan si, er at går man forbi, vil man ikke engang vite hva man forspiller!".

Grunnforskningen utgjør også en kunnskapsmessig forsikring - den gir handlefrihet og valgfrihet - slik ekspedisjonssjef Tore Olsen i KUFs forskningsavdeling nylig understreket (jf. *Innspill*). KUFs lederskap har følgelig argumentert meget godt for grunnforskningen på det prinsipielle plan i de senere år. Det er organisatorisk og finansielt myndighetenes oppfølging har vært svak. Valg av forskningsrådsmodell, en svak synliggjøring av grunnforskningens postene på statsbudsjettet, flate bevilgninger til Forskningsrådet og en ukontrollert studentvekst ved universitetene vitner om det.

Samtidig har Olsen rett når han etterlyser en sterkere og mer synlig forskermobilisering til støtte for grunnforskningen. Regjering og storting er påvirket av den offentlige debatt - ikke minst når budsjetter utformes og behandles. Her trengs gode argumenter - ikke informasjonsmateriell på glanset papir, slik vi dessverre ser stadig mer av.

Hans Skoie

Serendipitet i FoU - flaks eller kreativitet?

Sir Alexander Flemings (1881-1955) oppdagelse av penicillinet i 1928 er det klassiske eksemplet på serendipitet. Det hele begynte som et «uhell» i laboratoriet: Soppmugg falt ned i en petriskål med stafylokokk-bakterier. Den drepte bakteriene der. Denne oppdagelsen betegnes som serendipitet fordi den var uventet, og fordi Fleming var våken nok til å undersøke hva som skjedde. I 1945 fikk han Nobelprisen for oppdagelsen.

Oppfatningen av serendipitet som faktor - at de lykkelige, uplanlagte sammenreff gir store oppdagelser og fremskritt i vitenskap og teknologiutvikling - er utbredt blant forskere, men også blant forskningens kritikere. Av forskere påberopes serendipitet som et argument for stor frihet til forskningen. Men det kan også være et argument for å begrense forskningen: Fordi de store, nyttige innovasjonene nettopp skapes av tilfeldigheter - serendipitet - ikke nødvendigvis av forskningen. I forskningspolitikk og -strategi er det derfor viktig å forstå hva serendipitet er - og hva slags rolle den har.

Prinsene fra Serendib - og Askeladden

Serendipitet stammer fra *Serendib*, som er det gammel-arabiske navnet på nåværende Sri Lanka. Ifølge Encyclopædia Britannica var det den engelske poeten og 4. greven av Oxford, *Sir Horace Walpole* (1717-1797), som lanserte dette som et eget begrep, basert på et persisk eventyr om de tre prinsene fra Serendib. Dette for å betegne oppdagelser av noe som i utgangspunktet ikke var planlagt eller forventet. En lignende betydning ligger i benevnelsen *kong Saul-effekten*, som henspiller på at den unge Saul (omtalt i Første Samuels bok, kap. 9-10, GT) dro ut for å lete etter sin fars bortkomne esler, men som i løpet av denne ferden ble utropt til konge av Israel. Nordmenn vil selvsagt tenke på *Askeladden*, hvor likheten ligger i evnen til å utnytte det tilfeldige, slik som i eventyret om "Prinsessen som ingen kunne målbinde" - i alle fall har Gudmund Hernes sett denne likheten i en av sine skrifter om akademisk liv.

Varianter av serendipitet

En tidlig analyse av serendipitet i vitenskapen ble utført av sosiologen Robert K. Merton i 1957. Året etter hadde han

Helge Godø

forfattet en hel bok om temaet sammen med E. G. Berber, men boka kom av ukjente årsaker ikke lenger enn til korrekturstadiet. Ett av Mertons poenger er at serendipitet er en oppdagelsesprosess. Det kan kalles en abduktiv metode, som kontrast til empirisk-induktiv eller hypotetisk-deduktiv metode. En abduktiv metode betegner hvordan man oppdager noe nytt - og skaper forsøksvis forklaringer på dette, dvs. utvikler nye hypoteser basert på observasjoner av noe som er uventet eller ukjent. Filosofen Pek van Andel skiller mellom tre forskjellige kategorier serendipitet:

- *positiv serendipitet* - et overraskende funn som gir støtet til en abduksjonsprosess, som i sin tur skaper nye hypoteser som blir testet,

- *negativ serendipitet* - et overraskende funn som blir erkjent, men ikke tilfredsstillende forklart, slik som da Columbus oppdaget den «Nye Verden». Vi sliter fortsatt med hans feilbenevnelser, slik som «indianer» pga. dette.

- *pseudoserendipitet* - oppdagelse av noe man egentlig var på jakt etter, men på en overraskende måte. Det kan hevdes at oppdagelsen av penicillinet hører til denne kategorien.

Kanskje mer fruktbart enn å benytte de tre kategoriene ovenfor er å se etter *serendipitetsmønstre*, ut fra hvordan nye oppdagelser inntreffer. Pek van Andel har identifisert 17 slike mønstre, hvorav noen av de mest interessante er:

- *analogi*, slik som utviklingen av piggråd som en analog til tornegrener, eller hanggliding som en analog til fuglers luftglidning,

- *overraskende observasjoner*, slik Fleming gjorde med soppmugget som falt ned i bakteriekulturen,

- *gjentakelser av overraskende obser-*

vasjoner, som kan skje ved statistiske observasjoner,

- *«vellykkede feil»*, slik som de små, gule Post-it® lappene fra 3M (nå finnes de i mange farger og størrelser), som hadde sin opprinnelse i et mislykket utviklingsprosjekt hos 3M - utvikling av en ny type lim til innbinding av bøker. En av 3Ms ingeniører, Art Fry, fikk i 1974 ideen om å bruke lapper med slik lim til å holde orden på salmeboken sin, fordi vanlige papirlapper som han brukte hadde en tendens til å falle ut - noe som skapte panikk for ham når han sang i kirkekorret under søndagsgudstjenestene.

- *«bivirkninger»* som blir hovedfunn, slik som utprøvingen av et legemiddel tiltenkt å motvirke bivirkninger av strålebehandling viste seg effektivt i behandling av tuberkulose og depresjoner,

- *feilaktig hypotese*, som ved eksperimentell utprøving viser seg å skape helt uventede, men gunstige effekter,

- *forstyrrelser, forurensning og forsinkelser* i eksperimenter som skaper uventede effekter,

- *knapphet*, slik sigaretter i sin tid ble oppfunnet av en tigger i Sevilla, som brukte papir for å holde sammen og forlenge sigarstumper som ble kastet på gata - eller som ordspråket sier: «Nød lærer nøgen kvinne at spinde».

Uansett betegnelse er det grunnleggende paradokser som omgir serendipitet og de prosesser dette representerer som gjør at dette ikke er så enkelt. Først, empirisk: Selv om det finnes mange eksempler på serendipitet er det ønskelig å vite hvor stor rolle dette egentlig har i FoU. Dernest, hva betyr serendipitet som fenomen og faktor i kunnskaps- og teknologiutviklingen? Dette er viktig ikke minst som premiss for forskningspolitikken - og derav for forskningsstrategi. Noen momenter i dette omtales under.

Ukjent omfang av serendipitet

Det er vanskelig å vite hvor stort omfang serendipitet har i oppdagelser, enten disse gjelder i vitenskapen eller i teknologiutvikling. I presentasjoner og publisering av nye funn vil rapportering av hvordan oppdagelsen skjedde oftest være stiliserte, f.eks. kort beskrivelse av eksperimentelt oppsett med "korrekt" angivelse av det som forventes skal være med. At intuisjon, fantasi, tilfeldigheter, slump og småuhell (Flemings muggklump som falt ned i bakteriekulturen) kan være kilde til ny kunnskap, betyr at noe utenfor kontroll har skjedd. Dette strider mot hele det eksperimentelle og hypotetisk-deduktive etos og credo og blir følgelig ikke rapportert. I en artikkel som nylig er publisert i *Scientometrics* (sept. 1996, s. 3-24) presenterer I. M. Campanario ved Universitetet i Alcalá (Madrid) en bibliometrisk undersøkelse som viser at i de hyppigst siterte - og dermed innflytelsesrike - artiklene opplyste 8,3 prosent av forfatterne at serendipitet hadde spilt en rolle i funnene. Van Andel er mer omtrentlig og sier at serendipitet sannsynligvis spiller en viktig rolle i ca halvparten av viktige funn innen en disiplin som er undersøkt. Altså: rapportering av serendipitet har - som vi nesten kan forvente - et relativt begrenset omfang - noe som inviterer til at fenomenet bør studeres empirisk med andre metoder, f.eks. dybdeintervjuer, analyser av laboratorieprotokoller eller deltakende observasjon, slik enkelte sosialkonstruktivister har gjort med hell. For øvrig gir boken *Serendipity* av R.M. Roberts (John Wiley & Sons, 1989) en god oversikt om serendipitet i FoU.

Serendipitet = dyktighet + kreativitet?

Hensikten med forskning er jo nettopp å undersøke det ukjente eller finne frem til teknologiske løsninger som ikke har eksistert før. Per. definisjon er forskningen en søkeprosess. Om man i løpet av en forskningsprosess oppdager noe som tidligere ikke var kjent - eller oppdager noe som ligger langt utenfor forventningsområdet - så burde dette ikke overraske: Når det i den folkelige visdom heter at "den som leter, han finner", så er det ut fra en forventning om at søkeprosessen skaper oppdagelser - noe blir "oppdaget" fordi det ikke før var kjent for den som oppdaget. Å tilskrive at man oppdager noe som var



Gullegget - et resultat av planlagt utvikling og kreativitet, eller flaks? Foto: NTB.

ukjent i forveien "tilfeldighet" eller "flaks", blir en feilaktig årsaksforklaring - det er snarere oppdagelsesprosedyren som skapte den nye oppdagelsen. Dette forutsetter evne til observasjon og nysgjerrighet. Louis Pasteur sa at i vitenskapelige undersøkelser er det bare det våkne, åpne sinn som kan høste av tilfeldighetene. Akkurat hvor og hvordan man lykkes i dette kan nok fortone seg som tilfeldig i en kaotisk forskerhverdag - og det er derfor lett å ty til forklaringer om "flaks", særlig hvis oppdagelsen gjelder noe helt annet enn det man i utgangspunktet hadde forventninger om å finne, slik som når det hevdes at positiv serendipitet oppstår. En forutsetning for å oppdage noe nytt er at man har en plan om og vilje til å finne noe nytt, kombinert med evne til å se det nye, uventede. Men å forklare oppdagelser og innovasjoner som resultater av tilfeldighet er en forkleinelse av det ofte langvarige, systematiske arbeidet og viljen som ligger bak.

Serendipitet og forskningspolitikk

I forskningspolitiske debatter vil man oppleve at serendipitet påberopes som argument for ulike og til dels motstridende interesser. De som ønsker større autonomi og økte "no strings attached"-bevilgninger til forskning vil si at styring og plan er kostbart, avstumpende og bortkastet fordi forskningsmål og resultater ikke lar seg planlegge. Eksempler på serendipitet-skapte FoU-resultater fremlegges som bevis, slik som penicillin og mange andre. Parolen er: Bare gi penger til oss forskere (mye og helst mer hvert år), så skal vi skape resultater som er garantert god avkastning. Men vi kan ikke fortelle hva, fordi hvis vi kunne, da er det ikke forskning. For politi-

kerne som sitter på pengesekkene og skal prioritere, er dette en lite overbevisende lotto-argumentasjon - bruk penger på lotto, så blir du rik! Den samme argumentasjon benyttes av dem som ikke ønsker å bruke penger - i alle fall mye mindre enn i dag - på FoU. Typisk vil dette være for finansministerier eller økonomidirektøren i et konsern. De vil si: Nettopp fordi resultatene av FoU er så lite forutsigbare og de store oppdagelsene skapes «tilfeldig», har det liten hensikt å bruke penger til å brødfø mennesker som «surrer» rundt på forskningsavdelinger. La disse i stedet gjøre noe nyttig, produktivt, for serendipitet kan jo skje hvor som helst.

For å avgrense og forstå serendipitetens gyldighetsområde som forklaring på fremskritt innen vitenskap og teknologi, trengs en mer systematisk tilnærming enn i dag. Dette kan være nyttig i forskningspolitisk og -strategisk sammenheng. At forestillingen om serendipitet har fått en forsterket rolle beror nok på en rekke faktorer, men én grunn kan være utbredelse av modeller om ikke-lineære, kaos-teoretiske utviklingsforløp har fått økt utbredelse. Det er lett å bli forelsket i slike modeller og glemme begrensninger i gyldighetsområder både for disse og deres overførbarhet til fenomener i sosiale systemer. Samtidig som beretninger om serendipitet setter farge og liv på hvordan vitenskap og teknologi utvikles, er det viktig å huske på at vilje, plan, strategi og et åpent sinn kombinert med solid kunnskap og kreativitet er fundamentene for at "tilfeldigheter" skal ha noe for seg. Og plutselig er kanskje ikke alt så tilfeldig allikevel?

Helge Godø er seniorutreder ved NIFU.

I påvente av et teknologiråd...

Om tradisjonell og moderne teknologivurdering

Nå skal sannsynligvis også Norge få sitt teknologiråd. Teknologivurdering er imidlertid ingen ny virksomhet heller ikke i Norge. Det er den moderne, bredt samfunnsorienterte teknologivurdering vi ikke har tatt særlig del i - hittil. Hva kjennetegner tradisjonelle og nyere former for teknologivurdering? Og hva er fordelene med et teknologiråd?

Randi Søggen

Stortinget vedtok i mars i fjor å be regjeringen legge fram en sak om etablering av et norsk teknologiråd. Vedtaket ble gjort i forbindelse med behandling av en innstilling fra Kirke-, utdannings- og forskningskomiteen hvor komiteens flertall viser til ordningen med et teknologiråd i Danmark. Komiteen fant den danske ordningen interessant, men mente at flere modeller burde drøftes.

Regjeringen har nå oversendt saken til Næringsdepartementet som i kontakt med andre departementer skal stå for en nærmere utredning. Etter det vi erfarer har det ikke skjedd noe vesentlig i saken foreløpig. Med referanse til pressen synes imidlertid flere stortingspolitikere å være utålmodige.

Storingsrepresentant Erik Solheim som i første hånd stod bak forslaget, ser fire oppgaver for et slikt råd (*Teknisk Ukeblad* 40/1996): arrangere lekfolkskonferanser, være et forum der politikere og andre kan søke råd, formidle forskning og ta initiativ til utredninger.

Garanti for framtida

Uansett hvordan et teknologiråd institusjonaliseres, er dets fremste oppgave å bedrive teknologivurdering. Teknologi-vurdering er generelt et forsøk på å unngå framtidige uønskede situasjoner - som et negativt handlingsmønster, ulykker, etc. Konkret innebærer det en samlet kritisk vurdering av nytte, risiko og kostnader ved innføring og bruk av teknologier (produkter, prosesser, behandlingsprosedyrer, forebygging, etc.). Utover de rene tekniske bedømmelseskriterier omfatter moderne teknologivurdering også samfunnsmessige og individuelle aspekter ved innføring av ny teknologi - som vurdering av sosiale, psykologiske og etiske konsekvenser.

