

Forskningspolitikk

Utredningsinstituttet for forskning

og

høyere utdanning 2/95



**Etterkrigstiden –
Formende år for norsk forskning**

Ås til Hernes

En ny modell for styring og forvaltning av høyere utdanning og forskning på landbruksområdet vil bli lagt fram for Stortinget i budsjettproposisjonen til høsten.

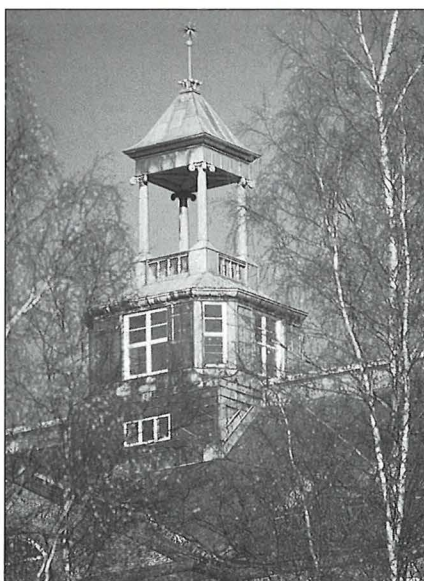
Her vil Regjeringen gå inn for at forvaltnings- og styringsansvaret for Norges landbrukshøgskole og Norges veterinærhøgskole overføres fra Landbruksdepartementet til Kirke,- utdannings- og forskningsdepartementet. Det tas sikte på overføring fra 1. august 1996.

KUF-Info 8/95

Landbrukssamling

Regjeringen går inn for at de anvendte forskningsinstitusjonene på landbruksområdet samles i en forskningsstiftelse under Landbruksdepartementet. Stiftelsen skal være en overbygning over forskningsinstituttene, hovedsaklig plassert i Oslo og Ås.

De institusjonene som foreslås samlet



Tårnet på Ås landbruksskole. Foto: Ås landbrukshøgskole.

i stiftelsen er Norsk institutt for skogforskning, Statens veterinære laboratorier, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning, Planteforsk, Matforsk, Akvaforsk, Jordforsk, Forskningsparken på Ås, Veterinærmedisinsk oppdrags-senter, Sem gjestegård i Asker og Instrumenttjenesten på Ås. Det vurderes om Norsk institutt for jord og skogkartlegging skal inngå i stiftelsen.

Instituttene som nå får sine bevilgninger direkte over statsbudsjettet, er foreslått fristilt. Det tas sikte på at omorganiseringen skal være fullført innen 1. januar 1997.

Formålet med omorganiseringen er å få en framtidsrettet, slagkraftig virksomhet med høy faglig kvalitet og nasjonal og internasjonal anerkjennelse. Dagens organisering med mange små institusjoner og delvis små fagmiljøer, er ikke tilfredsstillende med tanke på å møte framtidige utfordringer for forskningen og landbruket.

KUF-Info 8/95

Forskning og innovasjon – nytt utvalg

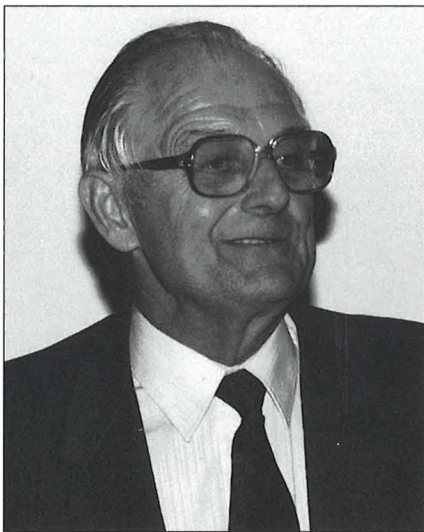
Nærings- og energidepartementet oppnevnte i slutten av mars et utvalg til å vurdere forskning og innovasjon i næringslivet.

Utvalget skal kartlegge og vurdere innovasjonsaktiviteten, med spesiell vekt på bedriftenes FoU. Utvalget bør i hovedsak konsentrere sin virksomhet om følgende type aktiviteter i regi av næringslivet: Forskning og utvikling, produktdesign, prøveproduksjon, kjøp av patenter og lisenser og markedsanalyser for nye produkter, ifølge mandatet.

Målsettingen med arbeidet er tredelt:

- Dokumentere og vurdere betydning av næringslivets forsknings- og innovasjonsvirksomhet for økonomisk verdiskaping i samfunnet.
- Kartlegge og analysere det nasjonale innovasjonssystemet og kritiske faktorer for bedriftenes innovasjonsevne og -virksomhet.
- Komme fram til en klarere ansvarsdeling mellom ulike offentlige og mellom offentlige og private aktører innen dette området, samt komme med forslag til tiltak i offentlig og privat regi som kan bidra til å øke FoU-innsatsen og innovasjonsaktiviteten i næringslivet.

Det heter videre i mandatet at man ønsker en oversikt over hvordan ulike deler av næringslivet benytter seg av det offentlige virkemiddelapparatet, rolle og ansvarsdeling mellom privat og offentlige aktører, hva som påvirker bedriftenes innovasjonsevne – og foreslå tiltak som kan øke FoU-innsatsen og innovasjonsaktiviteten i næringslivet. Internasjonale



Torvild Aakvaag, leder for Nærings- og energidepartementets nye utvalg.

sammenligninger forventes også – alt innen utgangen av 1995!

Utelukkes det spennende?

«Den tillit som vises overfor spesielt unge forskere, har hos oss fått en rigid, noe eiendommelig og standardisert tidsramme. Det forventes nå til dags at alle, uansett fagområde og problemstilling, skal kunne produsere et godt og omfattende vitenskapelig produkt, f.eks. en doktorgrad, i løpet av et slikt standardisert og begrenset tidsrom. Tre-fire år er en vanlig nådetid for unge stipendiater. Det er forståelig at man er opptatt av gjennomstrømning og muligheter for stadig nye

stipendiater. Men alt er nå ikke en gang like vanskelig, like oversiktlig å binde an med innen grunnforskning. Med slike standardpregede tidsbetingelser får man lett det resultat at spennende – men vanskelige – problemstillinger ikke blir tatt opp av de unge. De kan ikke risikere å måtte lete seg frem i for ukjent terreng. I stedet velger man det mer sikre, noe hvor metoder og rutiner er vel innarbeidet, og hvor gangbare resultater med stor sikkerhet kan forventes innen tre eller fire år. Det er ikke sikkert at dette er hva norsk grunnforskning er best tjent med. Tallet på salvede doktorander er ikke viktigere enn kvaliteten på gradsarbeidene.»

Professor Bjarne Waaler i artikkelen «Noen seniore tanker om grunnforskningen, dens verdi og kår» i boka Grunnforskningens verd – festskrift til hans 70 års dag (Univ.forlaget, 1995)

Tverrfaglig møteplasser

Tverrfaglige møteplasser på universitetene er av stor betydning, rett og slett fordi de representerer en arena for å prøve ut forklaringer og begrunnelser for forskning. Overfor våre kolleger er vi alle en slags velvillig, opplyst allmennhet som kan fungere som et kritisk prøvepublikum. Dersom universitetene skal utvikle en forskningspolitikk og en forbedret relasjon til allmennheten, er det nødvendig at den uformelle, tverrfaglige kommunikasjonen styrkes. I motsatt fall vil forskningspolitikk og formidlingsvirksomheten ved universitetet bli teknokratisert.

Professor Knut Holtan Sørensen: Årsmeldingen (1994) for Senter for Teknologisk og Samfunn, Univ. i Trondheim.

Femti år

Forskningspolitikk

Nr. 2, 1995, 18. årgang. ISSN 0333.0273

Utgitt av Utredningsinstituttet for forskning og høyere utdanning.

Adresse: Munthes gate 29, 0260 Oslo.
Tlf.: 22 92 51 00. Fax: 22 43 89 70.

Gratis abonnement fås ved henvendelse til Unni D. Daaland ved instituttet.

Redaksjon: Hans Skoie (ansv. red.), Thomas Nygaard (redaktør), Gunnar Sivertsen, Randi Søgner og Inger Hagen.

Redaksjonen avsluttet 16. mai 1995.

Produksjon: Heien Fotosats A.s, Spydeberg.

Bladet er også tilgjengelig gjennom Internets *World Wide Web*: <http://www.utri.no/>

INNHOLD

FOTU – Norske forskere i krig og fred <i>Stig Kvaal</i>	4
Radioaktive vikingskip <i>Bjørn O. Listog</i>	6
«Tippelunchen» på Continental – hvordan forskningsråd blir til <i>Øystein Elgarøy</i>	8
«Å bryne kreftene på gjenreisningen var en privilegert oppgave» <i>Intervju med Robert Majør</i>	10
Yrkeskarrieren etter SINTEF <i>Ingvild Marbeim Larsen</i>	12
Nye utfordringer for SINTEF? <i>Inger Hagen</i>	13
Stor forskningsaktivitet i Norden <i>Terje Bruen Olsen</i>	14
Universitetene åpner seg for næringslivet <i>Magnus Gulbrandsen</i>	16
Instituttstørrelse og administrative kostnader <i>Svein Kyvik</i>	18
Christian Hambro vurderer Forskningsrådets fortid og framtid <i>Møte i Polyteknisk Forening</i>	19
Forskning for næringsvekst – instituttens rolle <i>Nils Holme</i>	20
Lønninger i Norges forskningsråd <i>Gunnar Nicolaysen</i>	21
Det imperfekte vitenskapelige marked <i>Aris Kaloudis</i>	22
Vitenskapens elvbredder <i>Aris Kaloudis</i>	23
Presidentens vitenskapsmenn <i>Leif Westgaard</i>	24
Genenes tidsalder <i>Anton Brøgger</i>	25

Forsideillustrasjon: © 1995 Utredningsinstituttet/Michal Tomaszewicz

Den annen verdenskrig demonstrerte forskningsens makt og innflytelse på en overbevisende måte. Forskningen, og særlig fysikernes anseelse, vokste sterkt i den første tiden – «The new men» kalte C.P. Snow dem. Dette, sammen med den kalde krigen, ledet til en økonomisk og militær kappestrid som snart bidro til en sterk «opprusting» også på mange forskningsområder. Staten støttet snart grunnforskningen gjennom forskningsrådslignende organer i de fleste vestlige land, og anvendt forskning og utviklingsarbeid ble finansiert av en rekke sektororganer.

I de senere år har kampen for sysselsettingen og konkurransen mellom de store handelsblokkene også gitt vekstimpulser for mye forskning. EUs utgangspunkt for sin forskningsinnsats er f.eks. først og fremst en antagelse om at «Europe is lagging behind» USA og Japan.

Vi er nå inne i en periode preget av nye tendenser på forskningsområdet. Bortfallet av den kalde krigen og en langt strammere offentlig økonomi leder til at også FoU-bevilgningene flater ut. Vi er over i en «steady state» tilstand, slik fysikeren John Ziman beskriver det i sin nye bok «Prometheus Bound.»

Vi ser samtidig en tendens til at også den tradisjonelle grunnforskningen utsettes for mer styring. Kravet om en aktiv forskningspolitikk leder primært til organisasjonsendringer og mer styring – ikke mer penger, slik forskerne ønsker. Kanskje grunnforskerne nå snarere burde konsentrere seg om å forsvare sine tradisjonelle friheter enn å ta til orde for ytterligere ekspansjon?

Forskningens etiske sider har også fått økt oppmerksomhet. Allerede atombomben gav fysikerne alvorlige kvaler. Det kom særlig til uttrykk i det nystartede tidsskrift *Bulletin of Atomic Scientist*. I dag er det nok biologene og de biomedisinske forskere som møter de fleste etiske dilemmaer.

Noe har også gått tapt i perioden. Forskerne – særlig naturviterne i bred forstand – med skolering og oversikt ut over sin egen forskningsspesialitet, er en stor mangelvare i dag. Spesialiseringen og profesjonaliseringen har gått svært langt. Konsekvensene merkes i den offentlige debatt. Men det merkes også innenfor forskningsinstitusjonene og ikke minst innenfor de mange utvalg som preger sektoren – inklusive viten-

skapelig og forskningspolitisk rådgivning. Mye tyder på at våre små miljøer er særlig hardt rammet av disse forhold.

En annen konsekvens av den sterke veksten i FoU-virksomheten er naturligvis at uforholdsmessig mye talent er blitt kanalisert til dette området. Dette har ikke skjedd uten konsekvenser for samfunnslivet for øvrig – kanskje ikke minst skolen. Når man i flere land nå opplever at de unge vender ryggen til naturvitenskapen, kan det også ha sammenheng med et mindre kompetent og inspirerende lærerkorps.

Dessverre har den forskningspolitiske prosess utviklet seg lite i kumulativ retning i mange vestlige land, også i Norge. Dette til tross for at våre forskningsråd fikk en lovende start og departementenes sektoransvar tidlig ble presisert. Samtidig er forskningspolitikken preget av mer ensidighet enn noen gang – et teknologisk innovasjonsperspektiv preger i dag utviklingen i foruroligende grad i mange land.

Norsk universitets- og forskningsliv har fått mange impulser fra USA i etterkrigstiden. Men bruken av MIT analogien i Trondheim-saken i Stortinget nylig var selsom; det er selvsagt riktig at MIT er et av USA's stjerneuniversiteter og har mange nobelprisvinnere. Men budsjettet er også et helt annet enn det Trondheim noen gang kan drømme om og rekrutteringen av studenter, stab og styre skjer innenfor et land med 250 mill. innbyggere (så vel som utenlands).

Nå antydes det at et av den vestlige verdens mest nobelprisfattige land skal nå opp til MIT's nivå ut fra en flyveidé i Stortinget og innenfor rammebetingelsene som snarere svarer til et kretsmesterskap. Verken Washington, Boston eller Cambridge har f.eks. noe med styreoppnevningen til MIT – det ordner institusjonen selv. I Norge skal nå departementet (i neste omgang fylkestinget?) oppnevne styrerepresentanter også til universitetene. Stortinget hadde åpenbart helt glemt hva Partienes fellesprogram uttalte for 50 år siden:

«De vitenskapelige og andre kulturelle institusjoner må få kår som svarer til deres høye verdi for hele folkets kulturnivå og gis det videst mulig selvstyre. Det må ikke øves trykk av økonomisk, politisk eller annen art.»

Hans Skoie

FOTU – Norske forskere i krig og fred

Selv om koblingen mellom vitenskap og krigføring ikke var noe nytt fenomen, skulle 2. verdenskrig i langt sterkere grad enn tidligere kriger bli utkjempet i laboratoriene. Bevilgninger og ressurser til forskningen og den tekniske utnyttelsen av dens resultater ble satt høyt på prioriteringslisten hos alle de store krigførende land. Norske forskere deltok også i denne intensive forskningen, først og fremst i britisk krigsforskning

Det norske forskningsmiljøet har gjennom alle tider vært preget av impulser utenfra. Dette har blant annet skjedd ved at norske forskere opp gjennom årene har brakt med seg erfaringer og inntrykk fra opphold ved utenlandske institusjoner, noe som i sin tur har gitt viktige bidrag til organiseringen og utviklingen av forskningsaktiviteten her hjemme. Vi skal her konsentrere oss om en gruppe norske forskere som dro i vesterled under siste verdenskrig, en gruppe som ettertiden har lært å kjenne som FOTU-folkene.