Teknologivurdering er i dag et sentralt begrep innenfor mange teknisk-industrielle felter. Det skyldes ikke minst erkjennelsen av at teknologien ikke er teknologens problem alene, men et bredt samfunnsanliggende. Innenfor moderne teknologivurdering betraktes teknologi som en viktig samfunnsformende mekanisme, interne fag- og profesjonsetiske regler alene blir ikke tilstrekkelig i vurderingssammenheng. I tillegg trengs utvidet ekspertise og lekmannsskjønn.

Etablerte vurderingsmetoder

Norge har liten erfaring med den løpende teknologivurdering som et teknologiråd vil kunne stå for. En skal imidlertid være klar over at teknologivurdering generelt er en gammel virksomhet, også i Norge, og finner sted på ulike måter - på vitenskapelig og ikke-vitenskapelig basis, i formelle og uformelle former, i institusjonalisert form og med mer ad hoc preg:

I teknisk-industriell forskning skjer det en mer eller mindre kontinuerlig vurdering av risiko og nytte knyttet til utvikling av ulike prosesser og produkter. Det samme skjer til en viss grad innenfor praksis (f.eks. medisinsk praksis). Generelt vil det også være komponenter av teknologivurderingskompetanse i utdannings- og profesjonsprosesser.

Andre mer direkte former for teknologivurdering finner sted gjennom komite- og ekspertutredninger og mer direkte gjennom politisk planlegging og ressursfordeling. Ellers har en i de fleste land ulike former for statlig teknologivurdering, instanser med blant annet tilsyns- og kontrolloppgaver. I Norge gjelder det f.eks. departementene i noen

grad (som f.eks. Samferdselsdep., Næringsdep., Helse- og sosialdep.), men primært direktoratene (som f.eks. Statens helsetilsyn, Statens forurensningstilsyn, Datatilsynet) og for ikke å glemme De nasjonale forskningsetiske komiteene og Bioteknologinemnda.

I mange land har en i tillegg opprettet egne organer utelukkende med formål å vurdere, f.eks. Teknologirådet i Danmark og det tidligere Office of Technology Assessment i USA (OTA). Noen steder har en slike organer innenfor spesielle fagfelter. Videre har en etter hvert flere internasjonale tidsskrifter som orienterer seg mot teknologivurdering, f.eks. "The International Journal of Technology Assessment of Health".

Moderne teknologivurdering

Den type teknologivurdering som teknologiråd eller liknende ordninger driver i ulike land skiller seg fra de nevnte (tradisjonelle) formene på flere punkter: Hovedforskjellen er slike råds poengtering av (i større grad enn de tradisjonelle formene) at teknologisk og økonomisk effektivitet er ett av flere hensyn i den samlede vurdering av den aktuelle teknologien. F.eks. representerer konsensuskonferansens ordning med sammensatte eksperthøringer, bredt sammensatte paneler (gjørne av lekfolk) og en avsluttende konsensusuttalelse en slik utvidet samfunnsmessig kulisse for drøfting av det som kan synes som et snevert fagteknisk spørsmål. Men først og fremst representerer lekfolkskonferansen og liknende teknologivurderingsformer forsøk på demokratiske prosedyrer der en kobler ekspertise og lekfolksvurderinger.

Her vil vi skyte inn at Norge har arrangert en rekke konsensuskonferanser og konsensusliknende konferanser de siste



10-årene. De har nesten utelukkende funnet sted innenfor medisin i regi av Norges forskningsråd og det tidligere NAVF. Det er imidlertid arrangert kun én konferanse med lekfolkspanel - lekfolkskonferansen om genmodifisert mat i regi av De nasjonale forskningsetiske komiteene og Bioteknologinemnda.

Slike utvidete samfunnsorienterte teknologivurderingsmetoder som konsensuskonferansen, vil være mer vitenskapsbaserte med en klar vurderingsorientering, i motsetning til mange av de tradisjonelle vurderingsformene som i større grad vil være reguleringsorienterte (f.eks. statlige kontroll- og tilsynsinstanser). Dessuten vil sentrale vurderingsmetoder innenfor moderne teknologivurdering ha større grad av ad hoc-preg enn de tradisjonelle vurderingsformene. Dette er sannsynligvis en av hovedfordelene ved den moderne, bredt samfunnsorienterte teknologivurdering.

Trengs et teknologiråd?

Den institusjonaliserte teknologivurdering i Norge foregår som nevnt i første rekke i regi av departementer, direktorater og underliggende organer (som Det norske Veritas). Direktoratene er imidlertid rene forvaltningsorganer. På teknologiområdet har de bl.a. til oppgave å konkretisere lover og regler og vurdere teknologiske løsninger primært for å påse at de ikke er skadelige. All institusjonalisering innebærer rutinisering med påfølgende rasjonaliserings- og effektiviseringsgevinster i større og mindre grad. Institusjonalisering innebærer imidlertid også treghet.

Direktoratene vil f.eks. vanligvis ikke kunne ta stilling til nye teknologiske

løsninger før etter at de er introdusert. Slik kan det bli mer regulering enn vurdering. Direktoratmodellen kan fungere utmerket som vurderingsinstans i en oversiktig verden med en moderat tilgang på ny teknologi. Som kjent er det snarere det motsatte som kjennetegner moderne teknologisk utvikling: høyt tempo og uoversiktighet. Det krever vurderingsinstanser med høy grad av omstillingsevne, faglig kompetanse og autoritet som direktoratene og andre tradisjonelle vurderingsinstanser ikke alltid vil være bærere av. Ideen med et teknologiråd er å komme slike organisatoriske og faglige utfordringer i møte.

Dessuten: Ikke bare teknologien endres uavbrutt. Samtidig endres *oppfatningene* av f.eks. risiko- og fareproblematikk i tilknytning til ulike teknologiske løsninger. Lover som etablerte organer er satt til å forvalte, kan bli uaktuelle ikke bare på grunn av faglige/ teknologiske nyvinninger, men også med hensyn til allmenne toleranserammer for hva som kan tillates/ ikke tillates. I begge tilfeller vil bredere samfunnsorienterte vurderingsformer med sitt faglig/ etiske kompetansegrunnlag og med sitt ad hoc-preg (som konsensuskonferanser) i noen grad kunne avhjelpe de problemer som etablerte styrings- og kontrollorganer står overfor - rett og slett i kraft av sin faglige sneverhet og institusjonaliserte treghet. I tillegg - og ikke mindre viktig - kommer det demokratitilskudd som mange av disse vurderingsformene (som lekfolkskonferanser) representerer - som de tradisjonelle ekspertorganer ikke kjennetegnes av i samme grad.

Vi må likevel ikke underslå svakheterne ved et eventuelt teknologiråd og dets forventede bruk av bredt anlagte vurderingsformer. For det første garanterer ikke slike vurderingsprosedyrer at en kommer tidlig nok inn i prosessen (verken teknologisk eller politisk) slik at en står overfor reelle teknologiske valg. For det andre: Lekfolkskonferanser og liknende arrangementer gjennomføres under streng dramaturgi - f.eks. er det ofte krav om å oppnå enighet (mellom lekpanelets medlemmer) innenfor en særdeles kort tidsramme. De stramme organisatoriske rammene kan - når en først skal være kritisk - oppfattes som en type "sosialt teknokrati" som bør problematiseres i diskusjoner om lekfolkskonferansene som "aktivt demokrati".

Utfordringene er mange for det ufødte teknologirådet.

Den første norske lekfolkskonferanse

I oktober i fjor arrangerte De nasjonale forskningsetiske komiteene (NEM, NENT, NESH) lekfolkskonferansen om genmodifisert mat. Konferansen munnet ut i sluttokumentet "Kvikklaks og teknoburger" og gjengir lekpanelets anbefalinger om ulike sider ved genteknologien og teknologiens bruk.

Lekfolk i betydningen ikke-eksperter er den drivende kraft i lekfolkskonferanser. Det er lekfolk som avgjør hvilke spørsmål som konferansen skal belyse og det er lekfolk som utarbeider konferansens sluttokument. Ekspertenes rolle er å informere og å besvare lekfolkenes spørsmål.

Lekfolkskonferanser er et uttrykk for moderne teknologivurdering der en gruppe vanlige samfunnsborgere arbeider seg fram til et felles overveid standpunkt, helst før en teknologi blir tatt i bruk. Gjennom slike konferanse-tiltak får politikere og myndigheter innsikt i hva ikke-eksperter mener om sentrale samfunnsproblemer, lekfolkskonferanser blir dermed et demokratisk verktøy.

Lekfolkskonferansen om genmodifisert mat tok form som liknende konferanser internasjonalt: Den gikk over tre dager, var åpen for offentligheten og munnet ut i lekpanelets enstemmige uttalelse. Lekpanelet bestod av 8 kvinner og 8 menn, i alderen 18-72, fra ulike deler av landet og med ulik utdanningsbakgrunn og yrke.

Lekfolkskonferanser er en type konsensuskonferanse. Som nevnt i artikkelen om teknologivurdering foran, har Norge arrangert konsensuskonferanser og konsensusliknende konferanser siden 1986. Hovedforskjellen mellom lekfolkskonferansen og den norske varianten av konsensuskonferanser er lekmannsinnslaget; konsensuskonferansene innenfor medisin har rett nok hatt sammensatte paneler som samlet skal avspeile brede samfunnsinteresser, men paneldeltakerne har vært eksperter på sine felter (men ikke på konferansens kjerneområde).

Konsensuskonferanser med lekpanel er nytt i Norge, men ikke internasjonalt; f.eks. har det danske Teknologirådet arrangert 14 konsensuskonferanser med lekfolkspanel siden 1987. England har arrangert én slik konferanse og Nederland tre.

Lekfolkskonferansen om genteknologi evalueres av NIFU. Evalueringsrapporten vil foreligge med det første.

Offentlige råd - ingen enkel løsning

Regjeringen Jagland har slått til lyd for å oppnevne flere offentlige rådsorganer på sentrale politikkområder. I den senere tid har det også vært lansert en rekke forslag om nye råd knyttet til høyere utdanning, forskningsteknologi og næringsutvikling. Samtidig har vi mange nedslående erfaringer med slike råd. Det gjelder ikke minst på forskningssiden. Med utgangspunkt i disse erfaringene drøftes her hva som ofte bidrar til å gjøre rådgivningsfunksjonen så vanskelig.

Hans Skoie

Norge har hatt tre ulike regjeringsoppnevnte rådgivningsorganer på forskningsområdet i etterkrigstiden; Forskningsrådenes fellesutvalg, Hovedkomiteen for norsk forskning og Forskningspolitisk råd (1965-88). De har alle periodevis vært «ute i kulden», og usikkerhet, manglende oppgaver og dialog har ofte preget arbeidet. «Det normale» har vært frustrasjon på begge sider i store deler av etterkrigstiden.

Trolig er de norske erfaringer svakere enn i andre land. Det er i så måte symptomatisk at vi ikke har noe forskningspolitisk råd - oppgavene er gitt som tilleggsoppgaver til Norges forskningsråd. Det kan derfor være på sin plass å dwell litt ved de norske erfaringene.

Tosidig oppgave

Et nasjonalt forskningspolitisk organ har en tosidig oppgave; å rådgi ved utformingen av politikk for den offentlige forsknings- og utviklingsinnsats så vel som hvordan man tar i bruk forskningsresultater til «å løse eller belyse» praktiske problemer i samfunnslivet. I engelsk terminologi skiller man mellom spørsmål knyttet til «policy for science» og «science in policy».

Innledningsvis kan det være grunn til å presisere at den formelle plassering av et slikt rådgivningsorgan i det politisk/administrative apparat alltid representerer en begrensende faktor. Det dreier seg ikke om rådets funksjonsmåte, men det helt sentrale forhold at et slikt råd ikke har noen formell plass i beslutningsprosessen - det har ingen midler og ingen rett til å gripe inn for å styre et beslutningsutfall. I tillegg skal rådet operere på tvers faglig og organisatorisk. Det rådgivende organet skal «bare» være produsert av «gode råd». Intern suksess vis - à - vis regjering og sentraladministrasjon er avhengig av at man i denne forbindelse blir hørt og i beste fall tatt ad notam. Organets innflytelses-

potensial ligger følgelig i hvilken grad det evner å legge føringer - argumentere, dokumentere og gi råd om løsninger og veivalg. Dette stiller igjen krav til:

i) *Organets legitimitet og tillit* i systemet som igjen må være knyttet til kompetanse på forskningsområdet - et relativt esoterisk og lite tilgjengelig område i samfunnslivet. Dette tilsier også at kompetanse bør være fremste vurderingskriterium for medlemskap i et slikt råd - ikke tradisjonell interesserepresentasjon.

ii) *Organets strategiske evner* - det vil bl.a. si evnen til å være «på banen» på rett tidspunkt. Dette tilsier også at man bør beskjefte seg både med generelle prinsipper og konkrete saker.

iii) *Organets evne til å kommunisere* med forskningssystemet, og ikke minst det politisk/administrative system, er viktig - dialog er helt sentralt.

Suksessen er også avhengig av *omgivelsene*. Her tenker vi spesielt på forskningsrådene og departementenes evner og ambisjoner på dette området. En profesjonalisering i disse organer vil åpenbart kunne påvirke oppgaver og arbeidsbetingelser også for et generelt forskningspolitisk råd. Her følger en konkretisering i form av eksempler fra norsk etterkrigstid.

Beskjeden interesse

Verken de politiske partier eller regjeringsapparatet har vist noen påfallende interesse for prinsipielle spørsmål om forskning i Norge - spørsmålene er som oftest også vanskelige og den politiske appell i dem beskjeden. Dette har resultert i at regjeringen har vært en dårlig oppdragsgiver for rådene - det gjelder også evnen til å ta i mot og eventuelt følge opp råd og idéer i regjering og sentraladministrasjon. Det er i så måte

påfallende at forskningskapitlene i regjeringens første langtidsprogrammer og generelle forskningsmeldinger har vært forberedt på en noe mer enn alminnelig ad hoc-preget måte. Det vitner bl.a. utstrakt bruk av eksterne eksperter om.

Kulturforskjeller

Regjerings- og departementsnivået representerer ikke noe enkelt møtested for politikk og forskning. Politikken på dette nivå er preget av store interessekonflikter og avveiningsspørsmål i alle land - noe som ytterligere forsterkes med koalisjoner og mindretallsregjeringer som er på scenen. På forskningssiden er også heterogeniteten stor og personer med både faglig tyngde og «vidtfavnende broker-egenskaper» er som regel mangelvare.

Når det gjelder spørsmål av typen «science in policy» blir man ofte innenfor politikk og administrasjon forvirret av forskernes tvil og mangel på entydige svar på en rekke områder (forskerne opererer gjerne med sannsynligheter, risiko og betoner hva man ikke vet - eventuelt at meningene er delte blant forskerne). Dette forklarer nok langt på vei at man på miljøsidene har gått inn på «føre var-prinsippet» som veiviser for praktisk politikk - delvis i kontrast til ønsker om «mer forskning» - som kan bety en ny ørkenvandring. For det annet er det ofte mangel på kompetente forskningspolitikere blant forskerne - noe som ofte resulterer i at et forskningspolitisk råd de facto degenererer til en pressgruppe for forskningen.

Urealistiske ambisjoner

Tre feil knyttet til ambisjonsnivået i rådgivningsorganene forekommer ofte - og i rikt monn for Norges vedkommende. *For det første* erkjenner ikke rådene og sekretariatene fullt ut i praksis at deres oppgaver er av rådgivende karakter - at de ikke har eksekutive oppgaver. Det

betyr naturlig nok at utvalgenes råd ikke alltid blir tatt hensyn til - enten fordi signifikansen i rådene ikke blir forstått eller fordi regjeringen ikke er enig i rådene eller anser dem for å være politisk umulige å følge opp.

Det betyr også at det normalt er andre enn de rådgivende organer som står for koordinering og som fører vedtak og premisser i pennen i stortingsmeldinger o.l. Rådgivende utvalg kan heller ikke vente at man skal la seg representere nasjonalt eller internasjonalt av eksterne organer som man ikke har instruksjonsmyndighet over - slik særlig Hovedkomiteen ønsket ved flere anledninger.

For det annet har mange rådgivende organer i for liten grad søkt å ta opp «science in policy»-spørsmål. Det ville trolig ha økt myndighetenes tillit og bruk av dem. En unnskyldning som holder et stykke på vei er at dette er en naturlig oppgave for forskningsrådene. Det er ingen grunn til å konkurrere med disse der hvor denne oppgaven blir ivaretatt tilfredsstillende. Men nettopp på dette punkt kan det fra tid til annen være noe som faller mellom to stoler - eller løses dårlig på forskningsrådsplanet. Med en presumptivt bedre politisk/administrativ kontakt og innsikt bør et forskningspolitisk råd i plenum eller gjennom eksperter og ad hoc-utvalg kunne yte rådgivning også av denne art. Beretningene fra de tre norske rådene viser at dette nesten ikke har forekommet.

For det tredje har man i de norske rådgivningsorganene stort sett forfektet en forskningspolitikk med svært sterk vekt på det helhetlige og tverrsektorielle. Det har langt på vei vært en «fåfengt oppgave» av flere grunner:

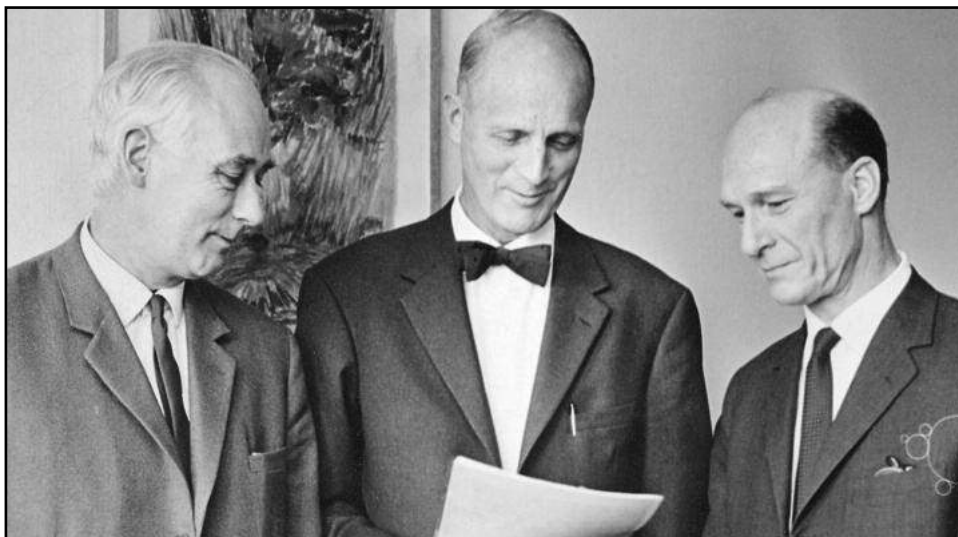
- en slik politikk kan ikke gjennomføres av et ikke-eksekutivt organ utenfor sentraladministrasjonen og forklarer bl.a. sammenbruddet i den eksterne rådgivningen i budsjettsaker, internasjonalt samarbeid o.l.

- Regjeringens linje har hele tiden vært en sektoriell finansieringspolitikk på FoU-området - spesielt etter at Regjeringen Bratteli slo fast dette prinsippet i 1971. Til tross for dette tok ikke Hovedkomiteen denne beslutning helt innover seg. (En annen sak er det at departementenes ekspertise i forsknings-spørsmål har vært lite utviklet).

Innenfor alle disse dimensjoner har våre tre forskningspolitiske rådsorganer hatt et lite realistisk ambisjonsnivå - noe som etter mitt skjønn har bidratt til manglende suksess.

Saklig uenighet

Hvis det er uenighet i sak og verdier av



Hovedkomiteens ledelse ved det første arbeidsmøtet i regjerkvartalet 14. september 1966 . Fra venstre ser vi Erling Fjellbirke land, professor Johan T. Ruud og forskningssjef Helmer Dahl. Foto: Utlånt av Dagbladet.

noen størrelse mellom regjering og dets rådgivende organ, kan man lett få en anstrengt situasjon som leder til at et organ av denne art blir mer eller mindre ignorert eller sågar avvirket. President Nixons avvikling av sitt rådgivningsorgan PSAC tidlig på 1970-tallet som følge av forskernes Vietnam-demonstrasjoner, er det beste eksempel i så måte. Hvis vi ser på den norske utviklingen, møter vi uenighet av denne art bl.a. i følgende viktige saker:

i) Hovedkomiteens sterke (men delte) anbefaling om at Norge burde føre en langt mer sentralisert forskningspolitikk gjennom etablering av et forskningsdepartement, ble ikke fulgt opp av Bratteli-regjeringen i 1971. Samtidig preget likevel tanker om en slik sentralistisk linje mye av komiteens og sekretariatets arbeid også senere - og ledet til atskillig irritasjon i regjering, sentraladministrasjon og delvis internt i komiteen.

ii) Umiddelbart før regjeringen i 1975 la fram sitt forslag om et nytt forskningsråd for samfunnsplanlegging lanserte et utvalg i Hovedkomiteen et forslag som de facto argumenterte mot regjeringens løsning og publiserte og agiterte for utvalgsrapporten (dette ble av mange oppfattet som en «alternativ stortingsmelding» - altså til en melding fra rådets egen oppdragsgiver).

iii) Hovedkomiteen var på store deler av 1970-tallet preget av atskillig «1968-tankegang», og ble av «NTNF-siden» oppfattet som antiteknologisk og overdreven i sin tro på samfunnsforskning. Tankegangen om en såkalt «balansert forskningspolitikk» tok dessuten mest utgangspunkt i fordeling av FoU-ressurser, snarere enn analyser av vitenskape-

lige muligheter og sannsynlige resultater.

Representasjon versus ekspertise

Klassiske norske representasjonsprinsipper har som regel - og i økende grad - preget også disse organer snarere enn vekt på faglig ekspertise. Dette til tross for at et råd av denne karakter som nevnt har sin legitimitet som ekspertorgan med en spesialkompetanse på forskningsområdet.

Sekretariatene - særlig siden 1965 - har også fått ord på seg for å være store, ideologisk preget av «1968» og ikke alltid spesielt profesjonelle.

De forskningspolitiske rådgivningsorganer arbeider åpenbart på et vanskelig felt, men heller ikke i dette lys synes disse rådene å ha løst sine oppgaver spesielt godt i Norge. Det «lille lands» problemer har nok vært medvirkende. Det er en formidabel oppgave å holde seg rimelig à jour som «forskningsgeneralist» både mht. forskningens innhold og den politiske kontekst. Kombinasjonene av en begrenset naturlig talenttilgang og anvendelse av tradisjonelle norske representasjonsprinsipper også for ekspertorganer av denne karakter, har nok medvirket til de problemer vi har beskrevet.

Når man i dag tar til orde for å øke bruken av offentlige rådgivningsorganer bør oppgaver og rammebetingelser, drøftes nøye i hvert enkelt tilfelle - og krav til medlemmer og sekretariat tilpasses oppgavene. Ellers er faren stor for å skape ytterligere frustrasjoner, og byråkratiske utvekster er avgjort tilstede.

Artikkelen bygger på NIFU-rapport 4/97.

FoU-arbeid og kompetanseutvikling

- betydelig blant yngre sivilingeniører og realister

Forskning og forskningsbasert kunnskap er en avgjørende faktor i verdiskapningen spesielt på det teknologiske og naturvitenskapelige fagområdet. NIFUs undersøkelser antyder at arbeidslivet i høy grad er i stand til å ta vare på og videreutvikle kandidatens kompetanse, og at kandidater ansatt i næringslivet bruker en betydelig andel av sin arbeidstid til FoU.

Innovasjon og utvikling i næringslivet er blant annet avhengig av bedriftenes evne til å trekke inn og nyttiggjøre seg ny kunnskap. Her har personale med høyere teknisk utdanning en nøkkelrolle. På denne bakgrunn vil vi belyse hvorvidt sivilingeniører og realister er engasjert i forsknings- og utviklingsarbeid (FoU), eller om de i hovedsak er opptatt med driftsoppgaver, vedlikehold, salg, saksbehandling, administrasjon o.l. Vi vil dessuten vurdere om de blir oppmuntret til og belønnet for å opprettholde kontakt med sine faglige nettverk gjennom deltakelse på faglige konferanser, publisering o.l.

Datagrunnlaget er innsamlet gjennom en omfattende oppfølgingsundersøkelse foretatt ved instituttet i 1994 blant to kull sivilingeniører og realister uteksaminert i 1985-86 og 1989-90. Undersøkelsen fanger med andre ord opp den viktige første fasen av yrkeskarrieren etter at de ble uteksaminert og gir en relativt detaljert oversikt over karriere og mobilitet for disse kullene.

Kandidatens hverdag

Arbeidsoppgavene for sivilingeniører og realister avhenger selvsagt av i hvilke sektorer de jobber. Sivilingeniørene finner vi særlig innenfor industri og teknisk tjenesteyting, mens realistene særlig jobber innen høyere utdanning og ved forskningsinstituttene. Innenfor oljesektoren, offentlig administrasjon og annen tjenesteyting er de to gruppene representert i like stor grad. Siden man for tiden er sterkt opptatt av realfagernes stilling i skolen, er det verdt å merke seg at svært få realister arbeider her.

Realistene bruker mer tid på forskning enn sivilingeniørene, flere av dem holder på med doktorgradsarbeid, og de

Terje Næss og Per Olaf Aamodt

bruker som ventet mer tid til undervisning og opplæring. Sivilingeniørene retter seg i større grad mot det vi kan kalle anvendt teknologi, som for eksempel prosjektering og konstruksjon. Ser vi forskning og utvikling samlet, finner vi at realistene bruker ca. 37 og sivilingeniørene ca. 31 prosent av arbeidstiden til dette. Når det gjelder faglige krav, går det et klart skille mellom forskning og utviklingsarbeid. På den annen side stiller ofte oppgaver som ikke er definert som FoU, like store faglige krav som utviklingsarbeid.

Begge grupper bruker relativt mye tid på saksbehandling/kontorarbeid og på administrasjon, utredning og organisasjonsarbeid - noe som illustrerer at vi finner en rekke ledere og mellomledere i begge grupper. Rene rutineoppgaver synes å ha et relativt lite omfang.

De fleste kandidatene oppgir at den jobben de utfører krever høyere utdanning, men ikke nødvendigvis den spesialiseringen de selv har. Sammen med andre indikatorer viser dette at med unntak av dem som arbeider innenfor UoH- og instituttsektoren, er det den generalistpregede snarere enn den fagspesifikke kompetansen som kommer til uttrykk.

Tid til FoU-arbeid

Vi har fra før god oversikt over arbeidstidens sammensetning ved universiteter og høyskoler og ved forskningsinstituttene i Norge. Omfanget av FoU-arbeid innen andre sektorer vet vi derimot lite om.

I figuren ser vi andel av arbeidstida som går med til FoU-arbeid - etter næ-

ringsgruppe. Det mest interessante ved disse resultatene er omfanget av FoU-arbeid innenfor industri, oljeutvinning og teknisk tjenesteyting, det varierer mellom 35 og 45 prosent. Realistene i industrien bruker praktisk talt like mye tid til FoU som realistene i universitets- og høyskolesektoren. Omfanget av FoU-arbeidet varierer imidlertid sterkt etter sektor. Utenom UoH-sektoren og instituttsektoren er det bare innenfor oljeutvinning at forskning har noen stor plass. Normalt er det utviklingsarbeid som dominerer.

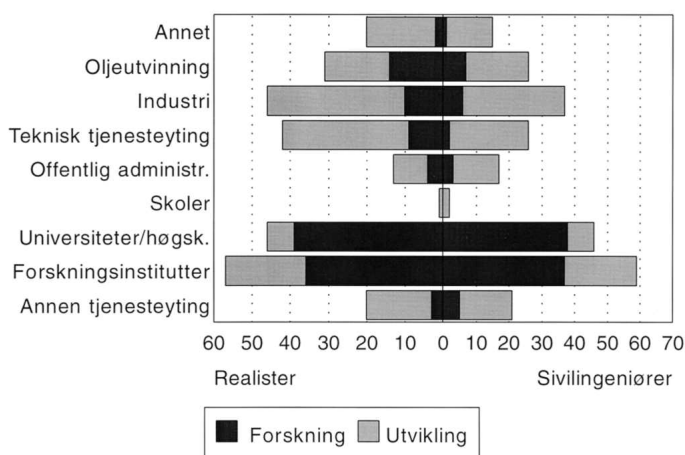
Bildet for UoH- og instituttsektoren virker rimelig: i UoH-sektoren bruker noen under halvparten av tida til FoU, noe mer ved instituttene fordi man der ikke har undervisning. Naturlig nok er det her heller ingen forskjeller mellom realister og sivilingeniører.

Av dem som hadde sin første jobb i UoH- eller instituttsektoren, hadde 27 prosent forlatt denne sektoren til fordel for næringslivet i løpet av de første fire eller åtte årene. Dette var hovedsakelig avgang av folk som hadde vært stipendiater i universitetssektoren eller hadde hatt jobb i instituttsektoren. Svært få hadde forflyttet seg den motsatte veien.

Muligheter for kompetanseutnyting

I undersøkelsen spurte vi kandidatene om en rekke ulike forhold som hindrer eller fremmer deres kompetanseutnyting. Som ventet er det tidspress og presserende daglige gjøremål som oftest kommer i veien for faglig ajourhold. Dette gjelder alle sektorer, inkludert instituttsektoren. Dessuten er det gjennomgående en mangel på erfarne kolleger som kan gi veiledning. Men bortsett fra dette, ga kandidatene gjennomgående en positiv tilbakemelding om sine mu-

Prosentandel av samlet arbeidstid som gikk med til forsknings- og utviklingsarbeid, etter næringsgruppe.



ligheter. De aller fleste er enige i at initiativ blir verdsatt, og få respondenter sier seg enige i at faglige interesser ikke sammenfaller med det som er lønnsomt for bedriften. For lite delegering av ansvar eller at arbeidsoppgavene er for spesialiserte, synes ikke å være noe stort problem.