Høsten 1941

Denne historien starter høsten 1941 da NTH-professoren Leif Tronstad satte sine føtter på britisk jord etter en vellykket flukt fra det tyskokkuperte Norge. Tronstad hadde gode kontakter til sentrale britiske forskere på høyt nivå og var derfor relativt godt informert om hva som foregikk av krigsforskning rundt om i laboratoriene. På et møte med lederen for Departement of Scientific and Industrial Research, Sir Edward Appellton, våren 1942 fikk han således kjennskap til at britene hadde behov for alliert arbeidskraft til krigsforskningen.

Ut fra disse opplysningene begynte han å arbeide for å overbevise de norske myndighetene i London om at medvirkning av norske ingeniører og forskere i den krigstekniske forskningen ville tjene Norges sak og skape goodwill for landets innsats i krigføringen. En rekke norske forskere befant seg allerede i Storbritannia, og med Tronstad som drivende kraft ble flere av dem i løpet av kort tid engasjert i britisk krigsforskning.

Parallelt med denne innsatsen ble det gjort bestrebelser for å få virksomheten inn i mer organiserte former. I løpet av våren 1942 ble det således avholdt flere møter mellom norske forskere og representanter for forsvarsledelsen. Forslaget om å opprette et vitenskapelig utvalg innen det norske forsvaret falt i god jord

hos forsvarsledelsen, og medio mai ble et forslag til mandat lagt fram. Allerede 1. juni ble dette godkjent av Forsvarsdepartementet, og Forsvarets Overkommandos Teknisk-vitenskapelige Utvalg (FOTU) var dermed en realitet.

I henhold til mandatet skulle utvalget «utrede behovet for tekniske og vitenskapelige eksperter av forskjellige kategorier, med forslag om hvordan personellet skal skaffes og fordeles». Videre ble det pålagt å utrede spesielle tekniske spørsmål og på eget initiativ komme med forslag i forbindelse med militær-tekniske spørsmål. Opprettelsen av utvalget pekte også framover mot tiden «etter gjenoberingen». I bemerkningene til mandatet het det at: «Ved siden av at der her kan gjøres en viktig krigsinnsats ved personlig arbeid, fåes samtidig et grunnlag for oppbygging av vårt eget tekniske apparat på disse områder.»

Medlemmene av utvalget var de samme som hadde deltatt i drøftingene rundt opprettelsen av det: Professorene Leif Tronstad (formann) og Sverre Pettersen samt ingeniørene Helmer Dahl og Fredrik Møller. (Senere ble utvalget forsterket med cand. real. Gunnar Randers og følgende personer oppnevnt av forsvarsgrenene: kommandør J. Bull, kaptein C. A. Fürst og oberstene Bj. Øen og A. Arnulf.)

I løpet av krigsårene ble FOTUs sentrale oppgave å anbringe norske ingeniører og forskere i britisk krigsteknisk forskning. Målsettingen med dette var tredelt. I første omgang var det spørsmål om å gjøre en krigsinnsats på et betydningsfullt område hvor det var mangel på kvalifiserte folk. FOTU var i særlig grad interessert i felter hvor det foregikk en sterk utvikling, som f. eks. radar og asdic. Gjennom det formaliserte samarbeidet med britene fikk således en rekke norske forskere ta aktivt del i den vitenskapelige utviklingen under krigen. Et tredje element var at innsatsen i England til en viss grad skulle kompen-



Leif Tronstad, professor ved NTH og en av ildsjelene bak etableringen av FOTU-gruppen.

sere for stagnasjonen i den vitenskapelige forskningen i Norge under okkupasjonen.

Sterkt representert

Ved opprettelsen hadde utvalget kun fire forskere til sin disposisjon, men gjennom innkalling fra Norge, og til dels Amerika, økte antallet etter hvert til omkring 30. Norge ble dermed en av de sterkeste representerte nasjoner ved britiske forskningsinstitutter. Forskerne var hele tiden organisert som norsk sivilmilitært personell, lønnet av Norge, men utlånt til britisk krigstjeneste.

Etter som krigen skred fram, og krigslykken snudde for de allierte, begynte utsikten til en militær seier over Aksemaktene å synes stadig mer realistisk. Den optimismen som dette utløste, satte fart i de norske eksil-myndighetenes planlegging for gjenreisningen etter krigen. Det var på denne bakgrunnen forsvars sjef Hansteen våren 1944 ga FOTU i oppdrag å avgi en uttalelse om «hvor-

dan man kan sikre seg et høyt krigsteknisk nivå for forsvarsgrenene, ta vare på det materiale og den erfaring en har høstet under krigen på dette område, opprettholde forbindelsen med denne forskning ute og organisere på effektiv måte samarbeidet med vår egen sivile vitenskapelige forskning.»

Så langt hadde den militærteknologiske virksomheten i Norge vært knyttet til hærens og marinens aktiviteter og for en stor del utført av militære offiserer. FOTUs planer for å etablere et militærteknisk institutt basert på en stamme av ingeniører, teknikere og forskere med sivil bakgrunn, som på selvstendig grunnlag skulle arbeide med forsknings- og utviklingsoppgaver for militære formål, innebar således et klart brudd med den gamle tankegangen.

I desember 1944 la FOTU fram en innberetning for forsvarssjefen som konkluderte med at den beste måte å sikre et høyt teknisk nivå i landets forsvarsgrener ville være å opprette et krigsteknisk forskningsinstitutt. Et slikt institutt burde være felles for forsvarsgrenene og legges direkte under Forsvarsdepartementet. Dets viktigste oppgave måtte

bestå i å drive den tekniske og vitenskapelige forskning som var nødvendig for å sikre et høyt faglig nivå, konstruksjon av teknisk utstyr, samt oppfinnelse av nye våpen og forsvarsmetoder. FOTUs innberetning kan på mange måter betraktes som et forsøk på å implantere en britisk krigsforskningsmodell i en norsk etterkrigsvirkelighet.

Selv om innberetningens konklusjon utelukkende rettet seg mot instituttets betydning for landets forsvarsgrener, er det interessant å merke seg at det i legitimeringen av forslaget ble lagt stor vekt på den betydningen et institutt ville kunne få for både sivil produksjon og anvendelse og for utviklingen av den teknisk-vitenskapelige forskningen i Norge.

Gjennom sin deltagelse i krigsforskningen hadde en rekke nordmenn fått et godt innblikk i den teknologiske utviklingen innenfor elektronikkfeltet, et felt hvor man så et stort potensial for sivil anvendelse. Dette gjaldt for eksempel telekommunikasjonsteknikk, ekkolodd, radar, asdic og ultralydteknikk. Ved å utnytte denne kunnskapen gjennom samarbeid mellom instituttet og indu-

strien, ville man i Norge få en gylden mulighet til å skaffe seg et sterkt konkurransefortrinn og bli en ledende nasjon i framstilling av avanserte elektronikkprodukter. I denne sammenhengen ble det lagt særlig vekt på radar og asdic, som på bakgrunn av landets store handelsflåte åpnet muligheter for å starte en industri av internasjonal målestokk. Her gjaldt det imidlertid å smi mens jernet var varmt. Hvis denne erfaringen ikke ble utnyttet raskt, ville disse mulighetene være tapt for alltid.

Bredere ambisjoner?

Med dette forslaget kan det synes som om FOTU-folkene hadde bredere ambisjoner enn kun å etablere et krigsteknisk forskningsinstitutt basert på de erfaringene de hadde høstet i Storbritannia. I innberetningen lå det også innebygd et forsøk på å vinne aksept for et sivilt forskningsinstitutt basert på de samme erfaringene. Selv om det ikke nevnes eksplisitt, er det nærliggende å tolke dette forslaget som et ledd i en forskningsoffensiv som var langt bredere enn hva innberetningens konklusjon ga inntrykk av. Etableringen av et forskningsinstitutt for forsvaret var ikke det endelige målet, men et ledd i en lengre kjede. Når utvalget valgte å presentere et forslag om å opprette et forsvarsforskningsinstitutt som skulle støtte industriforskningen – og ikke omvendt – bunnet dette mye i en pragmatisk vurdering av hva som kunne la seg gjennomføre. Det var «den minste motstands vei» som ble valgt; en vei som likevel hadde en idealistisk bakgrunn i ønsket om et reelt og kvalitetsbetont forsvar.

I april 1945 var saken ferdigbehandlet i Forsvarets Overkommando og ble deretter forelagt Forsvarsdepartementet for godkjenning. Et par dager etter at fredsjubelen ble sluppet løs, ga så departementet sin prinsipielle tilslutning til planene om instituttetableringen. En kan si at avklaringen kom i grevens tid. En av de sakene FOTU hadde poengtert sterkt var at det måtte finnes en ordning for å sikre at de norske ingeniørene og forskerne som hadde arbeidet i de britiske laboratoriene, ikke «gikk tapt» til annen virksomhet.

Krigen i Europa var nå over og nordmennene ved de britiske forskningsinstituttene begynte å forberede sin hjemreise. Nå skulle de erfaringene de hadde ervervet seg, brukes i gjenreisningen av etterkrigstidens Norge. FOTU-folkene var imidlertid langt fra de eneste som hadde planer for hvordan dette skulle gjøres.

Høsten 1945 ble det innledet en forskningsoffensiv i Norge, som året etter resulterte i opprettelsen av Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd. Den «friske forskningsvinden» som blåste over landet førte i disse årene til

Forts. s. 26



Tre norske forsvarsforskere på søndagstur i Malvern 1943. Kåre Meisingseth, Gunnar Randers og Matz Jenssen. (Ill. hentet fra Gunnar Randers selbiografi Lysår).

Radioaktive vikingskip

I slutten av juli 1951 gikk Norges første atomreaktor, JEEP, kritisk for første gang. Med dette var Norge blitt det sjette landet i verden som hadde en atomreaktor i drift. I slutten av november ble reaktoren offisielt åpnet av Kong Haakon som i sin tale pekte på betydningen denne nye teknologien ville få for utviklingen innen medisin, industri og skipsfart

De oppmøtte fikk hver en modell av et vikingskip som minne fra anledningen. Skipene hadde blitt bestrålt inne i reaktoren og var svakt radioaktive.

NTNF og IFA

NTNF opprettet i januar 1947 et eget Atomutvalg. Bakgrunnen for opprettelsen var en kontrovers mellom Forsvarets Forskningsinstitutt (FFI) og kjernefysikerne ved universitetene. Fysikerne var skeptiske til atomforskning i militær

regi, og de var selv sterkt interessert i å bygge opp sine egne laboratorier.

Institutt for atomforskning (IFA) ble opprettet ved årsskiftet 1948 for å bygge atomreaktoren JEEP. De fem første årene var instituttet helfinansiert av en engangsbevilgning på 5 millioner kroner fra Forsvarsdepartementet. Som styre fungerte Plan- og byggekomiteen i NTNFs Atomutvalg.

Da reaktoren sto ferdig i 1951, var forsvarsbevilgningen oppbrukt og man

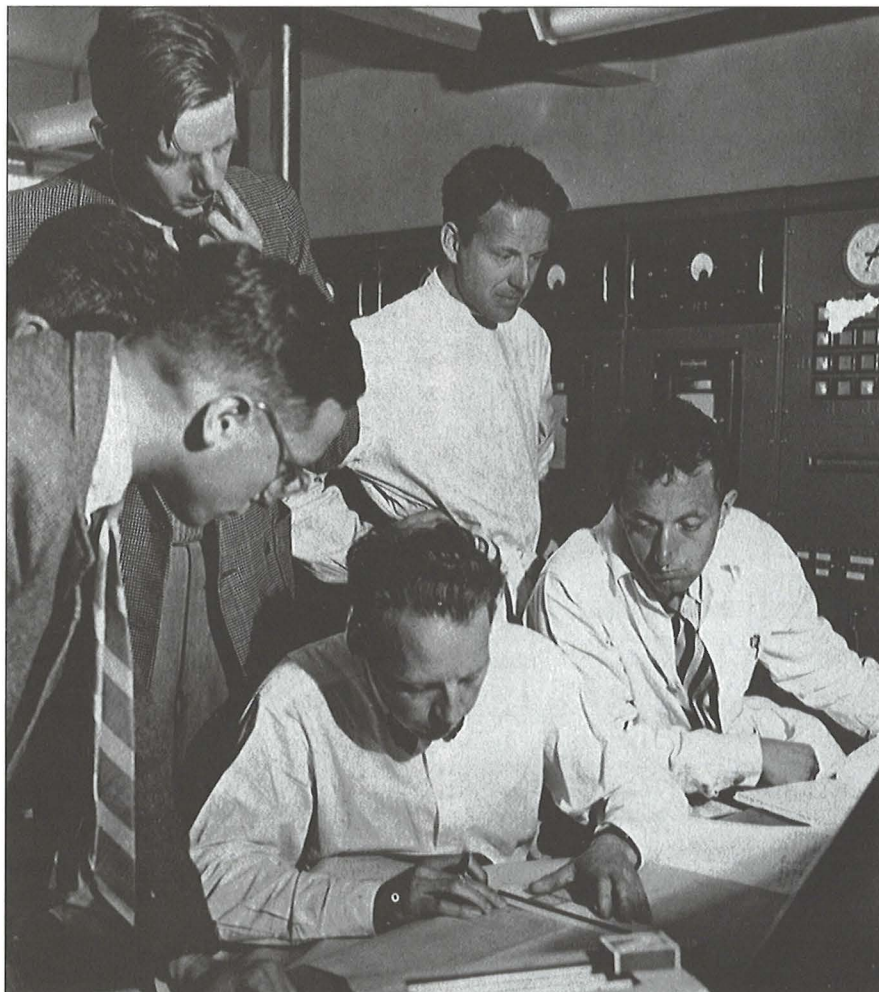
måtte søke annen finansiering til drift av instituttet. I første omgang oppnådde man enighet om at IFA skulle betraktes som et fellesløft for norsk forskning og at bevilgninger primært skulle skaffes gjennom Forskningsrådernes Fellesutvalg (FFU), som sto for fordelingen av den andelen av overskuddet fra Norsk Tipping som var øremerket forskningen. I praksis viste det seg at IFAs behov var større enn hva FFU var villig til å allokere til formålet. Staten skjøt derfor inn midler via Industridepartementet. De fire første årene dreide det seg om summer tilsvarende tippemidlene.

Atomalderen

Det var tre hovedargumenter for norsk atom-FoU: radioisotopenes betydning for industri og medisin, den billige vannkraften ville være ferdig utbygd innen 30 år og «Atomdrevne skip kommer i praktisk anvendelse, og det kan bety store verdier bare å være klar over på hvilket tidspunkt man bør begynne å ta atomenergien i betraktning» (Randers i *Atomenergi som industriell kraftkilde*, IFA, 1953).

Problemet var bare at skipsfartsnæringen ikke gjengjeldte interessen. Det fantes dog et unntak: Sigval Bergesen d.y. I budsjettåret 1952/53 bidro han med kr. 200 000,- (ca. 15 prosent av IFAs samlede inntekter det året) til IFA for å få i gang et samarbeid med Rosenberg Verft på atomskip. IFAs direktør, Gunnar Randers, takket for pengene og gjorde oppmerksom på at de ville bli brukt til oppbygging av instituttet. Det viktigste ved Bergesens pengeinnskudd var kanskje likevel at dette var IFAs første «oppdragsinntekter» fra næringslivet.