For den halvparten av utvalget som brukte minst 10 prosent av tiden til FoU - stilte vi i tillegg spørsmål om den faglige aktiviteten. Svarene viste at blant dem som var ansatt i næringslivet, hadde nesten 60 prosent holdt foredrag eller deltatt på faglige konferanser samt at nesten 30 prosent hadde publisert faglige arbeider. Derimot var det et lite mindretall som hadde tatt ut patenter. Kandidatene rapporterte videre at deres bedrifter i høy grad oppmuntret og planla deltakelse på faglige kurs og konferanser, til dels også faglig publisering. Men det gis sjelden direkte belønning for denne typen aktiviteter. Vi fant også ut at mange av dem som hadde FoU-arbeid i næringslivet samarbeidet med UoH- og instituttsektoren- både i Norge og internasjonalt.

På vei mot kunnskapssamfunnet

Sett i forhold til målsettingen om et kunnskapsorientert næringsliv er resultatene på mange måter oppmuntrende. Yngre sivilingeniører og realister har i høy grad kompetansekrevene og utviklingsorienterte arbeidsoppgaver, til dels med et betydelig omfang av FoU. Blant dem som har FoU-relatert arbeid opprettholder mange også en tilknytning til faglige nettverk gjennom fagkonferanser, publisering og samarbeid. På denne måten bidrar de til kunnskapssamfunnet til bedriften. Kandidatene rapporterer i liten grad at det er klare

konflikter mellom bedrifters lønnsomhetskrav og de mulighetene de har for faglig utvikling. Dette kan enten bety at mange av våre respondenter befinner seg i egne FoU-enheter eller institutter der de er skjermet fra de sterkeste lønnsomhetskravene, eller at dette er krav våre respondenter tar som gitte rammebetingelser.

Disse kjennetegnene gir ikke nødvendigvis et representativt bilde av Norges næringsliv sett under ett, men av et segment bedrifter med et kompetansebehov som krever at de ansetter sivilingeniører og realister i et visst omfang.

1990-tallet har vært preget av sterk vekst innenfor høyere utdanning. Selv om veksten har vært sterkere på andre fagområder, er også kandidatallene innen teknologi og naturvitenskap økende. Det kan da være en fare for at flere kandidater må ta til takke med arbeidsoppgaver der de ikke fullt ut får utnyttet sin kompetanse. Hvis derimot de kommende kandidatkullene får tilsvarende muligheter som de vi her har undersøkt, kan dette innebære et økende potensial for utvikling i bedriftene, og at stadig nye bedrifter får tilført kompetanse som øker deres muligheter for innovasjon.

Terje Næss og Per Olaf Aamodt er henholdsvis utredningskonsulent og seksjonsleder ved NIFU.

Denne artikkelen er en omarbeidet versjon av et innlegg holdt på NIFUs utdanningspolitiske konferanse 19. november 1996. Flere resultater fra undersøkelsen vil bli publisert våren 1997.

- Kritisk journalistikk?

Apollon - Informasjonsavdelingens tidskrift ved Universitetet i Oslo - kommenterer på lederplass Forskningsrådets utkast til nasjonal strategi for allmennrettet forskningsformidling. Redaktør Harald Hornmoen mener der at:

“Dokumentet mangler seriøse forsøk på å problematisere og avklare hva forskningsformidling er og hva som forventes av ulike aktører i formidlingsprosessen - fra forskere til publikum. Ved å neglisjere en voksende faglitteratur om emnet demonstrerer man en manglende respekt for hva dette dreier seg om.”

Hornmoen har for øvrig merket seg at Forskningsrådet “...ønsker å styrke den profesjonelle, kritiske forskningsjournalistikken i landet. Men innsatsen formuleres i særdeles uforpliktende ordlag (“legge opp til en tettere og mer langsiktig dialog”). Og man kan saktens spørre hva slags kritisk journalistikk Forskningsrådet ønsker å stimulere til når de i sin konkurranse om årets journalistpris går ut med følgende utfordring: “Fortell lesere, lyttere og seere om hvor spennende og viktig forskning er - på et språk alle forstår.”

Er det kun slik Norges forskningsråd ønsker at pressen skal oppfylle sine forskningsjournalistiske forpliktelser i et demokrati?”, spør Hornmoen i *Apollon*.

- Realfaga på dagsorden

“Kyrkje-, utdannings- og forskningsdepartementet har oppnemnt ei arbeidsgruppe som skal vurdere tiltak for å styrke matematikk, naturfag og teknologi i utdanninga. Bakgrunnen for oppnemninga er m.a. at det i dei seinere åra har vore sviktande rekruttering til naturfaga og teknologiske fag i utdannings-systemet, noko som m.a. er påvist i Sjøberg-utvalet sine utgreingar. (...) Den (arbeidsgruppa) skal gjere framlegg om tiltak som er retta mot alle delar av utdanningsløpet, og også tiltak som er retta mot å betre den generelle holdninga til naturvitenskap og teknologi.

Utvalet skal vidare kome med framlegg om tiltak som kan auke interessa for dessa faga mellom ungdom slik at dette kan påverke yrkesval. Særskilt skal gruppa vurdere tiltak retta mot jenter, slik at kvinnedelen innan desse fagområda aukar.

Utvalet skal òg vurdere om det er formelle reglar som bør endrast for å styrkje dei aktuelle fagområda, m.a. når det gjeld fordjupingspoeng/tilleggs-poeng. Dette framgår av *KUF-INFO* 1.97.

- Vi må gå dypere inn i mater

«Forskningspolitikk» møtte lederen for KUF-komiteen etter salderingen av årets statsbudsjett. Lilletun inn i vår samtale med å beklage utfallet av budsjettbehandlingen høsten 1996 på området forskning. -Det var hold som spilte inn. Regjeringen insisterte på å holde budsjettbalansen - og dermed røk de aller fleste ju som vi hadde foretatt i komiteen. Når så sluttbehandlingen utelukkende skjedde i Finanskomiteen innenfor et meget kort tidsrom, mistet "min" komite så godt som all innflytelse i sluttfasen, sier Lilletun.

Budsjettet ble spesielt dårlig for Forskningsrådet - som ligger flatt på femte året. Mange synes i salderingsfasen å la seg friste av de vel 2 milliardene som NFR disponerer?

- Ja, jeg vil ikke utelukke det.

Din komite er jo i en nøkkelrolle etter som dere kommenterer så godt som alle FoU-poster på statsbudsjettet etter nyordningen for noen år siden. Erfaringer med ordningen?

- Vi er fornøyd. Vi konsulterer selvsagt de relevante komiteer og bidrar med et forskningspolitisk helhetssyn. Men vi har også erfart at ikke alle de øvrige komiteer finner ordningen like god - det gjelder nok særlig Næringskomiteen. Men hovedproblemet er at forskning og høyere utdanning er underbudsjettet "over hele fjæla" - og det må vi gjøre noe med. Det blir likevel ikke lett - regjeringen vil gjøre så alt for mye på en gang.

Besværlig reformiver

Statsråd Hernes gjennomførte jo flere reformer på KUF-området?

- Ja, men problemet var at Hernes "solgte" sine reformer altfor billig til Finansdepartementet - særlig Reform 97. Dessuten fulgte reformene for tett på hverandre. Verken embetsverk eller allmennheten greier å følge opp.

Er oppfølgingen av reformene i sektoren tilstrekkelig? Evalueringen av Reform 94 fortøner seg i noen grad som en bukk/havresekk-operasjon. KUF har selv hele styringen med evalueringen av sin egen kontroversielle reform?

- Jeg godtar ikke all forskerkritikken i

Hans Skoie

denne saken. Men det er som regel bra med uavhengighet i slike saker, og Stortinget vil be om en modell som sikrer det ved evalueringen av Reform 97.

Forskningspolitikken

Hva ser du som sterke og svake sider ved Forskningsrådet i dag?

- Det nåværende lederskap med Stenstadvold og Hambro i spissen har styrket rådet - en del av barnesykdommene er fjernet. Men rådets svake budsjettutvikling, særlig mht. frie midler, har medført problemer. Jeg lyttet i den anledning med interesse til professor Jan Raas kritikk nylig - det er viktig at man ikke overstyrer et slikt system.

For øvrig synes jeg rådets forskningspolitiske rådgivningsfunksjon har vært lite synbar - i hvert fall overfor Stortinget og allmennheten. Men i saken om skatteavskrivning til FoU-investeringer i industrien fikk vi etter hvert hjelp.

Industriens FoU-utgifter ser ut til å ha store vanskeligheter med å "ta av" i Norge? Og både regjeringen og Stortinget lar det i realiteten bli med fromme ønsker?

- Det er nok noe i det. Men her synes jeg Forskningsrådet kunne ha gitt oss bedre råd.

Dere har ikke vært særlig opptatt av norsk EU-forskning - den er jo sterkt industrirettet og koster oss flere hundre millioner kroner? For utenforstående fortøner det seg som om EU-tilhengerne ser det som en selvfølge at vi skal være

med, mens motstandene er stolte av at man kan være med uten å være medlem. Og alle lar det bli med det?

Vi var opprinnelig opptatt av at det skulle bevilges ekstrapenger til denne forskningen, og Hernes lovet det.

Men det prinsippet er i praksis forlatt uten motstand i Stortinget?

- Ja, det er nok det. Men det må også sees i lys av den totale budsjettsituasjonen. EU-forskning gir også gode muligheter som må utnyttes bedre.

I forbindelse med FAFO-debatten nylig har det vært hevdet at departementene bør innbente anbud på sine prosjekter og dermed skjerpe konkurransen om midlene?

- Jeg tror det kan ha mye for seg i mange tilfeller. La meg imidlertid legge til at FAFO har utført mye verdifullt arbeid - kritikken mot instituttet har stort sett skutt over mål.

Teknologiråd?

Hvor mye er Stortinget opptatt av den etiske side ved forskningen i det moderne samfunn?

- Vi har fått gode innspill på dette området i regjeringens forskningsmeldinger. Disse har vi fattet betydelige interesse for. I tillegg drøfter Stortinget relativt inngående en del konkrete sakskomplekser - særlig i sosial- og energi- og miljøkomiteene.

Men vi trenger et langt mer kritisk blikk på konsekvensene av forskning og teknologi i det moderne samfunn. Derfor har Stortinget reist spørsmålet om å få et eget teknologiråd etter dansk mønster. Her avventer vi nå med inter-

esse regjeringens tilbakemelding.

Middelmådig?

Vi nærmer oss 200.000 studenter innenfor høyere utdanning i Norge - hvor bærer dette hen?

- Hernes' annonserte dimensjoneringsplan fra begynnelsen av 90-årene forsvant i redselen for arbeidsløshet blant de unge. Selv forsvarer jeg fortsatt den sterke ekspansjonen i lys av situasjonen på arbeidsmarkedet. Imidlertid er det nødvendig med en større dreining mot studier der vi åpenbart har eller får mangel på kompetanse.

Mange mener dere har lyttet for mye til Norsk Studentunion i åpningsspørsmålet?

- Ikke generelt. Men NSU har gitt oss verdifulle inntrykk av hvordan opptaksregler m.v. virker i praksis.

Men styringen er nesten borte - enkelte profesjonsutdanninger får ikke nok studenter, og i helsevesenet går man nå tiggang i utlandet for å rekruttere folk. Er ikke det flaut for et rikt sosialdemokratisk land som Norge?

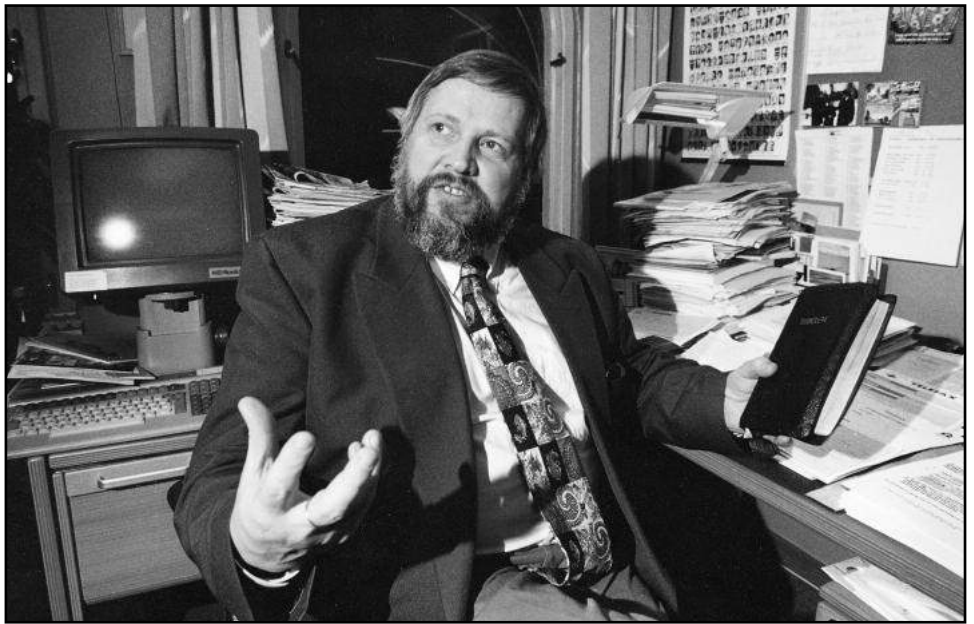
- Jeg skal gjerne innrømme at den årlige budsjettbehandlingen i Stortinget ikke gir en tilstrekkelig belysning av mange slike spørsmål. Vi har nå bedt regjeringen gi oss en utdanningspolitisk redegjørelse til våren. Det vil gi en kjærkommen anledning til å gå dypere inn i sakene.

Hvordan ser du på den synkende tilstrømningen til real- og ingeniørfag?

- Det er et alvorlig problem. Jeg håper departementets nye komité vil foreslå noen gode tiltak for å snu utviklingen. Selv tror jeg vi bør justere opplegget med fordypningsfag i den videregående skole - her oppstår skjevheter.

Hva med kvaliteten i høyere utdanning og forskning? Hernes uttalte som kjent før han ble minister at norsk universitetsutdanning er middelmådig. Er det ikke grunn til å tro at middelmådigheten i dag snarere har økt i store deler av utdanningen?

- Det spørsmålet faller noe utenfor mitt doméne. Men jeg har merket meg at tidligere rektor Ole Didrik Lærum nylig hevdet at det er i Sentral-Europa, f.eks. Frankrike og Tyskland, man for alvor har grunn til å bekymre seg over kvaliteten.



Jon Lilletun, lederen av Stortingets Kirke-, utdannings- og forskningskomité, beklager utfallet av salderingen av årets statsbudsjett for forskningens vedkommende. Foto: Odd R. Andersen.

Det lyder lite overbevisende - vi har jo i hele etterkrigstiden søkt å fjerne oss fra den kontinentale middelmådighet som preger store deler av deres universitetsutdannelse?

- Verken Frankrike eller Tyskland kan vel karakteriseres for middelmådighet. Men vi har selv hele tiden et ansvar for å forbedre kvaliteten.

Er vi ikke kommet i skade for å fremheve kunnskap og kompetanse på en noe ensidig måte i de senere år? Ofte lyder det som om det bare er de med høyere teoretisk utdanning som har kompetanse. At snekkeren og bonden også besitter kompetanse og er nødvendige brikker i det moderne samfunn, nevnes så godt som aldri?

- Dette er en viktig påpekning - og jeg søker for min del å styre klar av denne fallgruben.

Høgskolesektoren og profesjonsutdanningene

Høgskolesektoren står sterkt på Stortinget?