I 1957 lanserte USA planer om å bygge et atomdrevet propaganda-skip: *N/S Savannah*. USA var den første nasjonen som brukte atomær fremdrift i krigsskip, hva kunne bedre demonstrere fredsviljen enn å anvende samme fremdriftssystem i et fredsskip? 1957 ble et slags atomenergiens kronår: USA kunngjorde sine planer om atomdrevet handelsskip og fikk sin første energiproduerende reaktor; svenskene, danskerne, franskmennene, britene, nederlen-



Gunnar Randers omkranset av (f.v.) Bogaardt, Jan Garwick, Einar Seland og Haakon Sandvold. Det arbeides hardt og intensivt fram mot oppkjøringen av reaktoren på Kjeller i juli 1951. (Ill. hentet fra Gunnar Randers selvbibliografi Lysår).



Sigvald Bergersen d.y. (t.b.) var ivrig opp-tatt av mulighetene for å bygge atomskip i Norge. Han bidro selv med betydelige midler for dette formålet. Her sammen med bl.a. Gunnar Randers (t.v.). (Ill. hentet fra Gunnar Randers selvbiografi Lysår).

derne og japanerne lanserte atomskipsplaner. Bare Sovjet kunngjorde ingen slike planer – de hadde allerede et skip klart; atom-isbryteren *Lenin*.

REDERIATOM

Randers hadde med hjelp av Bergesen siden tidlig på 1950-tallet arbeidet for å få rederne til å danne et syndikat for å finansiere et atomskipsprosjekt. I løpet av 1956–57 lyktes de i bestrebelsene og 10. januar 1958 ble REDERIATOM dannet. I løpet av høsten 1957 ble det imidlertid klart at staten ikke kom til å skyte inn 100 millioner kroner fra Nortraship-overskuddet, så noe konkret byggeprosjekt ble det ikke. Derimot skulle det etableres en liten gruppe av ingeniører ved IFA som skulle pre-prosjekttere et atomskip. Ledelsen ved IFA skulle så sammen med Utenriksdepartementet søke å få etablert et samarbeid med USA, slik at man etter en 6 års tid kunne konstruere en prototyp i samarbeid med FFI, Forsvaret og amerikanerne. Et forsvarssamarbeid med tilhørende økonomisk støtte fra USA gikk ikke, derimot lyktes det Randers å etablere en avtale med Atomic Energy Commission (AEC) om faglig støtte. Ved siden av *N/S Savannah* arbeidet amerikanerne også med en 22 000 dwt oljetanker som skulle drives av en kokende lett vannsreaktor. Om dette prosjektet kunne nordmennene få all den informasjon de ville ha. Randers gikk derfor inn for at det norske prosjektet burde omhandle en tilsvarende konstruksjon.

REDERIATOM var en sammenslutning av hele 19 ulike rederier og hadde en kapital på 1,55 millioner kroner. Selskapets arbeidsutvalg besluttet at disse pengene skulle porsjoneres ut i månedlige doser på maksimalt kr. 125 000,-. I tillegg kom at norske verft ble invitert til å delta i prosjektering, og dermed opparbeide atomskip-kompetanse – forut-

satt at de lønnet ingeniørene selv.

Ved IFA ble det etablert en egen skipsavdeling som skulle gjennomføre REDERIATOM-prosjektet. I løpet av året som fulgte, vokste denne avdelingen til 25 mann. De valgte å prosjektere reaktoren til en oljetanker på 63 500 dwt, tegningene fikk de av Aker Mek. I første omgang valgte de å konsentrere arbeidet om en kokende lett vannsreaktor med tvungen sirkulasjon og indirekte dampsyklus. De opprettet kontakter med NTH, Skipsteknisk forskningsinstitutt, Sjøfartsadministrasjonen, Veritas og helsemyndighetene.

Statens Atomenergiråd ble i 1958 oppfordret av Industridepartementet til å utarbeide nye retningslinjer for det videre atomenergiarbeidet i Norge. Rådet mente at IFA i årene som kom burde tildeles 40–50 millioner kroner årlig over statsbudsjettet. Målet for arbeidet burde være å utvikle en skipsreaktor som kunne produseres i Norge. Departementet erklærte seg enig i målet, men var ikke villig til å binde seg til faste bevilgninger.

Et av uttrykkene for at skipsreaktoren allerede var blitt hovedmålet for det norske atomenergi-programmet var at ved reorganiseringen av IFA ble skipsavdelingen omdøpt til reaktoravdelingen. Ikke bare det, men for IFA hadde atomskipet en viktig symbolsk funksjon: det var instituttets samlende merkesak. Det var et konkret og konsentrert prosjekt som involverte alle sider av instituttets kompetanse. Det var industri- og næringspolitisk relevant.

Internasjonalt samarbeid

Det ble i denne perioden stadig vurdert alternativer for samarbeid på atomskipsområdet. Styret i IFA forhandlet parallelt med den britiske Atomic Energy Authority, det tyske atomenergidepartementet, samt svenske myndigheter om å ut-

arbeide planer for atomskip for OECDs atomenergiorganisasjon *European Atomic Energy Agency* (EAEA). Samarbeidsprosjektene strandet på at Vest-Tyskland var medlem i Euratom, som hadde egne planer; og Storbritannia ville gjerne bli medlem i Euratom og kunne ikke forplikte seg. Samarbeidet med svenskene gikk derimot fremover og endte i en avtale om et 3 måneders forprosjekt ved Kockum verft i Malmö hvor man skulle utarbeide et forslag til et atomdrevet tørrlastskip, med kokende lett vannsreaktor, som så kunne foregges OECD-EAEA. Forprosjektet ble gjennomført våren 1962.

Innenfor EAEA sto konkurransen mellom et fransk forslag til et havforskningskip, en nederlandsk oljetanker og det norsk-svenske malmskipet. Noen avgjørelse ble aldri tatt selv om studiegruppen for atomskip i OECD fortsatte sin virksomhet til langt opp på 70-tallet. Tyskerne utviklet og bygde sitt eget atomskip: *Otto Hahn*. Britene gikk inn i samarbeid med Belgia om å utvikle en særegen reaktortype for skipsfremdrift, *Vulcain*, som aldri ble tatt i bruk i skip. Franskmennene mistet interessen. Nederlanderne fikk tilslag på sitt forslag innenfor Euratom, men det ble heller aldri bygd.

I juli 1962 var det slutt på REDERIATOM-midlene. I IFA måtte det tas en avgjørelse om skipsreaktorens plass i instituttets prosjektportefølje. Man hadde allerede fremmet forslag om at det norsk-svenske samarbeidet skulle fortsette, men noen avgjørelse kom det ikke til før i august 1963. Da undertegnet IFA og AB Atomenergi en avtale om i fellesskap å bruke 155 årsverk og anslagsvis 14 millioner kroner på et treårig utviklingsprosjekt bygd på REDERIATOM-designet. En tilsynelatende radikal omlegging var at omtrent hele reaktor-anlegget skulle bygges i allminnelig kullstoff-stål, med direkte dampsyklus og fri sirkulasjon av damp. Dessuten skiftet man skipstype, fra oljetanker til malmfartøy.

Forts. s. 26

«Tippelunchen» på Continental – hvordan forskningsråd blir til

Etter krigen ble tanken om å starte tipping til inntekt for idretten tatt opp igjen, etter å ha vært nedtsemt av Stortinget i 1937. Finansdepartementets holdning utgjorde et alvorlig faremoment for «tippesaken».

Departementet hadde oppdaget hvilke betydelige summer det kunne dreie seg om. Det er grunn å tro at «tippelunchen» påvirket hele regjeringen i positiv retning for vitenskapen. Rosselands arkiverte notater gir interessant informasjon i tillegg til det som allerede er kjent om denne hendelsen

I 1945 tok universitetets daværende rektor Otto Lous Mohr kontakt med sosialminister Sven Oftedal og foreslo at tippemidler burde fordeles mellom idrett og vitenskap. Mohr mente Stortinget ville se mer velvillig på et norsk tippeselskap hvis vitenskapen også ble tilgodesett. Dette viste seg å være riktig, og Norsk Tipping A/S fikk konsesjon høsten 1946. Første spilleår var 1949.

Når det gjaldt fordeling av tippemidlene kunne Statens idrettskontor ta seg av det som skulle gå til idretten. Mohr foreslo at tippemidler som skulle gå til forskning skulle fordeles av et forskningsråd, som måtte stilles fritt med hensyn til bestemmelser om midlenes fordeling og anvendelse. Regjeringen ga Kirkedepartementet i oppdrag å arbeide videre med saken. Departementet foreslo at det skulle opprettes et almenvitenskapelig forskningsråd, og nedsatte et tremannsutvalg bestående av rektor Mohr, preses i Videnskaps-Akademiet professor Svein Rosseland og ekspedisjonssjef Olaf Devik til å arbeide videre med saken.

Utvalget la frem sin innstilling «Om bruk av Tippeselskapets overskudd til vitenskapelige formål og opprettelse av Norges almenvitenskapelige forskningsråd» i september 1948.

Opptakten

Det hele startet med at Rosseland gikk inn for å få en konferanse mellom regjeringen på den ene siden og rektor Mohr, ham selv og eventuelt flere vitenskapsmenn på den andre. Dette ble drøftet på et møte i Kirkedepartementet med Devik, Mohr, Alf Ihlen, Rosseland og en representant for Landbruksdepartementet til stede. Man bestemte seg for å søke et møte med statsråd Lars Moen for å få ham til å ordne med konferansen. Devik ordnet imidlertid dette på egen hånd,

men saken ble utsatt på ubestemt tid. Det het seg at konferansen skulle komme i stand så snart verdenssituasjonen hadde kjølt litt av. I midten av mars 1949 ble det imidlertid bestemt at konferansen skulle komme i stand, selv om den utenrikspolitiske situasjon fortsatt var temmelig varm. Tidspunktet ble satt til 17. mars 1949 kl. 14.00 i Statsrådsalen på Victoria Terrasse, like etter forberedende statsråd.

På møte hos rektor Mohr dagen før ble en detaljert slagplan lagt. Første taler skulle være Ihlen, dernest skulle Mohr, Devik og Rosseland følge opp. Ihlen kom her med det gode forslag å arrangere en felles middag etter konferansen, så en kunne fortsette mer på tomanns-

hånd. Det ble overlatt til ham å ordne med dette.

Torsdag morgen kl 09.00 kom det imidlertid telefon til Rosseland fra Devik, som fortalte at statsminister Einar Gerhardsen hadde ombestemt seg, og ville ha konferansen i form av en lunsj før (forberedende) statsråd. Dette omfattet Rosseland som en manøver for å få hele konferansen pulverisert. Med statsråd fra 13.00 til 14.00 og lunsj fra 12.00 til 13.00 ville det ikke bli tid til foredrag, særlig hvis det trakk ut med å komme i gang med lunsjen. Men takket være Ihlens snarrådighet gikk det annerledes. Han erklærte at de måtte ha mer tid på seg, og Statsministeren gikk med på å tøyne tiden ut til 13.35. Dernest erklærte



Den berømmelige «Tippelunchen» ble holdt på Hotel Continental.



Professor Svein Rosseland – en av hovedarkitektene bak «Tippelunchen».

Ihlen at de var kommet vesentlig for å snakke, ikke for å spise, så de planlagte talene måtte gå sin gang som tenkt. Folk fikk spise i tushet mens de hørte på talene. Denne ukonvensjonelle bordskikk, bemerket Rosseland, ble gjennomført og hadde 100 prosent suksess. Lunsjen ble holdt på Continental.

Lunsjtalene

Ihlen talte først om NTNFs virksomhet, med særlig vekt på det arbeidet som ble gjort i de sakkyndige utvalg. Dette ble gjort med henblikk på Kirkeministeren, som man visste ikke hadde dette punkt klart.

Mohr snakket om tippeloven og om ren og anvendt vitenskap. Han sa bl.a.: «Da den berømte engelske fysiker John Tyndall i 1870-årene besøkte Amerika, uttalte han før sin avreise følgende: «Gi den skapende forsker den nødvendige frihet til forskning. Fjern alle hindringer fra hans vei. Og fremfor alt: Still ham aldri det spørsmål uvitenheten så ofte stiller til geniet: hva er nytten ved ditt arbeide?» I Amerika lyttet man til dette kloke råd. Resultatet ser vi idag.»

Devik påpekte hvilke summer som kreves bare for å kompensere det reelle tap i slagkraften av våre vitenskapelige fonds, som skyldtes rentesenknningen og kronens nedsatte kjøpekraft.

Rosseland hadde skrevet forskjellige utkast til sitt innlegg, men var misfornøyd med dem alle. Tidlig torsdag morgen lå han våken og tenkte over saken, og fant fram til et helt annerledes opplegg. I sitt innlegg gikk han sterkt ut og sa bl.a.:

«Det snakkes så ofte om at dette og hint skulle vi gjerne få i stand, men vi har ikke råd. Dette sies svært ofte om vitenskapen. Men det er råd og råd, – vintren 1939–40 snakket vi om vi hadde råd til å mobilisere militært, og så sent som første uken i april 1940 snakket vi om vi hadde råd til å mobilisere militært. Nå etterpå ser vi riktignok hvor til det ytterste tåpelig en slik problemstilling var. [. . .] Krigen føres nå på andre fronter enn i 1940, og en kan ikke gå ut fra at det er nettopp på den militære sektor at vi skal møte vårt neste 9. april.»

Han illustrerte dette punkt ved å henviser til England, som kom ut av krigen ribbet for sine oversjøiske investeringer, med et imperium som raknet i sømmene og med et folketall som har dobbelt så stort som hva landet etter beregninger skulle kunne fø:

«Hadde landet «råd» til å ruste opp vitenskapelig, og hva gjorde det? Jo, nesten før krigen var over hadde de ferdige planer for en gigantisk vitenskapelig opprustning, ikke for moro skyld, men fordi de innså at bare gjennom en kvalitetsmessig forbedring av produksjonsapparatet ville de kunne stå seg i konkurransen, og redde landet gjennom de enorme vanskeligheter som lå foran dem. Og etter siste rapport fra University Grants Committee ser det ut til at de nå, bare to år etter at de la frem sin tiårsplan for forskningen, allerede hadde oppnådd å *tidoble* utgiftene til forskning, med nå 1 prosent i 1939.»

Rosseland fremhevet hvorledes politikerne i de allierte land England, USA og Canada under krigen hadde fått øynene opp for forskningens betydning for næringslivet slik at man der i etterkrigstiden har opplevd at det er politikerne som maser på vitenskapen om å gjøre noe, ikke omvendt som det fremdeles dessverre var tilfelle hos oss:

«Vi opplever at Truman nedsetter en stor forskningskomite hvor halve kabinettet har sete, og det er denne komiteen som slår i bordet til forskerne og sier at nå må det sannelig bli en annen dans. Utgiftene til fundamental forskning må fordobles etc. og det samlede forskningsbudsjett må fordobles fra 1100 mill. til 2200 mill. dollar så snart som mulig.»