- Ja, men likevel er det der budsjette-skranter aller mest for tiden. Trolig har vi en underbudsjettering på ca. 150 mill. i 1997 - noe vi vil ta opp i forbindelse med revidert nasjonalbudsjett.

Hva med tendensen til at man i enkel-

te av profesjonsutdanningene i økende grad satser ressurser på en fordyrende akademisering og en forskningsaktivitet som ofte bidrar til å fjerne disse utdanningene fra større deler av det yrkeslivet de skal betjene?

- Her ligger det en fin balansegang. Det er bl.a. viktig at lærerpersonalet innenfor sykepleierutdanningen engasjerer seg i utviklingsarbeid med direkte relevans for deres profesjon - ikke plagierer en tradisjonell akademisk tilnærming.

Da blir det også viktig at stillingsstruktur og bedømmelse belønner den enkelte deretter - og at personalet i praksis ikke påtvinges en akademisk tvangstrøye for å oppnå lønns- og statusmessig uttelling?

- Jeg er enig i det og har merket meg en del misnøye på dette punkt.

Ottosen-komiteen la opp til å skape et mangfold av korte yrkesrettede utdanninger som reelle alternativer til de tradisjonelle universitets- og høgskolestudiene. I dag synes det tilsiktede mangfold å være på retur - det skjer en dreining mot de akademiske studiene. Gjør departement og storting nok for å motvirke denne utviklingen?

- Kanskje ikke. Jeg har bl.a. merket meg at statsråd Hernes har gitt uttrykk for at han nå ønsker en mindre akademisk orientert sykepleierutdanning.

Nordiske erfaringer med utdanningsevaluering

NIFU avsluttet i fjor et femårig pilotprosjekt med nasjonale utdannings evalueringer av fagområdene økonomi, administrasjon, sosiologi, elektroingeniørutdanning, matematikk og musikk. KUF skal nå ta stilling til om det skal organiseres en permanent evalueringsordning - f.eks. i regi av det foreslåtte Norgesnettrådet. I de fleste tilfeller kan en sammenligning av utdannings evalueringer i de nordiske landene ha en viss interesse.

Alle de nordiske landene har siden slutten av 1980-tallet gjennomført forsøk med evaluering av høyere utdanning. Sverige, Finland og Danmark har nå innført mer permanente systemer for kvalitetssikring og kvalitetsutvikling, mens vi i Norge fortsatt avventer en organisatorisk løsning. De nordiske landene har valgt noe ulike modeller. Erfaringer med disse er likevel relevante ved etableringen av et norsk system.

Eget evalueringssenter?

Evalueringene i de fleste nordiske landene er gjennomført av et organ uavhengig av utdanningsdepartementet. Det kan være uheldig for evalueringssenterene hvis institusjonene frykter at myndighetene kan komme til å misbruke informasjon som fremkommer. Erfaringene fra Finland, der evalueringene fram til 1996 ble initiert og gjennomført direkte av departementet, viser imidlertid at dette ikke var noe stort problem. Det avgjørende både i Finland og de øvrige nordiske landene synes å være at myndighetene for eksempel ikke "straffer" økonomiske institusjoner som kommer dårlig ut av evalueringer.

Det er likevel en rekke praktiske fordeler med at evalueringene gjennomføres av egne enheter. Slike enheter kan i større grad utvikle seg til kompetansesentre som kan ha en viktig funksjon for kvalitetsutviklingssystemer både på sentralt og lokalt nivå. For å sikre koordinering og samordning av ulike tiltak kan det imidlertid være en fordel at et slikt senter også har andre oppgaver innen høyere utdanning. Dette er tilfellet for Høgskoleverket i Sverige og vil være det for et eventuelt nytt Norgesnettråd.

Selvevalueringer

I selvevalueringene samler fagmiljøene selv inn data som belyser egen virksomhet og trekker fram styrker og svakheter. Hensikten er både å fremskaffe bakgrunnsmateriale for den eksterne evalueringen og å involvere fagmiljøene selv i evalueringssprosessen.

Jens-Christian Smeby

En svakhet ved mange av rapportene er at de er svært deskriptive og lite vurderende. Erfaringer fra det norske pilotprosjektet viser at de miljøene som nedla mest arbeid i selvevalueringene og trakk både de vitenskapelig ansatte, ledelsen og studentene med i prosessen, fikk mest ut av denne fasen. Utfordringen i alle de nordiske landene er å utvikle rammer slik at selvevalueringene integreres i institusjonenes øvrige planleggings- og kvalitetsarbeid.

Bruk av "peer review"

Erfaringene med selvevalueringer i Sverige på slutten av 1970-tallet viste at det også var behov for å trekke inn fagfolk utenfra i evalueringssprosessen for å få inn eksterne perspektiver og for at evalueringene skulle bli tatt mer på alvor. Evalueringene som de siste årene har vært drevet i de nordiske landene har bestått både av en selvevalueringssfasen og en "peer review"-fase.

Det er viktig at "peer review"-komiteene har tillit og autoritet i fagmiljøene. De settes derfor vanligvis sammen etter forslag fra institusjonene selv. Minst ett av medlemmene skal være fra et annet land, gjerne i Norden. Fagekspertene i disiplinen eller utdanningsretningen som vurderes, næringslivsrepresentanter og personer med universitetspedagogisk kompetanse benyttes - alt etter hva en skal vurdere.

Vurderingene og anbefalingene må være så konkrete som mulig for at fagmiljøene skal kunne trekke mest mulig nytte av evalueringssrapportene. Danske og norske legger derfor vekt på at evalueringssrapportene skal omhandle forhold fagmiljøene selv kan gjøre noe med.

Hvilken modell er best?

Særlig de danske og norske forsøkene har gått langt i å prøve ut en relativt standardisert modell. Erfaringer tyder

imidlertid på at alle modeller har sterke og svake sider. I Sverige og Finland søker en derfor å utvikle et mangfold av modeller og tiltak. Sverige har i tillegg til å gjennomføre ulike typer nasjonale evalueringer av utdanningsretninger og disipliner, pålagt institusjonene å utvikle egne kvalitetsutviklingsprogrammer. Utviklingen av slike programmer blir fulgt nøye av myndighetene. I Finland har det så langt vært lagt vekt på å få institusjonene selv til å ta initiativ til evalueringer. Flere av evalueringene har derfor vært evalueringer av enkeltinstitusjoner.

Utdanningsevalueringene har i liten grad berørt forskningsvirksomheten. Selv om det kan være gode grunner til å se forskning og utdanning i sammenheng, har dette blitt ansett som for ambisiøst og ressurskrevende når disipliner og utdanningsprogrammer skal evalueres på nasjonal basis. Erfaringer fra Finland og evalueringen av SV-fakultetet i Bergen tyder på at det er lettere også å trekke inn forskningsvirksomheten i evalueringer av enkeltinstitusjoner.

Svak oppfølging

Foreløpig har myndighetenes oppfølging av evalueringene i de ulike nordiske landene begrenset seg til å pålegge institusjonene å utarbeide oppfølgingsplaner ut fra vurderingene og anbefalingene i evalueringene. For Norges vedkommende kunne evalueringssrapportene for eksempel utgjøre en del av beslutningsgrunnlaget ved fordeling av knutepunktfunksjoner i det nye Norgesnettet. Selv om sikring av utdanningens kvalitet primært er institusjonenes eget ansvar, synes det foreløpig som det er nødvendig med et visst press utenfra.

Jens-Christian Smeby er utredningskonsulent ved NIFU. Artikkelen bygger primært på: Smeby, J.-C. (red.) Evaluation of Higher Education in the Nordic Countries, København: Nordisk Ministerråd (Nord 1996:6).

Narve Fulsås og Georges Midré

Replikk til Fulsås og Midré

Innavl og husmannsånd

Jon Gulowsen, professor ved Høgskolen i Bodø, har i *Forskningspolitikk* 4/1996 et debattinnlegg om rekruttering og mobilitet ved universiteter og høyskoler. Det er en viktig debatt, og Gulowsen er ute i et godt ærend. Dessverre avsporer han debatten i utgangspunktet ved et særdeles dårlig valgt eksempel. Han mener nemlig å konstatere tendenser til mye innavl ved Universitetet i Tromsø og særlig ved Institutt for samfunnsvitenskap (ISV). Gulowsen har en bistilling ved instituttet, og en skulle tro at han kjente forholdene godt. Det er derfor underlig at Gulowsen ikke har gjort seg den umake først å undersøke de forholdene han kritiserer.

En gjennomgang av tallene for høsten 1996 viser at av 97 ansatte i faste vitenskapelige stillinger er 19, dvs. 20 prosent, utdannet ved Universitetet i Tromsø. Psykologi er et stort, nytt fag. Om vi også holder det utenfor, er de tilsvarende tallene 19 av 76 ansatte, dvs. at 25 prosent er utdannet i Tromsø. Det er vanskelig å forstå at dette skulle representere et «innavls»-problem. Det er heller ingen holdepunkter for generelt å anta at egne kandidater som får stillinger, har svakere kvalifikasjoner enn de som rekrutteres utenfra.

Samme mønsteret gjelder universitetet som helhet. I universitetshistorien har Narve Fulsås vist at til tross for stigende egenrekruttering, som en sjølsagt både måtte forvente og ønske, så var det ennå i 1985-89 bare 27,3 prosent av dem som ble ansatt i faste vitenskapelige stillinger, som var utdanna i Tromsø. Helt siden universitetet ble opprettet, har de fleste som har fått fast stilling i Tromsø, hatt embetseksamen fra Universitetet i Oslo. I 1985-89 gjaldt det 41,3 prosent. Gjennom hele 1980-tallet hadde ca. 20 prosent eksamen fra utenlandske læresteder.

Universitetet i Tromsø har altså gjennom hele sin historie vært avhengig av høy rekruttering utenfra. Problemet i Tromsø har snarere vært for høy enn for liten mobilitet og snarere for liten enn for høy egenrekruttering. Problemet med manglende mobilitet og høy egenrekruttering er trolig i første rekke et problem ved de største og eldste universitetene.

Det er også to vesentlige forhold i denne sammenhengen som Gulowsen ikke nevner. Det er for det første ordninga med opprykk til personlige professorat i hele universitets- og høyskole-systemet. Universitetet i Tromsø hadde vært mye vanskeligere å bygge dersom denne ordninga hadde eksistert i 1970-åra. Daværende rektor ved UiTø, Narve Bjørgø, kjempa også mot denne reformen i Hernes-komiteén, men ble stående nokså alene. I en komitéinnstilling som fikk navnet «Med viten og vilje» gikk flertallet inn for en reform som måtte føre til mindre mobilitet og som måtte fremme utviklinga av høyskolene til «mini-universitet».

Det andre vesentlige forholdet som har endra seg, er den større kjønnsmessige likestillinga med hensyn til utdanning og yrkesdeltaking. Å flytte en akademikerfamilie er ikke det samme i 1990-åra som det var i 1960-åra, og dette sosialhistoriske «problemet» vil neppe la seg løse ved å transplantere tysk akademisk tradisjon til norske forhold. Men vi er helt enige med Gulowsen i at en i alle fall bør prøve å bremse hovedfagsutviklinga ved høyskolene.

Georges Midré er instituttleder ved Institutt for samfunnsvitenskap, Universitetet i Tromsø (ISV). Narve Fulsås er historiker samme sted, og han har skrevet boka: Universitetet i Tromsø 25 år, Tromsø 1993.

Når jeg har trukket fram Universitetet i Tromsø og Høgskolen i Bodø som eksempler på ulike institutter som rekrutterer gjennom hhv. egenrekruttering og fremmedrekruttering, er det ikke fordi de er de beste eller mest outrerte eksemplene jeg kan finne. Forholdet er at jeg er ansatt begge steder og derfor kjenner dem relativt godt. Som jeg pekte på i min artikkel, tror jeg de er relativt typiske for systemer med og uten hovedfagsutdanning.

Jeg mener Fulsås og Midré gjør seg skyldig i lite opplysende bruk av tallmateriale. De data de trekker fram, belyser ikke spørsmålet om egenrekruttering. Mange av stillingene ved ISV i Tromsø ble bekledd på et tidspunkt da universitetet ennå ikke hadde uteksaminert hovedfagskandidater, langt mindre folk som var i posisjon til å konkurrere om faste stillinger. Hvis de undersøker rekrutteringsprofilen for de ulike fagområdene fra det tidspunkt da ISV begynte å uteksaminere egne kandidater og dessuten trekker inn rekruttering til engasjementer, vil de trolig finne et helt annet mønster.

Om det så viser seg at det faktisk har foregått en betydelig egenrekruttering, berettiger ikke dette uten videre bruken av det negativt ladete begrep «innavl», slik f.eks. dagsavisen «Nordlys» gjorde i et stort oppslag om saken. I en periode kan en slik egenrekruttering være en forutsetning for å skape et stabilt miljø. Men faren lurer, og den bør tillegges den vekt den fortjener i forbindelse med rekruttering.

Jeg foreslår at debatten om eventuell innavl i Tromsø er over for denne gang, og at vi kan konsentrere oss om spørsmålet om hvordan personell til universiteter og høyskoler bør rekrutteres. Her bør slike hensyn som må tas for å bygge opp en kvalifisert stab ved en ny institusjon tillegges vekt. Det samme gjelder verdien av å bygge opp miljøer på et annet vitenskapelig grunnlag enn det som dyrkes ved de etablerte miljøene. Men faren for innavl gjennom selvrekruttering innenfor små miljøer bør også tillegges vekt. Spørsmålet om spredning av hovedfagsundervisning bør sees i lys av dette. Det er det som var mitt ærend i den artikkelen som har ført til debatt.

Jon Gulowsen

Samverkan mellan näringsliv och samhällets forskning

- en fråga om makt över kunskap och pengar

Kunskap och ekonomiska förutsättningar skiftar i både näringsliv och forskarsamhälle. Därför styrs formerna för samverkan mellan näringsliv och forskare i stor utsträckning av hur kunskapsmakt och ekonomisk makt är fördelad.

O kritiska krav på samverkan i form av t.ex. samfinansiering med näringslivet kan på sikt få förödande konsekvenser för ett lands internationella konkurrensförmåga. Risker finns att okritisk samverkan kan leda till en devaluering inom sektorer av det svenska forskarsamhället. Visseligen kan forskning som får karaktären av konsultverksamhet på kort sikt berika både forskarsamhället och näringslivet men längre fram utarma landet. Ett devaluerat forskarsamhället kommer att distanseras av näringslivets forskningstunga företag när dessa finner det ekonomiskt motiverat att gå utanför landets gränser för att söka ny kunskap och utbildning. Låt oss som en bakgrund se på situationen i ett med Sverige jämförbart litet industriland som Holland.

Vem behöver ny kunskap?

I Holland finns i dag cirka 80,000 företag som är anslutna till det holländska industriförbundet. Av dessa angavs 70,000 inte behöva ny kunskap för sin utveckling, utöver den som redan finns tillgänglig i landet. Ser man till den kunskap som kan sökas i det övriga Europa blev det bara drygt 1,000 företag kvar som behöver verkligt ny kunskap.

Hos dessa 1,000 företag varierer kunskapsnivån inom ett stort intervall. Endast ett fåtal företag med "Dutch Big Five". I spetsen har tillräcklig forskarkompetens för att själva söka och tillgodogöra sig nya kunskaper, i form av forskningsresultat. Eftersom Holland är ett litet land blir hela världen det självklara sökfältet för dessa företag.