Rosseland kom også inn på forholdet mellom ren og anvendt forskning, og viste til at han i det Britiske Admiralitet under krigen hadde fått studere bakgrunnen for Atlanterhavslaget som da nettopp var vunnet. I det første krigsåret hadde det ikke vært senket en eneste undervannsbåt fra fly. En matematiker, en ren tallteoretiker, analyserte statistikk og angrepsmåter og fant snart ut hva mangelen på resultater skrev seg fra. Hans arbeid førte til at det ble utferdiget nye direktiver til flyverne og at det ble skiftet til nye tennsatser i bombene.

Etter disse tiltak klatret treffprosenten straks i været. Dette hadde alltid stått for han som en ganske særlig levende illustrasjon på hvor forsiktig en skal være med å klassifisere den teoretiske forskning som «upraktisk».

Rosseland avsluttet med å understreke at det er «en kjensgjerning at når to prosjekter kommer opp mot hverandre, hvorav det ene angår den rene forskning og det annet anvendt forskning, så er den rene forskning alltid den tapende part. Hvis f. eks. finansministeren får valget mellom å finansiere et institutt for ren matematikk, eller et institutt for forbedring av sildeolje, så går sildeoljen automatisk av med seieren. I erkjennelse av dette psykologiske faktum har amerikanerne nå i 6 år arbeidet med å skape et nasjonalt organ for å stimulere den grunnleggende vitenskapelige forskning med statsmidler – The National Science Foundation – idet de mener at det er statens plikt først og fremst å understøtte den grunnleggende forskning, nyttforskningen arbeider seg likevel frem av sin egen tyngde.

Den samme tankegang lå til grunn for det forslag til organisering og finansiering av et almenvitenskapelig forskningsråd som ble fremlagt av Mohr, Devik og meg i fjor. La oss finansiere den grunnleggende forskning med tippelunchene, så slipper vi å komme opp mot dette kjedelige dilemma til stadighet å måtte avveie kravene fra ren og anvendt forskning mot hverandre, og kan vie oss helt problemet om å finansiere nyttforskningen ut fra den appell den gir ved sine øyeblikkelige resultater.»

Det videre arbeidet

Rosselands arbeid med «Tipperådet» og organiseringen av norsk vitenskap var ikke slutt med det som er nevnt her. Han satte i en rekke viktige posisjoner, og han nøt stor respekt i regjeringen. Hans tyngde og autoritet som rådgiver var slik at han ble betraktet som uunnværlig når større prosjekter sto på tapetet. Han var en toppspesialist med bredt vingefang og følte ansvar for helheten i landets vitenskapelige utvikling. Han syntes å bedømme alle felter med samme mål og han forholdt seg uforstyrret og objektiv i de viktige diskusjonene han deltok i. Ofte var det slik at han ikke ga sitt syn til kjenne før han ble bedt om det, og da med rolig stemme – og et smil som ifølge hans elev Gunnar Randers kunne tydes som et tegn på at han var fullt forberedt på at hans råd ikke ble fulgt, selv om han visste at han hadde rett. Det kunne være irriterende – fordi man som oftest måtte innrømme at han hadde rett.

Øystein Elgarøy er professor ved astrofysisk institutt, Universitetet i Oslo.

Robert Major:

«Å bryne kreftene på gjenreisningen var en privilegert oppgave»

På bakgrunn av femtiårsjubileet for freden, har Forskningspolitikk hatt en samtale med NTNFs mangeårige administrerende direktør, Robert Major. I perioden 1946–81 ledet Major NTNFe først forskningspolitiske komite. Det var likevel en tilfældighet at han fikk stillingen

Hans Skoie

Vi møter en sprek og vital 80-åring som aller først bemerker at på vår møtedag – 5. mai – for 50 år siden leverte han den siste rapporten til forsvarsledelsen i London om tyskernes styrker og deres grupperinger i Norge. «Vi anslo tallet på det totale antall tyskere i Norge til 490 000 mann – en bom på bare 2 000. Det forteller noe om den gode rapporteringen som vi etter hvert fikk fra våre mange kontakter i Norge».

Forskningspolitikk: *Hvordan kom du som ung geolog til London?*

Robert Major: Etter deltagelsen i kampene i 1940 dro jeg tilbake til Blindern og fullførte hovedfaget. Jeg var vit.ass. for professor Tom Barth og ble engasjert i motstandsarbeid sammen med min studiekamerat Tore Gjelsvik. Men noe gikk galt og jeg måtte komme meg til England i 1941. Der jobbet jeg i etterretningstjenesten i fire år – inklusive et kort opphold «på utlån» til amerikanerne i Washington.

Hvilken yrkeskarriere tenkte du deg opprinnelig?

Først forskning, men det var jeg for gammel til etter fire år i London. I 1945 tenkte jeg meg en industrikarriere.

Hvordan kom du inn i forskningsadministrasjonen?

Jeg var etter frigjøringen liaison offiser for de britiske styrker i Oslo. En dag møtte jeg min venn og senere direktør ved Christiania Spigerverk, Christian Sommerfelt, og han forteller meg at Handelsdepartementet var på utkikk etter en komitesekretær: «Stikk opp i departementet og slå av en prat med Conradi», sa Sommerfelt. Kontakten ble positiv. Jeg ble dimittert i en fart og begynte 1. desember som sekretær for «Komiteen for den tekniske forskningsorganisasjon». Professor Frederik Vogt, NTHs rektor, var komiteens formann.

Komitearbeidet gikk også fort?

Ja, en enstemmig komiteinnstilling ble overlevert departementet 9. april 1946. Regjeringen fremmet proposisjonen 31. mai og 10. juli passerte den et enstemmig Storting.

Hva var det viktigste i forslaget?

Det må være at vi fikk et uavhengig forskningsråd med stor frihet, og at dette ble respektert i Industridepartementet. Industridirektør Slåtto var av uvurderlig betydning for dette i årene som fulgte. Tippepengene bidro forøvrig til å understreke friheten – og her vil jeg berømme ekspedisjonssjef Devik for vidsynt innsats.

Utenlandske inspirasjon?

Vi bygget på erfaringer fra mange land. Vårt nærmeste forbilde var vel TNO-organisasjonen i Nederland. Jeg gikk ned til den nederlandske ambassade i Oslo for å få oversatt vedtektene. I noen grad hentet vi også inspirasjon fra det engelske forskningsrådet «Department of Scientific and Industrial Research» (DSIR). Dr. Vannevar Bush's påpeking av den nære sammenhengen mellom den tekniske og den naturviten-

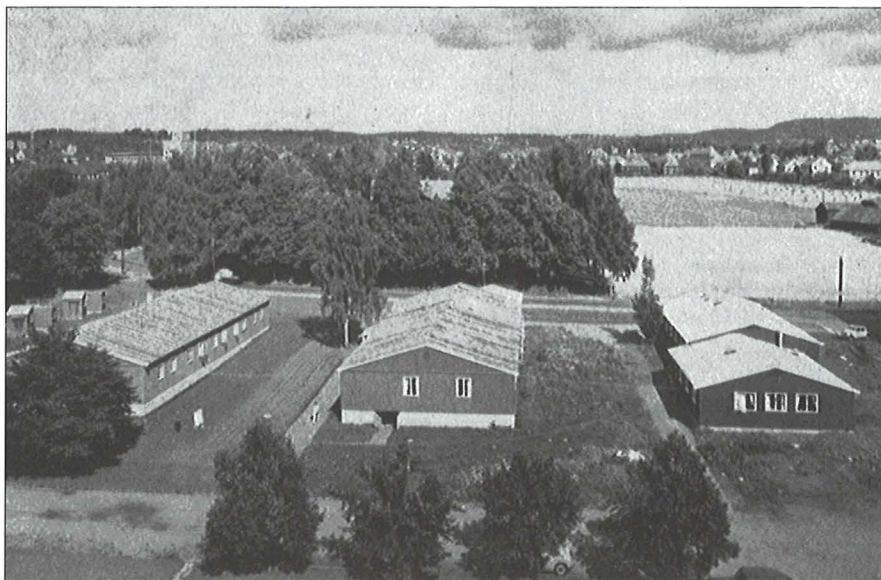
skapelige forskningen i hans bok «Science – the Endless Frontier» hadde også sin betydning.

Du ble også direktør for det nye rådet.

Ja, dog etter en påpeking av min unge alder. Men Alf Ihlen, rådets første formann, mente det ville «gå over» – han hadde selv overtatt Strømmen Verksted da han var i midten av tyveårene.

Hvordan var det å få i gang en helt ny type forskningsorganisasjon?

Oppgavene sto i kø etter fem års okkupasjon. Samtidig ivret alle etter å ta fatt – å gjøre noe for å løse oppgavene. Mentaliteten var en helt annen enn i dag. NTNFs første vedtak var å etablere et stipendprogram. 20 lovende forskeremner ble sendt til utlandet hvert år og virksomheten ble stadig utvidet. Det ga gode resultater. Rådets annet vedtak var å etablere en bidragsordning for støtte til viktige forskningsoppgaver ved de eksisterende instituttene, som alle hadde vært sulteforet under krigen. Støtte til utbyggingen av NTH ble også sett på som en hovedoppgave.



Brakkebyen på Blindern – den spede begynnelse på norsk instituttsektor i 1950-årene.

Robert Major anno 1956 – NTNf er i sterk vekst.



Hvordan var industriens interesse for forskning den gang?

Vi fikk etter hvert en gryende interesse – blant annet som følge av Alf Ihlen og Jens Bache Wiigs utrettelige innsats. Men man må nok si at interessen i store deler av industrien lenge var større enn oppfølgingsevnen. Det var tungt å få industrien med og innsatsen forble lenge beskjeden. Den første forskningsstatistiske kartleggingen i 1962 viste for eksempel at FoU-innsatsen i industrien var begrenset til 150 millioner kroner.

Dette bidro til instituttlinjen – og spesielt etableringen av forskningscenteret på Blindern?

Ja, instituttene ble etablert for å styrke forskningsinnsatsen i næringslivet. En hovedsak var etableringen av Sentralinstitutt for industriell forskning. Som modell hadde vi både Mellon-instituttet i Pittsburgh og Batelle-instituttet i Columbus, Ohio. Sentralinstituttet ble etablert som en kjerne i forskningscenteret på Blindern. NTH likte ikke vårt initiativ i førstningen. Resultatet ble at SINTEF ble født i dølgsmål. Men vår dyktige formann de første årene, Alf Ihlen, ønsket generøst SINTEF velkommen i familien og gode forhold ble snart etablert.

Helsedirektør Karl Evang var ikke villig til å avstå tomt til dere på Gaustad?

Det er riktig at det var visse betenkeligheter fra helsemyndighetene som disponerte store områder på Blindern. Men statsråd Aaslaug Aasland skar igjennom vanskelighetene og ved stortingsbeslutning fikk vi tomt. I ventetiden oppholdt flere institutter seg i brakker på Blindern. Med stor hjelp fra vår store støttespiller på mat./nat.-fakultetet, professor Svein Rosseland, fikk vi satt opp noen tyskerbrakker på dugnad og dermed kom vi i gang.

Dere satset bredt?

Det forelå behov på mange felter, og vi etablerte etter hvert en rekke institutter for anvendt forskning: Norges byggforskningsinstitutt, Norges geotekniske institutt for byggebransjen, Skipsteknisk institutt og Elektrisitetsforsyningens

forskningsinstitutt for deres bransjer, og miljøinstituttene Norsk institutt for vannforskning, Norsk institutt for luftforskning og Norsk institutt for by- og regionsforskning samt Transportøkonomisk institutt. Alle var innrettet på å finansieres stort sett ved oppdragsinntekter, men fikk støtte fra NTNf for etablering og oppbygging av kompetanse. Institutt for atomenergi ble også knyttet til NTNf og fikk dermed en sivil status.

Miljøinstituttet NIVA kom tidlig?

Ja, det skjedde på et nattog! Her traff jeg professor Trygve Braarud som sterkt understreket problemene med vannforurensning – noe måtte gjøres. Vi fikk tak i den unge siv. ing'en Kjell Baalsrud, et utvalg ble etablert og snart fulgte et institutt.

Noen mener at NTNfs handlefrihet noen ganger for fort ledet til instituttdannelser?

Utviklingen har vist at vi har behov for disse instituttene, men det er nok etterhvert blitt en litt for stor instituttflora på visse felter slik at en koordinering kan være ønskelig. Jeg vil legge til at vi alltid var omhyggelige i planleggingsfasen; behovet måtte være dokumentert, oppgavene skulle ikke kunne naturlig løses ved et universitetsinstitutt e.l. og vi måtte få tak i en kvalifisert leder. Vi ventet ofte på det siste.

Du fikk etter hvert nær kontakt med OECDs gryende forskningspolitiske arbeid.

Jeg deltok i mange år som norsk representant i OECDs forskningskomite og knyttet en nær kontakt til den dynamiske lederen der nede, dr. Alexander King – som jeg for øvrig kjente fra tiden i London. Jeg fikk dermed delta aktivt i utviklingen av tanker om en nasjonal forskningspolitikk – bl.a. på det første forskningspolitiske ministermøtet i 1963. Miljøet i OECD ble en sterk pådriver for en ny forskningspolitisk offensiv i medlemslandene og ga mange verdifulle impulser. Dette var impulser som hos oss blant annet fikk betydning for utarbeidelsen av NTNfs forskningsutredning fra 1964.

Forøvrig kan jeg nevne at jeg ved en anledning fikk kontakt med en mann i den amerikanske delegasjonen i OECD. Han fortalte meg at Marshallhjelp programmet ville få en post for vitenskapelig utstyr. Hjemme satte vi straks i gang med å utrede våre behov, forberede prosedyrer osv. Resultatet ble at Norge fikk hele 20 prosent av disse midlene.

Hvordan kom den store 1964-utredningen i stand?

Jeg fikk en telefon fra to stortingsrepresentanter i Industrikomiteen som var bekymret for at vår atomforskning var for omfattende. Under en oppfølgende samtale i Stortinget understreket jeg at atomforskningens størrelse neppe var det avgjørende – snarere de beskjedne beløp som ble anvendt på de øvrige områdene. Jeg skisserte perspektivene og antydte at en utredning med oversikt over hele vår satsing og våre muligheter kunne være på sin plass. En anmodning om dette fra Stortinget ville få fortgang i saken – og den kom raskt!

Dere grep sjansen?

Ja, vi kastet oss over oppgaven og kunne nokså raskt legge frem en omfattende utredning. Vi ga gode argumenter for en betydelig utbygging og la spesielt vekt på en styrking av forskningen for og i industrien med konkrete forslag til tiltak. Spesielt høy prioritet ble foreslått for forskning innen verkstedsindustrien, skipsfart, elektronikk og miljø.

Utredningen vakte betydelig oppsikt da den ble lagt frem på vårt årsmøte med blant annet store overskrifter og hele seks siders omtale i Aftenposten. Men det gikk tregt med å få frem en stortingsmelding fra Industridepartementet. Det tok hele to år og vi fant at både «spi-

Forts. s. 26

Yrkeskarrieren etter SINTEF

Kunnskapsoverføring mellom forskning og næringsliv er en primær oppgave for SINTEF. Kunnskapsoverføring kan blant annet skje ved at ansatte går over til annen virksomhet, og høy mobilitet har derfor alltid vært ønskelig. SINTEFs første og mangeårige direktør, Karl Stenstadvold, har kartlagt tidligere ansattes karriereveier. Vi gjengir her noen hovedresultater

S spørreundersøkelsen omfatter tidligere SINTEF-forskere som var ansatt i minst to år og som sluttet i perioden 1974-88. Disse 15 årgangene er delt opp i tre kull à fem år avhengig av når de forlot SINTEF.

Hvor kommer de fra?

På samme måte som SINTEF ønsker at ansatte skal spre seg i ulike sektorer og bedrifter, er det også ønskelig å rekruttere folk med ulik erfaringsbakgrunn. Å nå dette målet har vist seg vanskelig. Selv om andelen som rekrutteres rett fra eksamen har vært noe synkende, er nyansatte i stor grad ferske NTH-kandidater. 50 prosent av de nyansatte i SINTEF er nyutdannede. Langt de fleste (83 prosent) hadde utdanning fra NTH. Andelen med praksis utenom det akademiske miljøet er lav, ca 20 prosent for hele perioden, og få har industrierfaring.

Synkende utgående mobilitet

Til tross for ønske om høy mobilitet, har andelen som forlater SINTEF til fordel for annet arbeid sunket etter 1980. Mens 15 prosent av den faglige staben forlot SINTEF hvert år før 1980, er denne raten sunket til 10 prosent etter 1980. Dette gjenspeiler seg også i høyere gjennomsnittsalder på dem som forlater SINTEF (fra 31 år til 36 år) og gjennomgående lengre ansettelsestid (fra 4 år til 6,3 år).

Grunner til jobbskifte

På spørsmål om hvorfor forskerne forlot SINTEF, deler eksforskerne seg i to nokså jevnstore hovedkategorier: 46 prosent som følge av tilbud/annonsering av annen stilling, 43 prosent for å «komme ut å se ting virkeliggjort». Få opplevde at SINTEF som et ledd i ønsket om høy gjennomstrømning øvde noe påtrykk.

Forskyvninger i arbeidsmarkedet

Eksforskerne som sluttet på 1970-tallet fikk i stor grad jobber med tradisjonelle ingeniørfunksjoner i større bedrifter.

Ingvild Marheim Larsen

Seinere har flere gått over til jobber preget av nyskaping tett opp mot FoU-arbeid. I tillegg har stadig flere fått lederfunksjoner. Det gjelder i stor grad dem som jobber innen datasektoren hvor stigen til topps er kort. Jobber innen markedsføring/salg var helt fraværende i begynnelsen av perioden, men mot slutten av 1980-årene kunne 10 prosent gjenfinnes her. Andelen eksforskere fra SINTEF som går til små og mellomstore bedrifter har økt betydelig: fra 5 prosent på midten av 70-tallet til 30 prosent på slutten av 80-tallet. I overveiende grad betyr dette at stadig flere er ansatt i relativt små firmaer i data-bransjen.

Livslang forskerkarriere?

Blant dem som sluttet på 1970-tallet har seinere yrkesliv i liten grad vært FoU-relatert. Åtte år etter at de forlot SINTEF er det bortimot ingen som har FoU-arbeid som hovedfunksjon. For gruppen som forlot SINTEF fra 1979 til 1988 er det mer vanlig å fortsette med FoU-arbeid. 20 prosent oppgir FoU som hovedfunksjon. Selv om ikke mange fortsetter forskerkarrieren, oppgir flertallet at de på en eller annen måte deltar i FoU-relatert arbeid. Drøyt en tredjedel oppgir at de i sitt seinere arbeidsliv har vært med på å formulere oppdrag til SINTEF.

Nytt arbeidssted – gamle arbeidsoppgaver?

En tredjedel av de tidligere forskerne skiftet ikke arbeidsoppgaver ved overgang fra SINTEF – bare arbeidsgiver. Det betyr at prosjektet de jobbet med i SINTEF ble med på flyttelasset. Dette sier noe om at forskning i mange tilfeller er et individuelt og personlig arbeid og at kunnskapen er spesialisert.

Lite gründervirksomhet

Selv om SINTEF er nært knyttet til næringslivet og miljøet er ment å gi gro-

bunn for næringsutvikling, deltok bare et lite mindretall av eksforskerne i etableringsvirksomhet. Betegnelsen «gründer» er lite treffende for yrkeskarrieren etter SINTEF.

Tilbakeblikk på SINTEF-perioden

SINTEF-oppholdet vurderes som nyttig for seinere yrkesliv av det store flertallet; mens 59 prosent oppgir stor nytte er det 28 prosent som oppgir middels nytte. Ingen oppga at de i ettertid vurderer SINTEF-oppholdet som bortkastet. Det er særlig mulighetene å for å fordype seg teoretisk og øvelse i problemanalyse som vurderes som verdifullt i ettertid mens perioden ga mindre trening i økonomistyring og markedsføring av prosjekter.

Mobilitet i et bredere perspektiv

Når vi sammenligner med annet materiale som Utredningsinstituttet har fremskaffet, er gjennomsnittsalderen ved SINTEF lavere enn i instituttsektoren for øvrig og i UoH-sektoren. SINTEF er heller ikke alene når det gjelder økende gjennomsnittsalder – dette er en tendens som gjenfinnes uavhengig av sektortilknytning.

SINTEF er videre på linje med snittet i instituttsektoren når det gjelder utgående mobilitet på omlag 10 prosent av gang pr. år. Mobiliteten ut fra U&H-sektoren er betydelig lavere og ligger i underkant av 5 prosent årlig.

Til tross for at den utgående mobiliteten i SINTEF er synkende skiller de seg altså lite ut fra øvrige forskningsinstitutter. Men sett på bakgrunn av et uttalt ønske om høy mobilitet og at aldersgjennomsnittet er lavere her enn i instituttsektoren ellers, kunne vi kanskje forventet at en høyere andel forlot SINTEF hvert år enn hva som var vanlig i andre forskningsinstitutter.

Artikkelen bygger på Stenstadvold, Karl: Hvor ble det av forskerne etterpå? Og hva mener de i dag? En mobilitetsstudie. SINTEF rapport 1994.

Nye utfordringer for SINTEF?

På bakgrunn av Karl Stenstadvolds studie av forskermobiliteten ved SINTEF, har seniorutredning Inger Hagen gjort seg noen refleksjoner omkring forskerpersonale, forskermobilitet og institusjonens rolle i norsk forskning. Hun belyser dette med en fersk «benchmarking»-studie av strategier for «best practice» blant 8 ledende teknologiske forskningsinstitutter i Europa og Asia

Inger Hagen

SINTEF er kjempen blant instituttene i Norge og anses som hjørnesteinen for teknologisk spisskompetanse i Norge – sammen med NTH. Etter fusjonen med lillebroren Senter for industri-forskning (SD) i Oslo er SINTEF med sine vel 2.000 ansatte blitt det fjerde største teknologiske forskningsinstitutt i Europa. Som selveiende stiftelse er SINTEF en forskningsbedrift som lever av å selge sin kompetanse. Et viktig element i instituttets forretningside er å utføre oppdrag for industri og forvaltning basert på bruk av avansert teknologi. Overlevelse er basert på eksistensen av et marked som er villig til å betale for de tjenester instituttet kan tilby – det setter store krav til personalet, både med hensyn til fagkompetanse, organisasjon og utvikling av kundeforhold.

Men SINTEF er også en viktig kilde til rekruttering for industri og forvaltning; i sitt forord refererer Stenstadvold at: «...» det ofte med stor styrke hevdes at SINTEFs viktigste produkt ikke er våre oppdragsresultater, men de forskerne som etter hvert forlater oss for å arbeide i næringsliv og forvaltning.» Stenstadvolds undersøkelse peker på forhold av betydning ut fra begge perspektiver.

I en fersk studie om «hvordan de beste teknisk-industrielle instituttene gjør det» påpekes at mange forskningsinstitutter verden over står overfor de samme utfordringene (Howard Rush et al. 1995, *R&D Management* 25: 17–31). Problemerkene dreier seg om usikkerheten som ligger i innovasjonsaktivitet, balansen mellom små og store kunder, balansen mellom «harde» og «myke» aktiviteter, instituttens bidrag til det nasjonale innovasjonssystem, forholdet mellom offentlig og privat finansiering samt ledelse og personalpolitikk. Nedenfor er resultatene fra Stenstadvolds undersøkelse diskutert i lys av noen resultater fra denne studien.

SINTEF-forskere som rekrutteringsressurs for industrien

Forskermobilitet mellom den teknisk naturvitenskapelige instituttsektoren og

næringslivet er ønskelig for å overføre verdifull kompetanse til næringslivet. De tidligere forskere vil også kunne fungere som brobyggere mellom industrien og forskningssystemet.

Rush og medarbeidere understreker betydningen av et nært samspill med industrien for at instituttene skal generere forskning og innovasjoner som den lokale industrien kan utnytte; at personer flytter på seg bidrar positivt i så måte. Forskningsinstitutter kan ikke erstatte forskning i industrien. Å styrke forbindelsene mellom eksisterende forskningsinstitutter og industrien for å bedre teknologioverføring og effektivitet har ifølge Rush lite for seg dersom forskningen og teknologiutviklingen som gjøres ved instituttene har liten relevans for industrien.

Stenstadvolds studie viser at de fleste SINTEF-forskere går til industrien, selv om tendensen har vært synkende i perioden. Statistikken viser imidlertid betydelig svingninger fra over 15 prosent i 1991 til ned mot 5 prosent i 1992 (*Forskning*, 2/93).

Stenstadvolds undersøkelse viser at det er de store bedriftene som absorberer flest forskere. Selv om det er en økende flyt mot små og mellomstore bedrifter (SMB) i det siste kullet, er det bare IT-industrien som synes å ha glede av denne. Kompetanseutvikling ved personalmobilitet synes ikke å forekomme i særlig grad for SMB innen andre bransjer som betyr mye for Norge, men hvor vi forsker lite. Utviklingsstrategier for denne type industri er en stor utfordring som neppe løses ved utplassering av ferske dr.grads kandidater. Da risikerer vi nettopp å tilby en høyteknologisk forskningskompetanse som er lite relevant for denne industrien.

Personalsammensetning: A-laget som sikrer suksess

En viktig faktor for suksess er hvordan man utvikler de menneskelige ressurser. Rush refererer til at flere av de 8 instituttene er en viktig mellomstasjon for uni-

versitet og industri. Instituttet blir et sted der unge forskere kan utfolde seg under kyndig veiledning og utvikle sine netverk. Nære forbindelser til universitetene gir gode rekrutteringsmuligheter.

Alle instituttene la stor vekt på å få til en god blanding av unge og erfarne forskere. Flere ledes av anerkjente personer med utstrakt industrierfaring, men har mange unge forskere fra universitetene. En tommelfingerregel på institutt- og prosjektnivå var å ha omtrent 1/3 av forskere med betydelig industrierfaring. Dette tar brodden av alle anklager om for sterk akademisk forankring og bidrar til å sikre fokus på industrirelevant arbeid.

SINTEFs forskere rekrutteres i hovedsak fra NTH, og oppmot 50 prosent kommer direkte fra skolebenken. Bare rundt 20 prosent har sin bakgrunn fra industri eller forvaltning. Her synes det å ligge en betydelige utfordringer for instituttet: hvordan tiltrekke seg personale med industrierfaring?

Mangel på krevende kunder

Ytre faktorer utenfor instituttets innflytelse omfatter det økonomiske og industrielle miljø og kontinuiteten i den offentlige finansieringen. Rush viser til at krevende kunder ofte er en vesentlig suksessfaktor, og enkelte ganger er mangelen på krevende industribrukere en klar belastning for instituttene. Dette gjelder nok i særlig grad for den teknisk-naturvitenskapelige instituttsektoren i Norge. Norsk industri ligger spesielt dårlig an i forhold til andre OECD-land med hensyn til omfang av forskningen i industrien. En vesentlig del av SINTEFs inntekter kommer fra oljeselskaper og noen få andre, store konserner. En viktig utfordring er derfor hvilken rolle instituttsektoren kan og bør ha i utvikling av teknologi-basert industri. I en del tilfelle tok SINTEF-forskerne med seg sitt prosjekt ut i industrien, men de har i liten grad selv vært gründere for nyetableringer. Dette stimuleres det heller ikke til i særlig grad fra instituttets side. Kan instituttene i større grad være kuvøser for utvikling av nye bedrifter i fremtiden?

Stor forskningsaktivitet i Norden

I forhold til folketallet viser de nordiske land høy aktivitet i naturvitenskapelig og medisinsk forskning.

Dette viser en rapport utarbeidet av en nordisk samarbeidsgruppe for Nordisk Ministerråd.

Her sammenlignes de fem nordiske land med 14 andre land innenfor OECD-området i tidsrommet 1981–92

De til sammen 19 landene står for mer enn fire femdel av alle de 5,7 millioner tidsskriftartikler som inngår i databasen. Hele 179 nasjoner er representert i den siste femdelen. De land Norden sammenlignes med i undersøkelsen, er således verdens mest forskningsaktive målt ut fra de aktuelle data. Samlet publiserte de nordiske land i gjennomsnitt 19 000 artikler per år i perioden. Dette utgjør 5 prosent av artikkelproduksjonen i alle de 19 landene.

OECD-området

Figur 1 viser publiseringsaktiviteten for hvert enkelt av de 19 landene i forhold til folketallet, målt som det gjennomsnittlige antall artikler i perioden 1981–92. Sveits ligger høyest med 1 100 artikler per mill. innbyggere per år. Nest høyest kommer Sverige med 1 030. Også Danmark skårer høyt med 816 artikler. Finland og Norge har hhv 688 og 625 artikler, som er noe over gjennomsnittet på 598 for alle de 19 land som er med i undersøkelsen. Artikkeltallet for Island er 383.

Mht. publiseringsnivå ligger altså alle de nordiske land (unntatt Island) godt an i forhold til gjennomsnittet for land det er «naturlig å sammenligne oss med». Det er imidlertid betydelige innbyrdes forskjeller mellom de nordiske land. Sverige publiserer 65 prosent flere artikler per capita enn Norge, Danmark 30 prosent flere.

De nordiske lands prosentandeler av OECD-landenes samlede artikkelproduksjon er forholdsvis stabile gjennom tolvårsperioden 1981–92. Danmark har hatt en svak nedgang. For Sverige tyder tallene på en viss økning i begynnelsen av 1980-tallet og en nedgang på 1990-tallet. Norges andel viser en svak nedgang mot slutten av 1980-tallet.

Situasjonen i det enkelte fagfelt i Norge

Så langt har vi omtalt publiseringsnivået for alle fagfelter samlet. I det følgende vil vi se på de enkelte fagfelt med hovedvekt på Norge. Vi ser tidsrommet 1981–92 under ett og tar ikke i betraktning eventuelle variasjoner i løpet av perioden. For en nærmere beskrivelse av utviklingstendenser over tid, samt de andre nordiske land, viser vi til rapporten.

Terje Bruen Olsen

For Norge er publiseringsaktiviteten høyest i geofag, biologi og medisin. I disse fagfeltene har Norge et høyere antall artikler per capita enn gjennomsnittet for de OECD-land som det sammenlignes med. I matematikk, kjemi og særlig i fysikk rangerer derimot Norge lavere enn OECD-gjennomsnittet.