En avsaknad av forskarkompetens hos större delen av näringslivet i Holland, i kombination med företagets ekonomiska makt, bestämmer därför i hög grad spelreglerna för samverkan med for-

skarsamhället. Att söka efter långsiktig kunskap, av hög internationell klass, kan ofta bli underordnad företagets behov av mera kortsiktig "konsultkunskap".

Även kunskapshöjden och de ekonomiska förutsättningarna inom det holländska forskarsamhället varierar. Det är bara ett begränsat antal forskarmiljöer som är internationellt ledande i fråga om inriktning och resultat. I storleksordningen en procent av ny kunskap uppges komma från Holland.

Även i Sverige finns bara en mindre grupp företag som har egen forskarkompetens. Dessa företag, som vanligen arbetar internationellt, måste för sin överlevnad och fortsatta framgång ständigt söka ny kunskap. Detta sökande måste ske globalt eftersom den övervägande andelen av all ny kunskap produceras, som i Holland, utanför landets gränser. Att ha varit störst och bäst i Norden räknas inte längre i den globaliserande värld vi i dag är en liten del av.

Den införskaffade kunskapen tillämpas inom de egna forsknings- och utvecklingsavdelningarna. Arbetet i dessa företagsinterna "institut", sker i grupper som växlar alltefter målen. Deras arbete är inte bundet av akademiska disciplinärgränser. De arbetar inom ramar som bestäms av företagen. Målet är att utveckla produkter som kan klara den internationella konkurrensen.

Vem bestämmer dagordningen?

Om den inhämtade kunskapen inte räcker till är det helt naturligt för kunskapsintensiva företag att vända sig till forskarsamhället. Dessa företag väljer självfallet forskningsmiljöer som står högt på den internationella rankinglistan. Det gäller både inriktning och miljö. Var forskningsmiljön är lokaliserad är ofta

av underordnad betydelse. Det framgår klart t.ex. av lokaliseringsmönstret för Tetra Paks, Ericssons och Astras företagsexterna forskning.

Forskningsmiljöer av hög klass karakteriseras ofta av ett ekonomiskt oberoende. Samverkan med näringslivet sker därför på relativt jämlika villkor när det gäller kunskaps- och ekonomisk makt.

Företagens förståelse av forskningens förutsättningar garanterar den nödvändiga friheten. Forskningen kan bedrivas föruttsättningslöst, även om inriktningen, utan avkall på vetenskapliga krav, styrs av företagets behov.

En annan situation uppkommer om företagen inte har någon forskarkompetens men har stor ekonomisk makt. De kan då komma att styra forskarsamhället mot ett sökande efter kunskap som i första är avsedda att lösa företagets kortsiktiga problem. Ett forskarsamhälle som står starkt både kunskapsmässigt och ekonomiskt behöver inte känna sig hotat.

De forskningsresultat och den nya kunskap som produceras finner kanske inte omedelbart *avnämmande* inom det egna landets näringsliv. Ett sådant föruttsättningslöst sökande efter kunskaper behöver inte vara ett slöseri. Det kan i stället aktivt bidra till att stärka landets vetenskapliga konkurrensförmåga. Det förutsätter dock att verksamheten bedrivs på hög internationell nivå. Ligger den inhemska kvalitetsnivån under den internationella kan till och med en nedskärning vara motiverad.

Sker däremot en försämring av forskarsamhällets ekonomiska förutsättningar, motiverat eller omotiverat, kommer maktrelationerna mellan forskarsamhälle och näringsliv att rubbas. Kunskapsmakten kan då lätt bli underordnad den ekonomiska makten.

Riskerna blir därmed uppenbara att inte bara produktionen av kunskap utan ytterligare konsekvens är att kvalitetsbegreppet kan försvanskas. Det som är bra att tillgodose företagets kortsiktiga behov riskerar att bli identiskt med god kvalitet för såväl forskningens inriktning och genomförande, som utbildning.

Sverige i ett globalt system

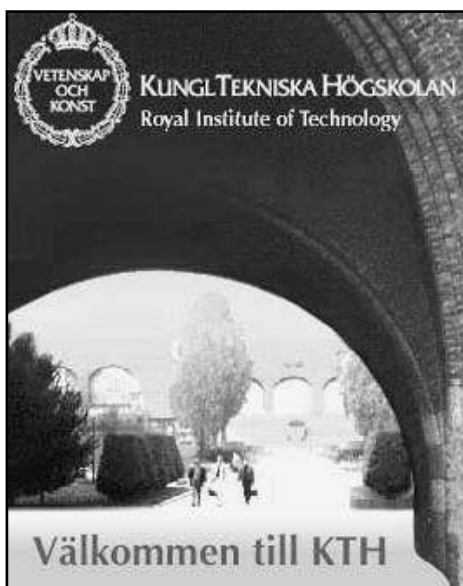
Stora delar av det svenska näringslivet arbetar under stark internationell konkurrens. Därför blir ett globalt sökande efter kunskap ett alltmer centralt inslag allteftersom den internationella konkurrensen tilltar. Även delar av det mindre forskningsintensiva näringslivet, t.ex. bygg- och bostadssektorn, är på väg att uppmärksammas betydelsen av kunskapsimport för att stärka sin konkurrenskraft. Redan i dag importeras t.ex. kunskap från Norge om betong i saltvatten för Öresundsbron, service management och cementkunskap från Finland samt avancerad konstruktions-teknik från Tyskland, Frankrike och England.

Den företagsinterna forskarkompetensen inte bara kommer utan måste snart stärkas. Detta framstår inte bara som en naturlig utan som en nödvändig förutsättning för att näringslivet i ett litet land som Sverige skall kunna överleva i en allt mera internationaliserad värld. Kortsiktiga kunskapskrav från näringslivet, med stora risker för devaluering av forskarsamhället, är därför en mycket förödande framtidsväg.

Forskarsamhället i Sverige styr fortfarande store delar av forskarutbildningen mot sina inomvetenskapliga behov. Om inte en förändring kommer till stånd, finns stora risker att det svenska näringslivet vänder ryggen även mot det svenska forskarsamhället när det gäller utbildning. I stället kommer företagen att utanför landets gränser skaffa sig den nödvändiga kompetansen av företagsanpassad generell forskarkompetens.

Maktbalansen mellan forskarsamhälle och näringsliv

Landets konkurrensförmåga är beroende av breda satsningar på forskning och utbildning med en vidsträckt geografisk spridning. Men en fortsatt ledande ställning för svensk industri kräver också att forskarsamhället kan vidareutveckla kunskapsbasen inom landet. Därför måste en del av forskarsamhällets resurser stå fria från näringslivets ekonomiska makt och kunna disponeras för nye koncentrerade satsningar.



Det tvärfackliga sökandet efter nya kunskaper sker i dag i traditionella universitets- och högskolemiljöer som har en disciplinär organisation. I ett framtidsperspektiv finns skäl att anta att den nya tvärfackliga kunskapen får växa fram i fristående flexibla projekt. Satsningarna kommer att koncentreras under ett begränsat antal år, men med bredast möjliga vetenskapliga kompetens och en internationell förankring.

I andra jämförbara länder kommer tvärvetenskaplig kunskap fram i fristående institut och organisationsformen som påminner om den som finns inom industrien. Som exempel kan nämnas SINTEF som är knuten till Norges Teknisk-Naturvetenskapliga Universitet i Trondheim, VTT i Finland och TNO i Holland. Men det är uppenbart att denna form för att organisera forskning kan förstelnas om den permanentas om och saknar den konkurrens som präglar levande, krävande och modiga forskningsmiljöer.

Med Sveriges begränsade forskningsresurser är det endast ett fåtal av våra miljöer som har möjlighet att bedriva forskning som ligger i den internationella kunskapsfronten. Vissa sektorer av forskarsamhället har dessutom med åren kommit att underordna sig näringslivets ekonomiska makt. I den situation som i dag råder är det därför inte mängden pengar som går till forskning och utveckling som är avgörande. Det är i stället fördelningen mellan olika aktörer och hur de samverkar som är avgörande för att Sverige skall förbli ett högteknologiskt industriland.

Ants Nuder er docent og Jon Sigurdson, professor tilknyttet Byggeforskningsrådets vetenskapliga nemd i Stockholm.

Akademisk villspor?

- En ytterligere akademisering av høyskolen vil være mere til skade en gagn, sier høyskolerektor Finn Erik Nilsen ved Høgskolen i Oslo (ingeniørfag) til *Studentforum* (1/97). Han ønsker å få i gang en debatt om hvilken retning høyskolene nå bør bevege seg. Nilsen hevder det ikke er studentene som står i sentrum ved høyskolene lenger, men at spesialisert og nisjepreget forskning tar mer og mer over for praktisk profesjonsutdanning.

Høgskolenes oppgave er å tilby profesjonsstudier og praktiske utdanninger - sier Nilsen og mener det er feil å prioritere forsknings- og utviklingsdelen sterkere. Det er ikke akademikere som er mangelvare i dag, legger han til.

Forskningsformidling?

«Etter ca. 30 års samliv med Dagbladet, er det med sorg jeg nå konstaterer at samlivet begynner å hangle alvorlig. Krisemaksimering og store oppslag om forskningsrapporter og hovedoppgaver som med dunder og brak sprenger åpne dører kan i det lange løp føre til skilsmisse». (Leserinnelegg i *Dagbladet* 19.01.97.)

Ambisiøs EU-rådgiver

Universitetet i Oslo har fått ny EU-rådgiver. Ifølge *Uniforum* (12.12.96) ønsker han at forskerne ved Universitetet i Oslo engasjerer seg i flere EU-prosjekter - og samfunnsviteren Jan Erik Grindheim legger generøst til at: "folk som føler at de har gode prosjekter, kan henvende seg til meg og få hjelp til å videreutvikle disse...". Grindheim legger til at han håper at folk "...i stedet for å bruke energi på å krangle om nasjonale forskningsmidler, kan sette den samme energien inn på å få hentet inn penger i Brussel".

Intervjuet gir derimot ingen opplysninger om at hovedtyngden av EU-midlene finansierer anvendt forskning med et teknisk industrielt siktemål og som i tillegg har en europeisk dimensjon ("value added"). Dessuten, er det noe som tyder på mindre krangel i Brussel enn i våre nasjonale organer?

Knut H. Sørensen:

Formidle eller forsvinne?

Informasjonsdirektør Paal Alme i Norges forskningsråd uttalte til Aftenposten 10. juni 1996 at forskerne større grad burde formidle forskningsresultater gjennom andre medier enn vitenskapelige tidsskrifter. I Forskningspolitikk 4/96 modifierer han dette synspunktet i et tilsvarende svar til Gunnar Sivertsens innlegg i nummeret før, men fortsatt kan ikke Almes utlegninger om forskningsformidling stå uimotsagt.

Almes hovedsyn kan oppsummeres slik: - *Innsatsen for å formidle resultater er for liten.* - *Vitenskapelig publisering er viktig, men forskerne må formidle mer og bedre* - *Forskingsresultater bruker for lang tid på å nå ut av forskningsmiljøene* - *Forskere er for tradisjonelle og for lite nytenkende i sin formidlingsinnsats* - *Forskningen trenger "sympati og interesse". Derfor er det viktig at allmennheten får vite mer om hva forskning er og hva den bidrar med. Kort sagt: Nå må forskerne ta seg sammen.*

Et hovedspørsmål er selvsagt om det er korrekt at norske forskere formidler lite. Slike påstander blir ikke riktige av å gjentas eller ved å føre en stortingsmelding som sannhetsvitne. Er for eksempel innsatsen fra norske forskere dårligere enn fra forskere i andre land? Rammer kritikken alle grupper av forskere? Vi mangler sikre tall, men det er rimelig å anslå at det fast ansatte vitenskapelige personalet på universiteter og høyskoler bruker minst 60 prosent av arbeidstida si på annen formidling enn vitenskapelig publisering. Siden flertallet arbeider mellom 10 og 20 timer overtid pr. uke, er det fristende å motsi Alme. *Formidlingsinnsatsen er rett og slett formidabel!*

Hoveddelen av denne formidlingen er undervisning. Vi er nå i en situasjon der rundt halvdel av ungdomskullene studerer og dermed mottar forskningsbasert undervisning. Det formidles altså mer forskningsbasert kunnskap til flere enn på noe tidligere tidspunkt i historien. Trolig er det også vesentlig mer forskningsinformasjon i media enn noen gang før. I tillegg anvender en langt større andel av næringsliv og forvaltning forskningsresultater i sin virksomhet.

Alt kan selvsagt bli bedre, og det er sikkert mulig å gjøre norske forskere dyktigere til å formidle. Likevel er det frustrerende å oppleve at Forskningsrådets informasjonsdirektør og andre som arbeider med forskningsinformasjon gang på gang kommer med den samme svartsynte lekse om at innsatsen er så dårlig. Kanskje skyldes dette at en fra deres ensidig medieorienterte utgangspunkt bare har utsikt til en liten del av det formidlingsarbeidet som utføres? Eller er det rett og slett uttrykk for journalisters hang til å monopolisere hva som skal regnes som formidling, i kjent profesjonsstil?

Et hovedproblem med debatten om forskningsformidling er at den mangler et seriøst kunnskapsgrunnlag. Den gjenspeiler overfladiske og til dels mytpregede oppfatninger om forskning og kunnskapsoverføring. Som et minimum er det viktig å forstå logikken bak det vitenskapelige publiseringssystemet og forholdet mellom forskning og ekspertise. Jeg skal kort kommentere begge deler.

Karriere og "kvalitetskontroll"

Forskere publiserer uten tvil for å fremme sin egen karriere og anseelse. Den vitenskapelige publiseringen har imidlertid også en annen og langt mer betydningsfull funksjon, nemlig som forutsetning for kollegiale vurderinger av vitenskapelige resultater. Gunnar Sivertsen tok opp dette i sin kritikk av Alme i *Forskningspolitikk* 3/96, men Alme ser ikke ut til å ha forstått hva dette betyr. Derfor noen gjentakelser. Poenget er altså at sannhetsgehalten i vitenskapelige utsagn i siste instans avgjøres gjennom kommunikasjon av og diskusjon om bøker, artikler, foredrag, etc. innenfor spesialiserte, internasjonale fagmiljøer.

Formidling til fagkolleger er derfor en helt nødvendig forutsetning for vitenskapelig arbeid. Uten vitenskapelig publisering svikter den faglige "kvalitetskontrollen". Da har vi ikke lenger noen vitenskap.

Mønsteret for den kollegiale vitenskapelige vurderingen utviklet seg på 1700-tallet, ikke minst i *Royal Society* i Storbritannia. Det er en sårbar plante fordi vurderingene bygger på en høy grad av gjensidig tillit. Samtidig er kommunikasjonen risikofylt. Ens egne forskningsresultater kan bli tilbakevist som feilaktige, eller, kanskje like ille, bli møtt med likegyldighet og manglende interesse. På denne måten forsøker forskersamfunnet å skille klinten fra hveten, å skille vesentlig fra uvesentlig og riktig fra galt.

Den første sorteringen skjer gjennom de kollegiale vurderinger som gjøres når avhandlinger godkjennes, bøker trykkes og tidsskrifter aksepterer artikler for publisering. Normal forskningsetikk innen de fleste fag tilsier at resultater ikke offentliggjøres før denne første prøvingen har funnet sted. Det betyr at det er forskningsetisk problematisk å formidle forskningsresultater gjennom massemedia, uten forutgående kollegial vurdering.

Dette forsinker selvsagt den generelle formidlingsprosessen, og journalister og informasjonsfolk ser ut til å oppfatte denne forsinkelsen som meningsløs. Det kan virke som om de ser seg selv og sin redaktør som en tilstrekkelig kontrollinstans. Dermed har det bygd seg opp et formidlingspress mot forskere, et press som Forskningsrådets informasjonsdirektør bidrar til, uten betenkeligheter. I verste fall fører dette til forhåndsformidling, dvs. formidling av hypoteser og antakelser på lik linje med

resultater. Dette truer den vitenskapelige kvalitetskontrollen.

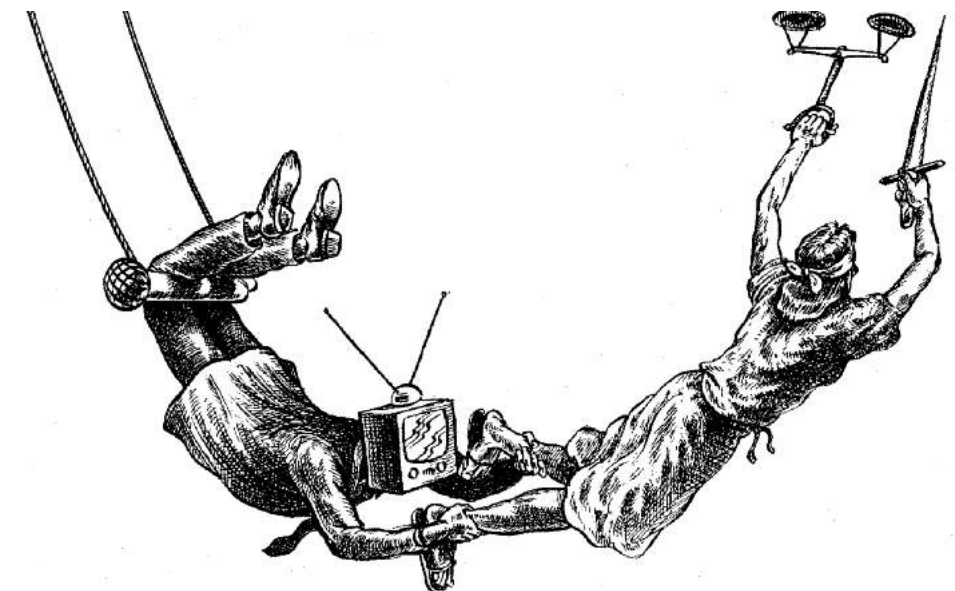
Forskning og ekspertise

Formidlingsproblemet diskuteres ofte som om utfordringen er å formidle resultatene av egen forskning. Når vi vet at det aller meste av ny kunnskap produseres i andre land, er det imidlertid minst like viktig å formidle dette til allmennheten eller relevante brukermiljø i Norge.

Chandra Mukerji viser i boka *The fragile power: Scientists and the state* (1989) at betydningen av å finansiere forskning oftere ligger i sikringen av langsiktig tilgang på ekspertise enn i de umiddelbare resultatene. Det engelske skillet mellom "research" og "scholarship" peker mot noe tilsvarende. Den som utvikler seg som forsker på sitt spesialiserte felt, utvikler seg samtidig til en person med kunnskap om og innsikt i et bredere område. Dette er et produkt av å lese resultatene av andres vitenskapelige arbeid og av erfaring fra og uformell kunnskap om faget og dets "omland". Ansatte ved universiteter og høyskoler bygger opp en slik kunnskapsbase også gjennom sin undervisning, der de jo forutsettes å formidle brede utsnitt av sine fagfelt.

De fleste forskere får på denne måten en dobbeltrolle. De har svært spesialisert kunnskap fra egen forskning, samtidig som de er eksperter på et bredere område. I formidlingssammenheng kan de opptre i begge roller. Eksperten er vanligvis mer etterspurt enn den snevre forskeren. Det gjelder som intervjuobjekt eller diskusjonsdeltaker og som konsulent, sakkyndig eller rådgiver. Egen forskning er utgangspunktet for autoriteten som ekspert, men ekspertiseferdighetene er som regel bedre egnet for formidling enn de egne forskningsresultatene.

Noen forskere opplever ekspertrollen som uproblematisk. Flertallet synes trolig den er vanskelig fordi den som regel innebærer en overskridelse av den strengt vitenskapelig funderte kunnskapen. De opplever en ubehagelig konflikt mellom viten og vurdering, mellom



fakta og skjønn. Den enkleste måten å håndtere dette på, er å holde en lav formidlingsprofil. Dette bidrar til at et lite mindretall av forskerne dominerer den medieorienterte formidlingen.

Alme synes åpenbart at dette er galt, selv om vi vet at den samme type matteus-effekt gjør seg gjeldende på alle andre samfunnsområder. Kanskje er det fordi dette er fordelaktig for alle parter. Media får færre personer å forholde seg til, det kan utvikle seg tillitsforhold mellom journalist og informant, formidlerne blir dyktiggjort i formidlingsarbeid og de formidler i de fleste tilfeller både egen og andres forskning. At det er få som formidler, betyr ikke nødvendigvis at det er lite som kommer ut!

De fleste forskningsresultater har liten nyhetsverdi for allmennheten. Deres bruksverdi er som regel indirekte og langsiktig. Dette stiller spesielle krav til kommunikasjonsprosessen omkring forskning. Som den økonomiske historikeren Nathan Rosenberg argumenterer for i boka *How the West grew rich* er det produktive samspeillet mellom vitenskap og industri (og vi kan gjerne føye til andre samfunnsområder også) avhengig av et institusjonelt mangfold. Kunnskapslagring og -overføring skjer i mange former. Det typiske er ikke den direkte kommunikasjon mellom forskere og brukere, selv om den kan være viktig. Forskningsresultater følger rare omveier, føyes sammen på originale måter og kan samle støv i lang tid, før de finner veien til anvendelse. Man kan stimulere til at disse prosessene skal gå raskere og mer effektivt, men det er ingen gode eksempler på suksessrik by-

råkratisering og rutinisering. Formidlingstiltak er viktig, men det er også kunnskapsinnhenting og kunnskapsmekling.

Ny giv?

Alme avsluttet sitt innlegg med å si at han egentlig spiller på lag med forskerne. Forutsetningen er bare at vi tar imot ballen (dvs. formidlingskravet). Fra informasjonsdirektøren i Norges forskningsråd må vi imidlertid kunne forvente bedre sentringer og mer innsiktsfullt strategisnakk, ikke bare et krav om at vi skal jobbe mer og hardere. Når Alme skal fortelle hva Forskningsrådet gjør med formidling, så starter han med følgende formulering: "Først og fremst stiller vi *krav* (min uthevn., KHS) om at det skal formidles fra programmer og prosjekter". Det er selvsagt hjelpsomt. Men hva er det Forskningsrådet kan *tilby*, utenom en formidlingspris og et middelmådig informasjonsorgan? Hvilke krav skal vi kunne stille til det eneste norske forskningsrådet?

Selvsagt trenger vi flere formidlingseksperimenter. Det er uten tvil nødvendig å finne nye måter å flytte kunnskap på. Men i iveren etter å bli bedre bør man være forsiktig med svartmaling og kritikk. Det er mer konstruktivt å lære av det som faktisk blir gjort og å utvikle dette, enn å finne opp kruttet på nytt.

Knut H. Sørensen er professor ved Senter for teknologi og samfunn og Institutt for sosiologi og statsvitenskap ved NTNU

Ingemar Dörfer

Omställning av militär FoU

Philip Gummert, Mikhail Boutoussov, Janos Farkas and Arie Rip, eds: "Military R & D after the Cold War. Conversion and Technology Transfer in Eastern and Western Europe". Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 1996.

Denna bok är resultatet av ett NATO symposium om militär FoU, konvertering- och teknologitransferering, hållet i Budapest 1994. Med sammanlagt 18 författare varav fyra redaktörer är det inte konstigt att resultatet är disparat men detta är inte huvudorsaken. Huvudorsaken är att ämnet egentligen består av två ämnen.

1. De före detta kommuniststaternas konvertering till marknadsekonomi från ett centralplanerat sovjetiskt militärindustriellt komplex och dess underleverandörer i Östeuropa kombinerat med överföring av resurser från den militära till den civila sektorn.

2. I Väst har 80% av seriösa konverteringsprogram misslyckats men i praktiken har det varit få, betydligt färre än de västliga konsulter som nu invaderar Moskva som rådgivare i konverteringsfrågor. Det ligger således i bokens natur att betona likheterna i väst och öst där i verkligheten inga likheter finns.

Militärindustriellt komplex i öst

Försvarsindustrins omfång anges till 6 miljoner i Sovjetunionen, 3 miljoner i USA och 1,5 miljoner i Västeuropa. Men vid en konferens vid Stanford 1993 hävdade blivande försvarsminister Bill Perry att 11 miljoner arbetade i Sovjetunionens försvarsindustri, 5 miljoner i krigsmakten och 4 miljoner civila i försvaret, dvs 20 miljoner sysselsatta i det militärindustriella komplexet, med familjer kanske 60 miljoner människor som gjorde problemet tio gånger större än i Amerika. Den amerikanska försvarsbudgeten har minskat från 6 till 3% av nationalprodukten på tio år medan den ryska ska gå från 25 till 5% på halva tiden. Ryssen Mikhail Boutoussov

erbjuder en teoretisk panoramablick över fältet och visar hur några av teorierna omsattes i praktiken i St. Petersburg. Dock utan större framgång; de politiska realiteterna är att det gamla militärindustriella komplexet styrs av gamla apparatchiki och att Moskva satsar stort på vapenexport, ett av de få områden där man kan konkurrera. De ryska exportintäkterna för vapenhandeln var 16 miljarder dollar 1991-95, eller två norska försvarsmaterielbudgetar per år. 1993 strömlinjeformades och koordinerades denna aktivitet genom skapandet av det statliga bolaget Rosvo-oqruzhnie. De polska, bulgariska, ungerska, ukrainska och slovakiska bidragen vittnar om hur svårt det varit att få genomslag i respektive länder för de nya idéerna om konvertering.

Nedskärning och rationalisering i väst

I ett intressant bidrag visar Philip Gummert vid Manchester University att nedskärningarna i väst (400.000 man i Västeuropa 1990-95) inte haft någon inverkan på inventariet av vapensystem och militärteknologi som förblivit det samma, men som genom konsolideringar och uppköp etablerat nya västliga megaföretag med en starkt position på världsmarknaden. Industrin, inte staten, har gått i spetsen, men med President Clinton har dubbelanvändningsteknologi blivit ett central tema i ortodoxin. Gummert förklarar skillnaderna i den amerikanska, japanska, brittiska, tyska och franska försvarsindustrin. Tyskland har liksom Japan koncentrerat militär FOU till privatföretag som i huvudsak varit civila. Till skillnad från Amerika och Storbritannien har man inte haft exklusiva militära FoU institut (däremot civila som Fraunhofer i Tyskland) och detta har gjort de militära nedskärningarna enklare.

Men varken Gummert eller någon annan i boken förklarar komplikationerna med den amerikanska politiken - att Pentagon betalar företag för kostnader att slå ihop och konsolidera sig med

motiveringen att man därigenom spar pengar för skattebetalarna. Dessa utbetalningar som i Lockheed-Martin fallet uppgår till 1700 miljoner dollar gör det attraktivt för storföretag att göra sig av med sina militära avdelningar, men hindrar då samtidigt dessa avdelningars tillgång till den avancerade civila teknologin särskilt inom elektronik och data. Dubbelanvändningsteknologin utnyttjas inte tillfullo just på grund av den nya politiken. Men läsaren inser också hur långt från det postsovjetiska militärindustriella komplexets problem vi då befinner oss.

Mer ideologisk är Henry Etzkowitz vid New York State University som i en brett anlagt inlägg hävdar att "De drivande krafterna i samtida amerikansk forskningspolitik är krympandet av försvarsekonomin och behovet att låta den statsstödda forskningen bidra bättre till den civila ekonomin i ljuset av ökad internationell konkurrens."

Etzkowitz menar att det kalle krigets slut ger Clinton administrationen möjligheten att fullfölja Roosevelts idéer om stöd för fredlig FoU (t.ex. bostadsforskning och sysselsättning), en tanke som försvann efter andra världskriget. I stället för Endless Frontiers stöd för grundforskning och militär FOU vill han ha en industriell politik där akademien, företagen och regeringen samarbetar för att skapa synergier och där den federala budgeten öppet stöder FOU där teknologitransfer ingår i processen - allt för att öka Amerikas konkurrenskraft i världsekonomin. Men detta är givetvis en politisk fråga i Amerika utan någon länk till eller relevans för de östeuropeiska staternas förvaldning till civila konkurrenskraftiga teknologi- och industriländer.

Ingemar Dörfer er stastviter og forskningssjef ved Forsvarets Forskningsanstalt, FOA, i Stockholm.

Finn Lied

Den første kjernefysiske epoke

*Den kjernefysiske forskning har sine pionerer, både de som har viet seg til den grunnleggende forskning som har søkt anvendelse både for militære og sivile formål. Det kan nevnes et femtitalls slike pionerer Otto Hahn og Fritz Strassmann som påviste fisjonen, til Leo Szilard, Enrico Fermi, Igor Kurchatov og de som fulgte og som er så glimrende fremstilt i Richard Rhodes bok: *The Making of the Atomic B**

Alvin M. Weinberg: «The First Nuclear Era. The Life and Times of a Technological Fixer», American Institute of Physics, New York 1994.

Alvin M. Weinberg (f. 1915), som nu har skrevet en fascinerende selvbiografi, er selv en av disse pionerer som gjennom 60 år har gitt fremragende bidrag til utviklingen av reaktorer. Men hans intellekt har spent langt videre til å omfatte energipolitikk i videste forstand, forskningspolitikk og forholdet mellom samfunn og vitenskap.

Alvin Weinbergs navn er i første rekke knyttet til Chicago Metallurgical Laboratory, hvor han i utgangspunktet assisterte nobelpristageren Eugen Wigner i konstruksjonen av de plutoniumproduserende reaktorer i Hanford, men kom senere til Oak Ridge National Laboratory (ORNL), hvor han var forskningsdirektør og direktør i mer enn 20 år. Det var ORNL som hadde hovedansvaret i USA for utviklingen av reaktorer.

I sin selvbiografi gir Weinberg en nådeløs fremstilling av feilvurderinger, men også av suksesser, som fremstilling av trykkvannreaktorene for ubåter. Weinberg hadde utviklingen av breederreaktoren som sitt prioriterte mål. I perspektiv så han først og fremst kjernekraften som den varige løsning på verdens energiproblem, men pga. begrensede uranressurser var det bare breederen som var løsningen. Weinberg nådde ikke frem, det var mer uran i verden enn han hadde lagt til grunn og de opprinnelige anslag over kostnader holdt ikke, de var en størrelsesorden feil, selv om Weinberg kjempet for bygging av stadig større reaktorer for på denne måte å bringe kostnadene pr. kW ned.