At en artikkel blir sitert av andre forskere i senere artikler, kan ses som et uttrykk for at forfatteren av artikkelen har hatt innflytelse på forskningen i feltet. Det samlede antall siteringer av artikler med forfatteradresse i et bestemt land gir en indikasjon på landets evne til å levere forskningsresultater som får gjennomslagskraft og oppmerksomhet i det internasjonale forskersamfunnet. I denne undersøkelsen er innflytelsen uttrykt gjennom en siteringsindeks som angir landets andel av alle lands siteringer i forhold til landets andel av alle lands publiserte artikler.

Som vi skal se, fører ikke høy aktivitet nødvendigvis til sterk innflytelse.

Geofag

Norge viser meget høy publiseringshyppighet i geofagene – omtrent det dob-

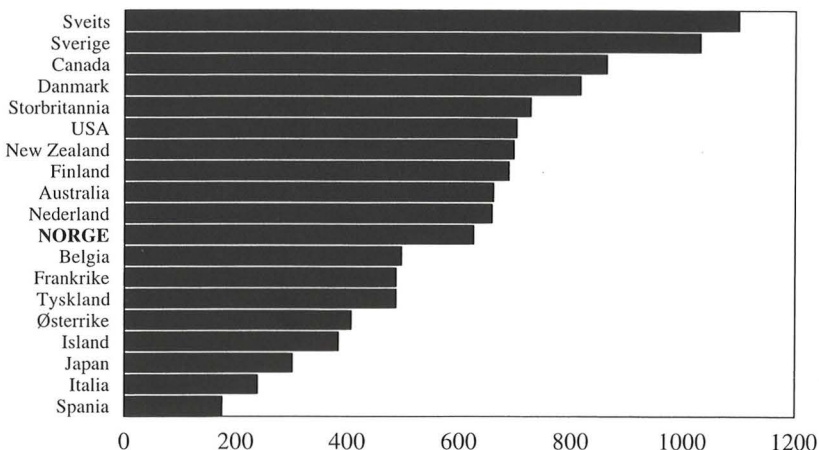
belte av gjennomsnittet for Norden og nesten to og en halv gang så høy som gjennomsnittet for OECD-området samlet. Det høye aktivitetsnivået har imidlertid ikke ført til en tilsvarende innflytelse. Siteringsindeksen for Norge i geofag ligger på gjennomsnittsnivået for Norden og noe lavere enn OECD-gjennomsnittet. Diskrepansen mellom publiserings- og siteringsnivået kan delvis forklares med at norsk geoforskning er sterkt preget av problemstillinger knyttet til petroleumsvirksomheten, og ikke så mye av generelle eller globale problemstillinger. Det er til og med mulig at aktivitetsnivået i norsk geoforskning er enda høyere enn artikkeltall kan uttrykke, siden de mer anvendte problemstillinger ofte blir formidlet på annen måte enn gjennom vitenskapelige artikler.

Medisin

Selv om Norge har en høyere publiseringshyppighet enn OECD-gjennomsnittet innen medisin, er den klart lavere enn de øvrige nordiske land (unntatt Island). Sverige har det høyeste antall artikler per capita av samtlige OECD-land både i biomedisin og klinisk medisin, og Danmark rangerer som hhv. nr. 3 og nr. 2. Sverige har om lag 90 prosent flere ar-

Publisering - alle fagfelt

Artikler pr. mill. innbyggere 1981-92. Årsgjennomsnitt.



Kilde: National Science Indicators

tikler per capita enn Norge i medisin. Siteringsnivået for de nordiske land er imidlertid betydelig lavere enn publiseringsnivået. *Norske* artikler i medisin siteres nesten like ofte som finske, men ikke så mye som svenske og danske.

Biologi

Innen fagfeltet biologi har Norge forholdsvis høy publiseringshyppighet per capita sammenlignet med OECD-gjennomsnittet. Norge rangerer like etter Sverige som nr. 5 blant de land som inngår i undersøkelsen. Enda høyere rangerer Norge på siteringsindeksen – som nr. 3 etter Sverige og Storbritannia. Vær oppmerksom på at biologi i denne undersøkelsen ikke omfatter mikrobiologiske fag – disse er tatt med under biomedisin.

Fysikk

Som tidligere undersøkelser har vist, bekrefter denne at Norge har lav publiseringsaktivitet i fysikk. Antallet norske artikler per capita er omtrent halvparten så stort som det danske. Sammenlignet med Sverige, som rangerer høyest av alle OECD-land bortsett fra Sveits, kommer Norge enda dårligere ut. Selv Finland har 55 prosent flere artikler per capita enn Norge. Enda dårligere kom-

mer Norge ut på siteringsindeksen – her rangerer Norge *lavest* av alle de 19 land som inngår i undersøkelsen. Danske artikler i fysikk siteres i gjennomsnitt dobbelt så ofte som norske artikler.

Kjemi

I Norden svarer publiseringshyppigheten i kjemi omtrent til OECD-nivået. Norge ligger imidlertid noe lavere enn det nordiske gjennomsnittet. Sverige har 60 prosent flere artikler per capita enn Norge i kjemi. Norge rangerer også lavere enn Danmark, men noe høyere enn Finland. Når det gjelder siteringsindeksen i kjemi, viser den forholdsvis stor spredning for de nordiske land. Island, Sverige og Danmark rangerer forholdsvis høyt, Norge betydelig lavere og Finland klart lavest. Merk at biokjemi og landbruksrelatert kjemi ikke inngår i dette fagfeltet, men under biologi.

Matematikk

Matematikk er et lite fagfelt – det utgjør bare 1,9 prosent av alle artiklene i de 19 land som inngår i undersøkelsen. Norge, som de øvrige nordiske land, ligger på OECD-gjennomsnittet mht. antall artikler per capita. På siteringsindeksen for perioden som helhet rangerer imidlertid Norge som nr. 2 sammen med

Storbritannia – bare Danmark ligger høyere. Imidlertid har Norge hatt en klar *nedgang* i siteringsindeksen i løpet av det tidsrom som er undersøkt. Fra å være det nordiske land som hadde den høyeste skåre på siteringsindeksen i begynnelsene av perioden, hadde Norge i slutten av perioden den laveste skåre. For øvrig kan siteringsindeksen lett gi store utslag fra år til år når tallgrunnlaget er såpass lite som her.

Institute for Scientific Information (ISI) i Philadelphia, USA, har bygget opp verdens største tverrfaglige bibliografiske database for søking av referanser til forskningslitteratur. I *Science Citation Index (SCI)* registreres årlig om lag 600 000 artikler fra vel 3 200 ledende vitenskapelige tidsskrifter i naturvitenskap, medisin og teknologi. Databasen skal i første rekke tjene bibliografiske formål, f.eks. litteratursøk etter artikler som er sitert i en allerede kjent artikkel.

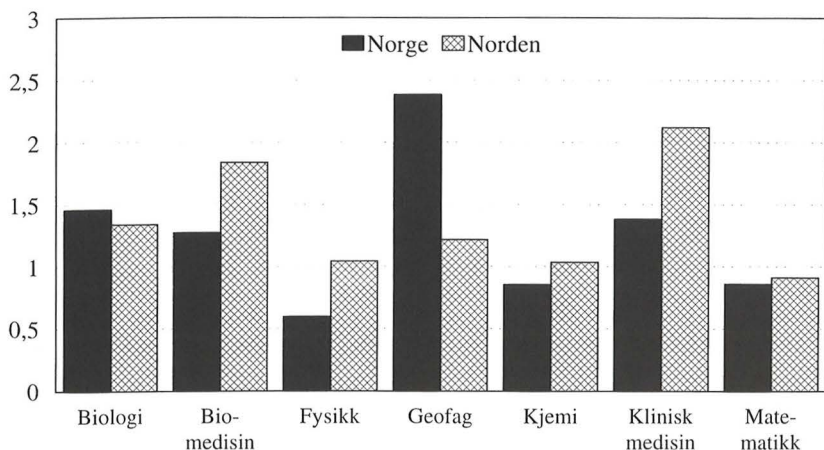
Et biprodukt av SCI er databasen *National Science Indicators* som er en søkbar database med aggregerte tall for alle lands publiseringer og siteringer, totalt og for hvert av i alt 17 fagfelt. Databasen dekker årene 1981–92 og omfatter til sammen nærmere 6 mill. tidsskriftartikler og drøyt 40,5 mill. siteringer.

Bibliometriske data bør generelt tolkes med forsiktighet. Det er ulike tradisjoner og ulik kultur mellom fagfeltene mht til tidsskriftpublisering. Videre er det stort sett resultatene av *grunnforskning* som presenteres i artikkelform. Resultater av anvendt forskning kommer gjerne til uttrykk på annen måte (rapport til oppdragsgiver, nye prosesser, nye produkter osv). Det er også feilkilder knyttet til databasene (feilinnskrivning, tidsskriftdekning, fagfeltinndeling, referanser, koblingsmetode for siteringer, samforfatterskap osv).

For nærmere informasjon vises det til rapporten *Nordisk forskning i internasjonal sammenheng – en bibliometrisk beskrivelse av publisering og siteringer i naturvitenskapelig og medisinsk forskning (TemaNord 1994:618)*, utgitt av Nordisk Ministerråd.

Norge - publiseringsprofil

Artikler pr. capita 1981-92 (OECD-nivå = 1))



Kilde: National Science Indicators.

Universitetene åpner seg for næringslivet

Utredningsinstituttet har utført en studie for Nordisk Ministerråd som viser at nordiske universiteter er meget interesserte i å samarbeide med næringslivet i sin region. De siste 10–15 årene er det satt i gang en rekke tiltak som skal fremme slikt samarbeid. Foreløpig vet imidlertid universitetene lite om resultatene av dette arbeidet

Magnus Gulbrandsen

I studien er det foretatt en grundig gjennomgang av internasjonale erfaringer på området. I tillegg er fire nordiske universiteters relasjoner til det regionale universitet blitt studert. De fire er universitetene i Bergen, Århus, Oulu og Linköping. Disse er dessuten blitt sammenlignet med to kjente europeiske suksesseksempler – University of Cambridge og Université Joseph Fourier i Grenoble. Det er i første rekke en sterk vekst i arbeidsplasser i avansert industri i regionen som har gjort lærestedene kjent. Mye av veksten har sin bakgrunn i forskningen ved universitetene og deres samarbeidspartnere i andre sektorer. I tillegg var disse universitetene svært tidlig ute med formelle tiltak for å fremme samarbeidet med næringslivet.

Undersøkelsen har universitetene som ståsted og har i første rekke tatt for seg relasjoner knyttet til forskning og forskningsresultater. Problemstillingen har vært hvorvidt universitetene har utviklet en politikk for å hjelpe næringslivet i sin region, og om denne politikken eventuelt har virket. Med andre ord tar studien opp både den bakenforliggende politikk og tankegang, de enkelte tiltak, samt de konkrete resultatene.

Omfattende holdningsendringer

Holdningene til samarbeid med næringslivet har endret seg kraftig siden siste del av 70-tallet. I det tiåret var holdningene med få unntak negative, noe som i stor grad hadde sin bakgrunn i de politiske ideene fra 68-opprøret. Endringene har skjedd forholdsvis raskt, og fra midten av 80-tallet har universitetene stort sett fremhevet sin positive samarbeidsvilje. Dette kommer til uttrykk både i policy-formuleringer og intervjuer.

Også ved universitetene i Cambridge og Grenoble var holdningene til næringslivet negative på 70-tallet. Her understrekes det at samarbeidet likevel hadde et visst omfang i denne perioden. Etableringer av forskningsparker i disse to byene i '72 og '73 regnes som et synlig bevis på dette.

En viktig årsak til holdningsendringene synes å være inspirasjon fra suksessrike samarbeidstiltak, spesielt i USA.

Universitetene trekker dessuten frem styrket bevissthet omkring sitt samfunnsansvar, noe som har resultert i økt vektlegging av teknologioverføring og forskningsformidling generelt. Myndighetene i alle de nordiske land har ivret for samarbeid mellom de to sektorene siden starten på 80-tallet.

Regionalisering og internasjonalisering

Et markant fellestrekk ved de seks universitetenes politikk overfor omverdenen er nedtoningen av det nasjonale nivå. I strategidokumenter og lignende fremheves i stedet institusjonens regionale rolle og betydningen av internasjonalt samarbeid.

I regionen ønsker universitetene å være en viktig faktor i både det økonomiske og kulturelle liv. Noen bruker uttrykk som «motor» og «lokomotiv» for å beskrive rollen i økonomien. Dette signaliserer at universitetet gjennom samarbeid med næringslivet og kommersialisering av forskningsresultater skal bidra til vekst og konkurransevne. På tross av denne politikken har ingen av lærestedene skriftlig uttrykt noe ønske om å prioritere lokale bedrifter i kunnskapsoverføring.

Samtidig ønsker universitetene å øke sin deltagelse i internasjonalt forskningssamarbeid. Ofte sies det at også dette vil komme det regionale næringsliv til gode. Dette kan skje både ved at forskerne holder seg oppdatert, og i tillegg ved at de lærer å samarbeide med andre nasjonaliteter, noe som kan være nyttige erfaringer å viderefremme til f.eks. eksportbedrifter.

Økt regionalisering og internasjonalisering kan dessuten oppfattes som to sider av et annet fenomen – at universitetet må innlede relasjoner til en rekke eksterne parter. Dette gjelder blant annet lokale myndigheter og lokalt næringsliv, forsknings- og utdanningsinstitusjoner i regionen, internasjonale finansieringskilder for forskning, samt internasjonale industrikonsern med be-

tydelig interesse for grunnforskning. På nasjonalt nivå ser det ut til at universitetene tilpasser seg en arbeidsdeling blant tilsvarende institusjoner ved å satse på spesielt faglig sterke områder. De nasjonale myndighetene bifaller dessuten økt satsing på internasjonalt samarbeid og ringvirkninger regionalt.

Ikke detaljerte sentrale retningslinjer

Alle seks universitetene har full kostnadsdekning og fri publisering som grunnprinsipp i samarbeid og oppdrag. Imidlertid er det bare i Grenoble at det er laget omfattende prosedyrer for å finne ut forskningens virkelige kostnader i de ulike laboratorier og institutter. Her er det også laget et større regelverk for å avgjøre allerede ved kontraktsinngåelse alle spørsmål om opphavsrettigheter til forskningsresultater. I Cambridge er dette helt overlatt til forskerne selv. De nordiske universitetene ser ut til å ha valgt en mellomløsning. Ingen har utviklet like omfattende regler og prosedyrer som i Grenoble, men samtidig anbefales ofte forskerne å benytte seg av f.eks. sentrale standardkontrakter.

Selv om grunnprinsippet er fri publisering, mener universitetene at patenter og lisenser ofte kan være en vel så god metode for forskningsformidling. Noen av instituttene har opprettet egne enheter for patentsøking og salg av lisenser, men det er bare i Cambridge at dette gir inntekter av betydning.

Generelt skal oppdrag og samarbeid dreie seg om prosjekter og problemstillinger som er forenlige med forskning og utdanning på internasjonalt nivå. Laboratorier o.l. kan likevel ofte utføre mer rutinemessige oppdrag for eksterne parter.

De enkelte forskere oppfordres gjerne til å drive med privat konsulentvirksomhet, sitte i bedriftsstyrer etc. Noen universiteter har regler på sentralt nivå som begrenser de ansattes mulighet til å bli konkurrenter til universitetets aktiviteter. For øvrig baserer universitetene seg i større grad på at forskernes private aktiviteter skal reguleres av fagmiljøenes normer og regler.