Weinberg fikk til fulle erfare Fermis profetiske ord fra 1942 om at våre samfunn kanskje ikke hadde den stabilitet og langsiktighet som var nødvendig for



«Historic Experiment Done Again». Nobelprisvinneren Otto Hahn (midten) og hans tidligere assistent Prof. Fritz Strassmann (t.v.) var pionerene i den tidlige kjernefysiske epoke. Foto: NTB.

å ta hånd om de store mengder radioaktivitet en kjernefysisk verden ville lede til. Det var Weinberg som skapte ordene: *The Faustian Bargain* - avtalen med djevelen for løse verdens energiproblem. Det ble ingen slik avtale. Med resignasjon konstaterer Weinberg at den første kjernefysiske epoke er over. I hvert fall i USA bygges det ikke nye kjernekraftanlegg.

I 1973 var Weinbergs tid ved ORNL slutt, løpet var gått. Men en ny aktiv periode begynte for ham som grunnlegger og leder av Institute for Energy Analysis (IEA), en tvilling til International Institute for Applied System Analysis (IIASA) i Østerrike. Ved IEA ledet Weinberg et utall studier av energiprogrammer, han var en søkt foredragsholder, forfatter og en av presidentens vitenskapelige rådgivere.

Parallelt med sin innsats for kjernekraft og energi generelt, var Weinberg opptatt av forskningspolitikk. Ved sine artikler i tidsskriftet *Minerva* på 60-tallet

la han premissene for drøftelsen av kriterier for de grunnleggende valg i forskningspolitikken. Han var også opptatt av vitenskapens grenser, som i boken *Science and Trans-Science*.

Etter Vannevar Bush og James Conant har vel ingen i USA spent opp et videre lerret i forbindelse med forskningspolitikk og forholdet mellom samfunn og vitenskap. Hans selvbiografi er nådeløs i sin selvkritikk, men han er stolt over sine suksesser. Til tross for nedfrysningen av byggeprogrammene vil han dog ikke innrømme at en teknologi som produserer 17 prosent av verdens elektrisitet er en fiasko. Og han legger ikke skjul på at han fortsatt håper på den sosialt akseptable reaktor. Han bare beklager "that he will not be there to witness its success".

Finn Lied er tidligere statsråd og direktør ved Forsvarets forskningsinstitutt fra 1957-83.

Om innovasjoners små og store primadonna'er

“Norske oppfinnelser - kreativitet og nyskaping” av Svein A. Knudsen, Universitetsforlaget, 1996, 127 sider.

Som oppfinner er det kanskje naturlig for Svein A. Knudsen å kombinere mange ting mellom to permer, fordi boka handler om mye mer enn bare norske oppfinnelser etter 1945. Riktignok er dette hovedinnholdet i boka. Men i tillegg skriver Knudsen en god del om hva det vil si å være oppfinner i dagens Norge, gjeldende patentlovgiving, kreativitet, forholdet til FoU og det offentlige virkemiddelapparats rolle. Når boka omhandler de sistnevnte tema, gir Knudsen et innlevende personlig vitnesbyrd om en oppfinners ørkesløse og til tider desperate pengejakt for å skaffe finansiering til videreutvikling/ kommersialisering av en oppfinnelse: Oppfinneren blir møtt av et selvgodt, etablert næringsliv og bankvesen som ikke er så veldig interessert i nye idéer. I det offentlige møter oppfinneren en jungel av byråkrati og støtteordninger for nyskaping hvor det i realiteten er svært liten plass til nettopp den viktigste forutsetningen: Oppfinnelsen. Knudsen peker blant annet på at Statens veiledningskontor for oppfinnere (SVO) avspises med et budsjett på ca. 12 millioner kr. pr. år - for å ta hånd om de ca. 1000 ideene som kontoret årlig får henvendelser om. Offentlige instanser som SND og Norges forskningsråd - som i liten grad forholder seg til selvstendige oppfinnere - har budsjetter i milliardklassen og understøtter “establishment”.

Hvorfor så få norske patenter?

Selv om vi nordmenn betrakter oss som uredde individualister, hjelper dette oss lite i å være oppfinnsomme, hvis patentering er en målestokk på dette. Den norske patenteringshyppigheten er ikke spesielt høy. Dette har mange årsaker, men noe er det nok i Knudsens forklaring om et impotent, nærmest bevisstløst virkemiddelapparat overfor de selvstendige, uavhengige oppfinnerne, som

Helge Godø

det tross alt finnes en del av i Norge. Hvis det i tillegg er riktig som Knudsen påstår at norsk næringsliv lider av NIH-syndromet (“not-invented-here”), forsterker dette bare Knudsens viktige innspill i norsk innovasjonspolitik. For øvrig har lite konkret skjedd på dette området etter at Torvild Aakvaag la frem sin rapport for ca. 1 år siden.

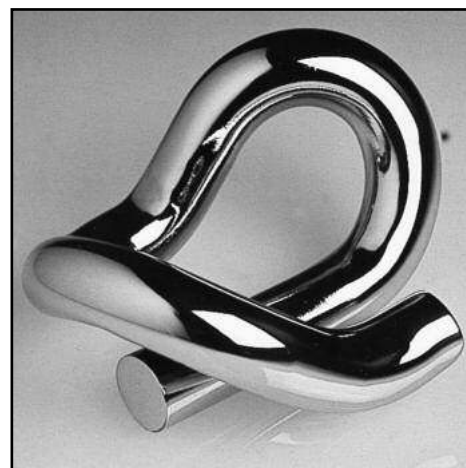
Boken er underholdende og lettlest - Knudsen har en røff, slentrende muntlig stil som er sjarmerende, men som enkelte steder med fordel kunne ha vært strammet opp fra forlagets side. Universitetsforlaget har kanskje latt seg smitte av stilen i Knudsens manus fordi deres arbeid bærer preg av slurv: Paginering som mangler, billedtekst som mangler eller er helt intetsigende, mangel på kildehenvisninger og mye annet - men nå er pirkerne advart om ikke å la dette overskygge lesingen av boka, fordi den har flere viktige budskap.

Behov for økt kunnskap

For dem som er interessert i innovasjonsstudier kan boka gi inspirasjon til å gå videre med de tema som Knudsen tar opp. Dette for å bringe til veie mer systematisk og sikker kunnskap om norske oppfinnelser og de politiske og økonomiske rammebetingelser som oppfinnere arbeider under. Et sted å begynne ville være en norsk “oppfinner-sosiologi”: Foreta en kartlegging av *hvem* de er, *hvem som lykkes* kommersielt og *hvordan* de lykkes. Forholdet mellom de selvstendige oppfinnerne og establishment fortjener også nærmere kartlegging og analyse. Videre vil det være behov for kulturelle studier av oppfinner-rollen og hva som kjennetegner deres sosiale miljø - og hva som ansporer til den kreativiteten som oppfinnere representerer.

Norske oppfinnelser

Den selvstendige oppfinner i Norge har - til tross for mange odds mot seg -



«Den store bindersen» - en nyttig oppfinnelse.

skapt mye siden 1945. Størstedelen av boka omhandler de enkelte oppfinnere - hvordan de utviklet sine idéer - og de ofte selsomme veiene de måtte gå for å få disse patentert og kommersialisert. Her kan man blant annet lese om:

- Per Pande Rolfsen, som i 1957 fikk patentert en enkel bøyle (“den store bindersen”) for å holde jernbaneskinne fast til svillene. Pande Rolfsen solgte patentet til en bedrift i England, som utviklet denne til en kommersiell suksess verden over.

- Marit Bjelland, hjelpepleier ved røntgenavdelingen på Sentralsykehuset i Rogaland, som i 1993 fikk patent på en filmkassettholder som gjør det mulig å ta røntgenbilder direkte i senga eller mens pasienten sitter i rullestolen. Enhver som har opplevd et beinbrudd vil huske røntgenbildet på legevakten som kanskje det mest smertefulle - og vil erklære Marit Bjelland som et geni.

- John Ugelstad, professor ved NTH, som i en alder av 60 år oppfant de monodisperse polymerpartiklene - de små kulene i 1/1000 millimeter størrelse som nå etter hvert har fått stor anvendelse innen særlig legemiddelindustrien. Dette er en av de få oppfinnelsene fra akademisk miljø som Knudsen omtaler.

Helge Godø er seniorutreder ved NIFU.



Den internasjonale romstasjonen blir diskutert på toppmøtet mellom Jeltsin og Clinton i mars. Foto: NTB.

- Romstasjonen i fare?

Det internasjonale samarbeidet i rommet skjøt fart etter avviklingen av den kalde krigen. Nå er likevel realiseringen av The International Space Station i fare p.g.a. at russerne har store problemer med å finansiere sin del (service-enheten). Russernes bidrag er stipulert til ca. 15 prosent - nesten like mye som det europeiske bidraget (ESA). Etter planen skal stasjonen skytes opp innen ett år. Det meldes at saken vil bli tatt opp på toppmøtet mellom presidentene Clinton og Jeltsin Helsingfors i mars.

- Strid om EU-statistikk

EU-kommisjonen har hittil motsatt seg å publisere data om hvilken "uttelling" de enkelte land oppnår innenfor ramme-programmet for forskning. Men nå ser det ut til at Kommisjonen må gi seg - presset fra medlemslandene om slike data er blitt for stort.

Kontroversen er prinsipielt interessant. Kommisjonen er opptatt av "den europeiske dimensjonen" ved disse midlene ("value added") og ønsker å redusere medlemslandenes tendens til "just retour"-argumentasjon. Tendensen i England og enkelte andre land til å redusere de nasjonale bevilgninger der hvor man oppnår bevilgningene fra Brussel ("attribution"), spøker åpenbart også i bakgrunnen (*Research Europe*, 21.11.96).

Numerus clausus også i Tyskland?

De tyske universiteter er i krise - og særlig forskningen som følge av reduserte budsjetter, voksende undervisningsbyrder og manglende fleksibilitet. Studenttallet er fordoblet siden 1980 - uten vekst i stab og budsjett. Dette hevder Wissenschaftsrat i en uttalelse nylig (*Nature* 05.12.96).

Også den tyske utdannings- og forskningsminister er bekymret. Han vil bl.a. overlate til universitetene å ta opp de studenter man ønsker - dvs. at plikten til å ta opp alle som har fullført gymnas fjernes. Langt mer kontroversielt er nok hans forslag om å ikke gi professorene "tenure" lenger. Men "Die Länder", som har svært mye å si i utdannings-spørsmål i Tyskland, kan komme til å motsette seg ministerens forslag. Hans sterkeste kort er Tysklands problematiske økonomiske situasjon (*Nature*).

- Forskere til leie?

Utleie av personale - særlig kontorpersonale - på korttidskontrakt har fått betydelig innpass i mange land. Manpower og Kelly Services er kanskje de mest kjente firmaene i bransjen. I USA har nå Kelly etablert en egen "Kelly Scientific Resources" som leier ut forskere på korttidsbasis. Denne del av Kellys virksomhet vokser nå sterkere enn Kellys øvrige virksomhet.

Et hardere økonomisk klima - kombinert med sterkere krav om effektivitet og markedsorientering - er viktige drivkrefter i denne utviklingen. Bedrifter som arbeider innenfor bioteknologi og farmasi leder an, heter det. Som eksempel nevnes at ekstrahjelp trengs for å teste nye farmasøytiske produkter. Det tyder samtidig på at det nok er et inflatert forskningsbegrep man opererer med - som så ofte ellers i dag (*International Herald Tribune* 31.01.97).

- Kutt ved Danmarks Tekniske Universitet

I løpet av det kommende året skal Danmarks Tekniske Universitet (DTU) redusere staben med hele 8 prosent - derav 45 forskerstillinger. Danmark synes for tiden å være det landet i Norden som er hardest rammet av svikten i tilgangen på ingeniørstudenter. Mens man tok opp ca. 1 100 studenter på DTU i



Vil studentene ved DTU få samme veiledning med færre forskere?

1991, er tallet nå halvert. Også det Naturvitenskapelige fakultet i København har i den senere tid inndratt stillinger.

Euclid styrkes

Vestunionen har nylig etablert "Western European Armament Organization" - som på sikt er ment å utvikle seg til "A Single European Procurement Agency" for produksjon og innkjøp av forsvarsmateriell - og dermed også tvinge fram "a unification of much European defence research." Den europeiske samarbeidsorganisasjonen for forsvarsforskning - Euclid - er nylig også styrket. Det samme gjelder samarbeidet mellom de statlige forskningsinstitutter på forsvarsområdet (Thales programmet) (*Research Europe*, 05.12.96).

Markedsliberalismen på retur?

I artikkelen "The Tide turns against irresponsible work of the market", sier den kjente kommentatoren William Pfaff i *International Herald Tribune* (30.01.97) bl.a.:

"The conventional wisdom of the industrial world until recently unqualifiedly endorsed globalization and the primacy of corporate over social interest in the international economy. The system's apologists insisted that globalization would inevitably produce not only higher international living standards but a more just society."

Returadresse:

NIFU - Norsk institutt for studier av
forskning og utdanning
Hegdehaugsveien 31, N-0352 Oslo

Ikke bare medisinerere

Ved de medisinske fakulteter finner vi i dag et betydelig innslag av personer uten medisinsk grunnutdanning en skapelige stillinger- anslagsvis 25 prosent. Dette gjelder særlig ved de prekliniske/ basale institutter, men godt som alle med hovedstilling ved universitetssykehusene naturlig nok har medisinsk grunnutdanning.

Det ikke-medisinske innslaget består særlig av realister, sivilingeniører og samfunnsvitere - jf. tabellen som viser utdanningsbakgrunn fordelt etter stillingskategori. Her ser vi at det ikke-medisinske innslaget er størst i amanuensisgruppen og gruppen av eksternt lønnede forskere. I den medisinske instituttsektoren - som er vesentlig mindre enn universitetssektoren - er for øvrig det ikke-medisinske innslaget enda sterkere.

Figuren viser andelen med cand.med. utdanning for henholdsvis professorer (I) og stipendiater - i 1995. Mens cand.med.-innslaget blant professorene er i overkant av 70 prosent, er denne andelen i underkant av 60 for stipendiatene og vesentlig lavere ved universitetene i Bergen og Tromsø.

Hans Skoie og Bo Sarpebakken

Vitenskapelig personale ved de medisinske fakulteter høsten 1995 etter utdanning og hovedstilling. Prosentvis fordeling.

Stillingsgruppe	Medisinerere	Realister	Siv. ing.	Samf. vitere	Andre	Totalt	(N)
Professorer	71	18	2	4	5	100	(276)
Amanuensisgruppen	52	26	2	5	15	100	(173)
Hovedstilling lønnet av sykehus	95	2	1	0	1	100	(903)
Eksternt lønnete forskere	41	28	6	8	17	100	(203)
Stipendiater	57	22	5	7	9	100	(520)
Totalt universiteter	73	14	3	4	6	100	(2075)

¹ De medisinske fakulteter ved UiO, UiB og NTNU. Ved UiTØ: Fagområde Medisin, Institutt for medisinsk biologi, Innstilling klinisk medisin og Institutt for samfunnsmedisin.

² Inklusive professor II.

Kilde: Forskerpersonalregisteret, NIFU

Vitenskapelig personale ved medisinske fakulteter eller tilsvarende høsten 1995

Andel med cand. med. utdanning innen utvalgte stillingsgrupper etter lærested