Mange tiltak for samarbeid

Universitetene gjør mye for å fremstå som aktive partnere for næringslivet i sin region. Alle seks har forbindelseskontor, forskningspark og en rekke andre samarbeidsenheter o.l. på sentralt nivå. Felles for alle er at de i en eller annen form skal fremme kunnskapsoverføring eller entreprenørskap.

Tiltakene er organisert som eksterne enheter eller underlagt administrasjonen og griper således ikke direkte inn i den ordinære virksomheten. Det kan synes som om det er de eldste tiltakene som fungerer best. Blant annet følger størrelsen på forskningsparkene deres alder – den eldste, i Grenoble, er også den største med over 5.000 arbeidsplasser i hovedsakelig private bedrifter. I Grenoble og Cambridge har man vært spesielt tidlig ute med å starte opp samarbeidsenheter, men alle universitetene i studien har vært tidlig ute i sine respektive land.

De to forbindelseskantorene ved casene i Cambridge og Grenoble er de minste i undersøkelsen. Dette tyder på at samarbeid her i større grad baserer seg på eksisterende gode kontaktnettverk direkte mellom universitetsforskere og personer i næringslivet.

Bak tiltakene ser det ofte ut til å ligge en drøm om en høy vekst i nyetableringer eller utvikling av et virkelig stort foretak. Slike foretak, som Digital ved MIT og Hewlett-Packard ved Stanford, er ennå ikke sett i de seks byene. Den store mengden tiltak kan tyde på at universitetene og de lokale myndigheter følger lotto-prinsippet på dette området: Sjansen for å vinne er kanskje liten, men uten å spille får man iallfall ingen gevinst.

Resultater og oppfølging

Selv om ingen store konsern er sprunget ut fra universitetsforskningen i disse tilfellene, har likevel tiltakene gitt en del resultater. I alle byene er det blitt skapt nye bedrifter, og eksisterende foretak har gjennom forskningssamarbeid blitt styrket. Størst er virkningene i den tynt befolkede Cambridge-regionen. Her har det frem til starten av 90-tallet blitt skapt over 28.000 arbeidsplasser i avansert in-



Forskningsparken ved Universitetet i Oslo – universitetene åpner seg for næringslivet. Foto: Forskningsparken A/S.

dustri. Selv om bare en liten andel er direkte knoppskytninger fra universitetet, er dets ideer og fagmiljøer den viktigste bakenforliggende vekstfaktoren. Også i andre regioner, som f.eks. i Oulu, har universitetet vært en viktig brikke i industriell restrukturering og vekst.

Universitetene vet likevel ofte lite om hvilke resultater tiltakene har hatt og hvor effektive de har vært. Dette kan synes påfallende, siden samfunnsansvar og legitimering fremholdes som viktige årsaker til å satse på kunnskapsoverføring og entreprenørskap. Som regel kjenner ikke institusjonene til omfang av samarbeid med næringslivet, hverken totalt sett eller fordelt på bransjer, typer bedrifter, geografisk område etc. Antall og type knoppskytninger, patenter o.l. er også sjelden kjent eller analysert. Svært få av tiltakene er blitt formelt evaluert.

Sett under ett vurderer likevel universitetsledelsene forholdet til næringslivet som ganske vellykket. Alle tiltakene har hatt en del ønskede virkninger, og det meldes ikke om negative utslag av økt

samarbeid. Større grad av suksess vil avhenge av om man klarer å satse sterkere på mindre bedrifter og på rent regionale ringvirkninger, sies det.

Ulike former for tiltak

I navn og visjon ser tiltakene forholdsvis like ut i Norden med tydelig inspirasjon fra pionerene i USA og Vest-Europa. Tiltakene er imidlertid ofte ulike når det gjelder fokus, mål og drift. Forskningsparker og annet er tilpasset lokale vilkår, spesielt universitetets fagområder og industristrukturen i regionen. Disse to forholdene varierer sterkt mellom byene, og det er derfor ikke gitt at resultatene på lang sikt blir like gode i de nordiske byene som i Grenoble og Cambridge. Et eksempel på ulikt utgangspunkt er at Århus og Bergen i større grad er preget av små og lite avanserte bedrifter sammenlignet med Oulu og Linköping. Universitetene i de to førstnevnte byene har dessuten relativt mindre innslag av teknologiske fag. Tilnærmingen er likevel også ulik ved de to suksesseksempelene, mye basert på tradisjoner ved disse lærestedene. Hovedfokus i Grenoble er først og fremst på formelle samarbeidsavtaler og patenter mens hovedinnsatsen i Cambridge er rettet mot nyetableringer. Med andre ord kan ulike strategier lede til suksess. Forskjellene i Norden er øyensynlig basert mer på lokale og regionale forutsetninger mer enn ulikheter i nasjonal politikk på området.

Hvilke virkninger politikken og tiltakene konkret har hatt, og om de har vært effektive, vet man imidlertid fortsatt lite om. I fremtiden kan det nok regnes med flere evalueringer av samarbeidstiltak. Det er likevel liten grunn til å tro at samarbeid mellom universitet og næringsliv vil avta i de kommende årene. Alle universitetene melder om økt satsing på dette området.

Artikkelen bygger på Magnus Gulbrandsen: «Universitet og region – samarbeid mellom universiteter og regionalt næringsliv i Norden», København: Nordisk Ministerråd, TemaNord 1995:518.

Instituttstørrelse og administrative kostnader

Små universitetsinstitutter bruker mest ressurser til administrasjon, men det er ingen forskjeller mellom institutter med mer enn 10 faglig tilsatte

En betydelig del av det administrative arbeidet ved universitetene foregår ved instituttene. I denne forbindelse har det vært hevdet at store institutter har stordriftsfordeler:

- Det vitenskapelige personalet bruker mindre av sin arbeidstid til administrativt arbeid ved store institutter enn ved små fordi arbeidet kan deles på flere.
- Det er relativt billigere å administrere store enn små institutter fordi administrativt personale og kontorpersonele kan utnyttes mer effektivt.

Disse antakelsene har tidligere vært undersøkt av Utredningsinstituttet (*Forskningspolitikk* 3/86). Den gang konkluderte vi med at det ikke var administrative stordriftsfordeler.

En svakhet ved den forrige undersøkelsen var at data om administrativt- og kontorpersonele ikke var tilgjengelig på instituttnivå. Isteden ble fakulteter som hovedsaklig besto av store institutter

sammenliknet med fakulteter med en overvekt av henholdsvis middels store og små institutter.

Bedre datagrunnlag

I den nye undersøkelsen er datagrunnlaget bedre ved at det er brukt opplysninger om antall årsverk i 1992 til administrativt- og kontorarbeid på hvert enkelt av 142 institutter i 1992. Alle institutter med spesialoppgaver i tillegg til forskning og undervisning, instituttene ved Universitetet i Tromsø (som er organisert som fakulteter) og en rekke institutter med mangelfulle opplysninger er da ekskludert fra analysen.

Administrativ belastning

Undersøkelsen viser at det er en meget svak, men signifikant negativ korrela-

sjon mellom instituttstørrelse og den tid det vitenskapelige personalet bruker på administrativt arbeid.

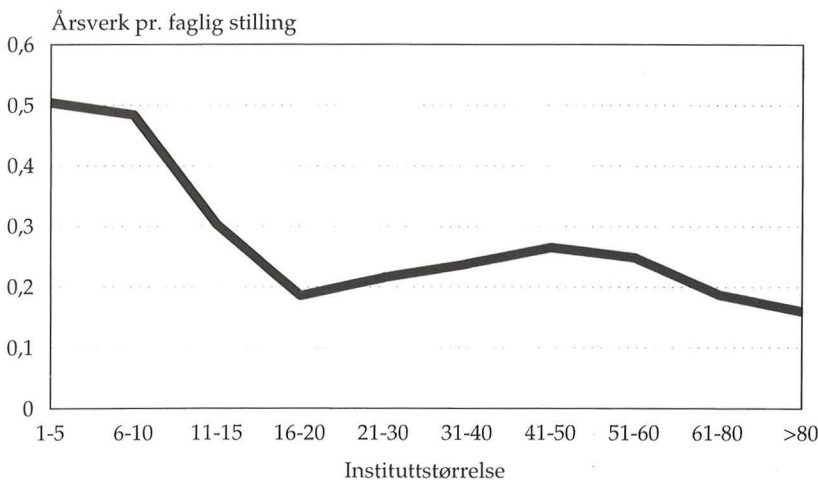
Administrative kostnader

Det er også en signifikant negativ sammenheng mellom instituttstørrelse og antall årsverk til administrasjon av administrativt- og kontorpersonele. De administrative kostnadene er betydelig høyere enn gjennomsnittet i institutter med mindre enn 10 vitenskapelig og teknisk ansatte. Det er imidlertid ingen forskjell mellom institutter med mer enn 10 faglig tilsatte (inkludert doktorgradsstudenter og teknisk personale).

Totale ressurser til administrativt arbeid

Av figuren går det fram at når vi slår sammen totalt antall årsverk brukt til administrasjon av vitenskapelig, teknisk og administrativt/kontorpersonele, bruker institutter med færre enn 10 faglig tilsatte (inkludert doktorgradsstudenter og teknisk personale) relativt mer ressurser til administrativt arbeid enn institutter som er større enn dette. Det er imidlertid ingen signifikante forskjeller mellom de mellomstore og store instituttene i så henseende. Ved institutter med færre enn 10 faglig tilsatte brukes det 0.5 årsverk til administrativt arbeid for hver faglig stilling, mens dette tallet stort sett varierer mellom 0.2 og 0.25 for de andre instituttene.

Forholdet mellom instituttstørrelse og ressurser brukt til administrasjon



Kilde: Utredningsinstituttet 1994

En mer omfattende redegjørelse for undersøkelsen er gitt i artikkelen: «Department size and resources for administration», 16th Annual EAIR Forum, Amsterdam, 1994, som kan fåes ved henvendelse til forfatteren ved Utredningsinstituttet.

Møte i Polyteknisk Forening:

Hambro om Forskningsrådets fortid og framtid

Møtet i Polyteknisk forening den 4. april i år var viet Norges forskningsråd. Foredraget av Christian Hambro, Forskningsrådets nye direktør, ble møtt med betydelig interesse. Her følger et knippe sitater fra foredraget som vi mener er av spesiell interesse

Enestående tilblivelse

I norsk forvaltningssammenheng var tilblivelsesprosessen helt enestående. Vi har, for å si det forsiktig, ingen forvaltningstradisjon for at det kun går tre år fra et utvalg nedsettes og til en omfattende omorganisering blir gjennomført. Enda mer oppsiktsvekkende var det at så si alle høringsinstansene sluttet opp om forslaget. Burde varselklokkene ha gitt et lite klemt? Det har i hvert fall vist seg at etableringen av Norges forskningsråd har vært mye vanskeligere enn mange kanskje forestilte seg. Også motstanden mot etableringen av det nye forskningsrådet er i første rekke artikulert *etter at* alle vedtak var trukket. Slikt er lite fruktbart og lite oppmuntrende for dem som skal virkeliggjøre visjonene som lå til grunn for opprettelse av Norges forskningsråd.

En snublende start

Det å slå sammen organisasjoner fører ikke til noe nytt i seg selv – det er først når man begynner å arbeide på en annen måte at tingene forandrer seg. Og det har ikke vært lett å få til. Nye systemer og rutiner var ikke på plass.

Det var store forskjeller på tradisjoner, språk og kultur. Og på toppen av det hele kom det budsjettkutt. I en slik situasjon kunne Forskningsrådet trenge medfølelse og oppmuntring. Men, for å ta kveldens *understatement*, oppmuntringen uteble.

Slanking?

På kort sikt står vi overfor utfordringen med å kutte våre kostnader og slanke organisasjonen med om lag 40 årsverk. Dette vil prege atmosfæren negativt i

noen tid. Og vi må legge om våre arbeidsmåter. Stikkordet er forenklinger og færre og større prosjekter. Dette vil våre kunder merke, både på godt og vondt. En del av dem elsker revolusjonen, men hater forandringer. Så det blir nok en del støv fremover.

Konsentrasjon

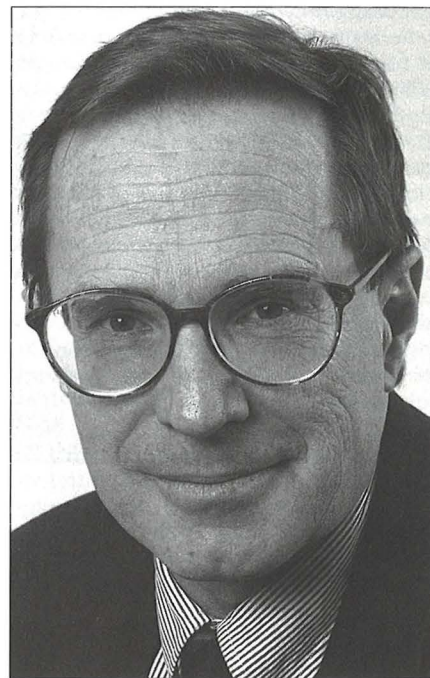
Vi kan heller ikke spre ressursene for tynt utover. Rettferdighetshensyn og distriktspolitisk fordeling må være underordnet kvalitetskravene. Ambisjoner om å bygge opp grunnforskingsmiljøer innenfor den regionale høgskolesektor må tones ned hvis vi innenfor knappe ressurser skal make å holde høy kvalitet ved våre universiteter. Norge bør heller ikke få flere universiteter eller forskningsinstitutter.

Ingen skattelette

Det er utrolig hvilke utgifter folk er villige til å pådra seg for å spare litt skatt! Det kan derfor godt være at en viss skattelette for FoU-utgifter ville utløse økt innsats. Men skattelette vil subsidiere FoU som likevel ville ha blitt gjennomført, og hvor offentlig støtte ikke er nødvendig for å utløse ny FoU-aktivitet. I tillegg er det uheldig å uthule skattesystemet, og det vil oppstå skattemessige avgrensingsproblemer. Ut fra disse hensyn er det trolig best å bygge videre på de ordninger vi allerede har, eller å se om vi kan finne på andre incentiver.

Oljepenger til forskning?

Vi må diskutere om vi bør investere en del av overskuddet oljen gir de nærmest årene i økt FoU. Kanskje det vil kaste



Adm. direktør i Norges forskningsråd Christian Hambro. Foto: John Petter Reiertsen/Samfoto.

mer av seg enn finansinvesteringer i utlandet?

Et foregangsland?

Jeg er for min del ikke i tvil om at Norge må bli et foregangsland for kunnskapsbasert utvikling. Det gjelder – som jeg denne gang har lagt hovedvekten på – forskning knyttet til næringslivet. Det gjelder også forskning knyttet til miljø og til utviklingen av Norge som demokratisk samfunn og som kulturnasjon.

Nils Holme

Forskning for næringsvekst – instituttenees rolle

Direktør Nils Holme ved Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) mener Forskningsrådet er preget av de senere års defensive holdning til instituttene. Instituttene som initiativtagere overfor næringslivet kan være en mer tjenlig strategi, hevder han

Norges forskningsråd har i løpet av årets første måneder utgitt to strategidokumenter, ett generelt og ett spesielt for næringsrettet FoU. I tillegg har Forskningsrådets administrerende direktør Christian Hambro utdypet sitt forskningspolitiske syn i et velformulert foredrag i Polyteknisk Forening.

Felles for Forskningsrådets utspill er at forskningsinstituttene gis en meget enkel og summarisk omtale. Et grunnleggende utgangspunkt avtegner seg indirekte ved at instituttenees funksjon konsekvent omtales i rent markedsøkonomisk terminologi. De er «kompetanseleverandører» i et marked av kunder, utfordringen er etterspørselstilpassning, og måloppnåelse defineres som evne til å nå kontraktsfestede resultatmål. Ut fra denne modellen ser Forskningsrådet sin oppgave i å «spille en aktiv rolle i utviklingen i norsk instituttsektor, ved å

- arbeide for å gi instituttene mer like rammebetingelser basert på en tredelt bevilgningsstruktur; grunnbevilgning, strategiske programmer og prosjektbevilgninger;
- fremme forslag om sammenslåing, samordning og samarbeid der dette kan være hensiktsmessig for å skaffe mer slagkraftige forskningsmiljøer og sikre kompetanse og faglig kvalitet;
- legge vekt på å skape økt kontakt, samarbeid og mobilitet mellom institutter og universiteter og høyskoler, næringsliv og forvaltning;
- medvirke, både gjennom sin operative og sin rådgivende rolle når det gjelder finansiering, organisering og evaluering av sektoren og de enkelte instituttenees virksomhet» (NFRs generelle strategidokument).

Samordning og maktforskyvning

Med andre ord: Forskningsrådets aktive rolle forutsettes å være av organisatorisk karakter, og stikkordet er åpenbart

«samordning». Man kan ane en viss ubeskjedenhet i troen på sentralplanleggningens muligheter, kanskje også litt geskjeftighet. Vi får håpe at denne anelsen er uberettiget, og at Forskningsrådet vil vite å legge de samme kvalitetskrav på sin egen virksomhet som på den forskningen Rådet vil evaluere og reorganisere.

Med så store ambisjoner for «samordning» ligger det imidlertid en fare i at den reelle innflytelsen forskyves fra de faglig vurderingsdyktige styrer, råd og utvalg til det indre administrative apparat. Derved forskyves samtidig vurderingsgrunnlaget fra det faglige og spesifikke mot det nominelle og generelle, og mer så jo bredere «samordningene» legges an. Tolket som et fullmaktsdoku-

ment for administrasjonen kan Forskningsrådets strategi få store virkninger for maktforholdene i forskningssystemet.

Kunden har ikke alltid rett

Viktigere enn maktforholdene er strategiens muligheter for å lykkes med hensyn til å gi et bedre utbytte av de midlene som disponeres til forskning for næringsvekst. Et umiddelbart problem ligger i strategiens oppfatning av instituttenees rolle som underkastet markedets grunnlov: «kunden har alltid rett». Dette medfører at *relevans* godtgjøres ved eksistensen av en betalende kunde, og *kvalitet* ved tilfredsstillelse av kun-



Forsvarets forskningsinstitutt – en initiativtager overfor næringslivet.

dens uttalte behov. Instituttets funksjon er etter dette synet *reaktiv*, dvs. å reagere virkningsfullt på markedets erklærte behov for forskning. Dette synet er ikke urimelig hvis man ser på instituttene som tjenesteytende næringsorganisasjoner på linje med andre bedrifter.

Spørsmålet er likevel om denne oppfatningen av instituttene rolle, som kommer til uttrykk i Forskningsrådets strategidokumenter, er tjenlig.

La meg sette saken i relieff. FFI har gjennom årene ført frem en rekke materiellprosjekter som ansees svært vellykkede, både fra et industrielt synspunkt (eksport), og for Forsvaret som brukere. Problemet i relasjon til Forskningsrådets strategi er at knapt ett av disse prosjektene ble startet med utgangspunkt i etterspørsel fra en kunde. Og verre, flere av dem hadde ingen udelt oppslutning fra «brukerne av forskningen» i de første, kritiske fasene, da grunnleggende nye konsepter skulle utvikles. Prosjektene kunne føres frem fordi instituttets styring og finansiering bygger på en balanse av instituttets initiativ i tidlige faser og sterk brukerstyring i de avsluttende faser av prosjektene.

Det skal ikke legges skjul på at også andre forhold er gunstige for FFI i forhold til mange andre institutter og bransjer. Forsvaret er en stor organisasjon som foretar sentrale innkjøp og derfor ofte kan vurdere utviklingsomkostninger i forhold til større produksjonsserier. Forsvarsdepartementet og Forsvaret har et langsiktig perspektiv i sin planlegging, noe som gjør det mulig å gå på oppgaver som krever tid. I forhold til industrien kan enkelte ganger langsiktigheten i kombinasjon med høy

risiko i starten fortone seg som en uoverstigelig hindring – en situasjon som kaller på offentlig startfinansiering.

Grundigere analyse nødvendig

På bakgrunn av FFIs erfaringer gjennom mange år, kunne jeg ønsket meg en grundigere analyse av betingelsene for å lykkes mer generelt i offentlig finansiert forskning for næringsvekst. Som et utgangspunkt vil jeg sette opp følgende punkter for nærmere vurdering:

- Instituttene bør se sin vesentligste funksjon i å ta initiativ, og å bære ansvar for den tidligste og mest risikofylte fasen av prosjekter. En nær tilknytning til produktets/metodens brukermiljø er avgjørende, men terskelen for brukermedvirkning må være lavest mulig i starten. Hvilke forskningspolitiske og praktiske tiltak kan understøtte en slik rolle for instituttene?
- Prosjekter for utvikling av teknologi/metoder i kombinasjon med brukerorienterte konseptstudier bør prioriteres for høy offentlig finansiering. Dette fordi nye konsepter, dvs. grunnleggende nye måter å løse oppgaver på, ofte gir større og mer langsiktige fortrinn enn rene tekniske forbedringer.
- Offentlige investering og innkjøp utgjør et betydelig marked. Hvordan kan Forskningsrådet bidra aktivt til at flere departementer i større grad benytter disse anskaffelsene som grunnlag for utvikling av nye konsepter og produkter? Hvordan kan instituttene ansføres til å lete opp lovende pro-

blemstillinger? Formodentlig har erfaringen fra forsvarsområdet bredere gyldighet: Man tror seg å løse et særnorsk problem og oppdager at en løsning som er konkurransedyktig i Norge, også er det i eksportmarkedet.

- En tilnærming som beskrevet ovenfor definerer instituttene rolle ikke primært som «kompetanseforvaltere», men som utviklere av nye produkter og metoder basert på en kombinasjon av tidsmessig teknologi og konseptuell nytenkning rundt brukeres problemstillinger. Dette forutsetter en sterk og langsiktig forankring i bransjer og brukermiljøer. Hvilke tiltak kan understøtte en slik utvikling?

Ansvar for den problematiske startfase

Verdien av instituttene prosjekter for næringsvekst må vurderes *som verdi for næringslivet når prosjektene er fullført*. Nøkkelspørsmålet i relasjon til forskningspolitikken er imidlertid hvem som skal ta ansvar for aktivitetene ved starten. Etter mitt syn ligger instituttene bidrag for næringsvekst i en *proaktiv* rolle, dvs. i villighet og evne til å ta initiativ og bære ansvar for de tidlige, risikofylte fasene. Så må risikovurderingen og finansieringen i Forskningsrådet innrettes deretter, med de variasjoner som forholdene i ulike bransjer, fag og prosjekter tilsier. Derved blir Forskningsrådets funksjon en faglig, aktiviserende, vurderende og nyanserende funksjon. Jeg mener det er påkrevet dersom målsetningen skal nås. Vi kan ikke «samordne» oss til nyskaping.

Lønninger i Norges forskningsråd

Vår lille notis om lønningene i Forskningsrådet i forrige nummer av Forskningspolitikk har avstedkommet en del reaksjoner. Gunnar Nicolaysen, professor ved Fysiologisk institutt ved Universitetet i Oslo, har sendt oss dette innlegget

Jeg leser «Forskningspolitikk» litt sånn på skrå, det er så mangt man skal lese og ikke minst burde ha lest. I Nr. 1 1995 falt øynene mine på en liten epistel på side 2 med overskriften «Nedskjæringer og påplussinger i NFR». Siden jeg er interessert i NFRs økonomi, bl.a. fordi det påvirker min gruppes økonomi, leste jeg denne epistel. Jeg skal straks komme til sakens kjerne: Jeg har meget vanskelig for å forstå at NFR, et forvaltningsorgan (?), skal operere med lønninger som

ligger så utrolig langt over de som gjelder for dem som forutsetningsvis skaper det nye – forskerne og deres tekniske assistenter! Spesielt synes det i disse trange tider merkelig at områdedirektørene skal ha lønninger «rundt 500 000 kr og oppover». Jeg har også vanskelig for å se at et organ som NFR skal praktisere hemmelige lønnsavtaler.

Det virker på meg som om vi er kommet inn i en ond sirkel: Ledere i industrien må ha lønninger som kan konkur-

rere med dem man har i andre land og så må våre andre «ledere» ha lønninger som står «i stil» med dem man har i industrien. Selvsagt er det viktig å få gode ledere, men det er vel ikke opplagt at forskjellene i samfunnet skal bli så store som de synes å bli nå!

Kanskje det ville være en god målestokk for all offentlig forvaltning at ingen skulle ha bedre lønn enn statsministeren?

Gunnar Nicolaysen

Det imperfekte vitenskapelige marked

John Ziman holdt i februar i år et seminar ved Utredningsinstituttet med tittelen «Academic Science as a System of Markets». Ziman har de siste 10-15 år i hovedsak arbeidet med spørsmål knyttet til hvordan utviklingstrekk i samfunnet og i vitenskapen gjensidig påvirker hverandre. Seminarets innhold kan på mange måter sees som en videreføring av denne mangeårige forskningsinnsats

Aris Kaloudis

Som tittelen indikerer, var Ziman primært interessert i å vise mulighetene i og begrensninger ved en modell som beskriver forskningssystemet som en interaksjon mellom mange og forskjelligartede markeder. Det er åpenbart noen gevinster å høste ved en slik modell. For det første kan man benytte det økonomisk orienterte apparat for å forstå forskningssystemets særegenheter og markedsufulkommenhet. For det andre vil en slik analyse gi innsikt i kompleksiteten som institusjonelle aktører bør tar hensyn til før de gjennomfører den restrukturering som forskningssystemet eventuelt skulle trenge.

Tilbud og etterspørsel

I et slikt interaktivt markedssystem er det først og fremst viktig å definere aktørenes roller, mål og midler. Det er også viktig å forstå dynamikken mellom tilbud og etterspørsel av forskningsprodukter, transaksjonenes natur og gratifikasjonsmekanismene i systemet. Ziman skiller mellom minst seks forskjellige interagerende markeder i forsøket på å gi et realistisk bilde av forskningssystemet: 1) Det institusjonelle markedet hvor utdanningsinstitusjoner og forskningsinstitutter konkurrerer om forskningskontrakter; 2) Det prosjekt- og programbaserte markedet; 3) Det akademiske arbeidsmarkedet; 4) Markedet for akademisk omdømme; 5) Markedet som evaluerer og graderer forskningsresultater; 6) Markedet som regulerer utnyttelsen av intellektuelle varer.

I alle disse markedene finner man særegenheter og markedsufulkommenheter. I prosjektmarkedet for eksempel, oppstår nesten alltid situasjoner med asymmetrisk informasjon. Produsenter sitter med informasjon som konsumenter – nesten per definisjon – ikke har. På den andre siden er konsumentene nødt til i et økende tempo å spesialisere seg for å kunne utnytte produksjonen av ny kunnskap. Markedets prissettingsmekani-

smen bryter som regel sammen på grunn av at de enkelte produktene har et veldig høyt diversifiseringsnivå.

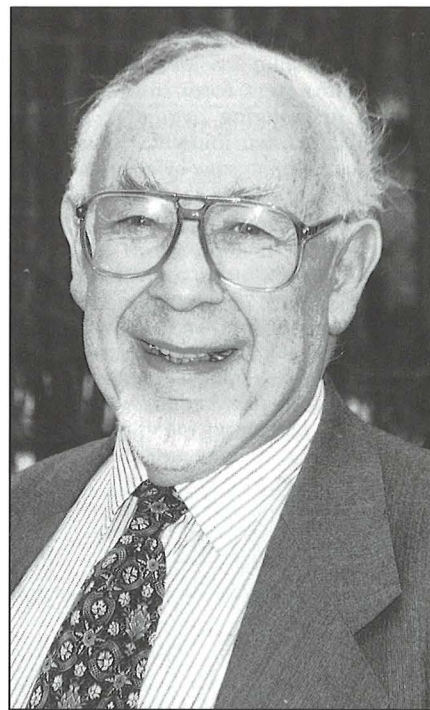
Men det er en enda viktigere strukturell grunn til at prissettingsmekanismer ikke fungerer som i et vanlig marked. Forskningen er nesten alltid et «*non-rival product*», det vil si at det under visse betingelser koster mye å produsere første enhet mens en gjentakelse av samme forskning har null verdi i praksis. Monopsoniske tilfeller (flere produsenter – én kjøper) forekommer også. Dessuten er ikke alltid kvalitet og relevans av kunnskapsproduksjonen vurdert av de samme aktørene, hvilket skaper ytterligere komplikasjoner i prisfastsettelse av prosjekter.

I et akademisk arbeidsmarked finnes det også flere ufulkommenheter. En av dem skyldes den økende separasjonstendens mellom forskning og utdanning. I markedet som regulerer rangering og legitimitet innenfor forskningsverden, er det påvist en sterk konsentrasjon av dynamiske kompetitive fordeler blant forskningsgrupper og miljøer som ikke i tilstrekkelig grad kan forklares ved hjelp av rene økonomiske modeller. Slike kompetitive fordeler er sentrale for å forstå forskningssystemets langsiktige likevektstilpasninger, og her trengs det mer forskning.

Reform?

Noen av de ovennevnte svakheter – som f.eks institusjonell monopsoni, tilfeldige prisvariasjoner i prosjektmarkedet, ufullstendig informasjon om kvalitet osv. – mener Ziman kan reguleres av en velfundert institusjonell reform. En slik reform er nødvendig og uunngåelig innenfor et «*steady state*» regime.

Ziman er imidlertid skeptisk til at institusjonelle forskningspolitiske reformer alene vil åpne veien for en uproble-



Prof. John Ziman. Foto: Utredningsinstituttet

matisk liberalisering av forskningssystemet. Noen rotfaste mekanismer i systemet synes å være uforenelige med markedets logikk. Inntoget av markedskrefte i tradisjonelle akademiske relasjoner vil for eksempel forårsake alvorlige konflikter mellom institusjonelle og individuelle interesser i forskningsverden. Dette fordi konkurransen i forskningen primært går på kvalitet – som reguleres internt – og aldri på pris. Hvis man ikke finner konstruktive måter å løse slike motsetninger på, vil den pågående utvikling, markert av den nye kontrakt mellom forskning og samfunn, føre til endogene og langvarige konflikter i forskningssystemet. Spørsmålet er da om en raffinert markedsmo- dell vil vise seg fruktbar i en slik sammenheng?

Vitenskapens elvebredder

*John Ziman er en kjent teoretiker innen studier av vitenskap, teknologi og samfunn. I anledning av seminaret han holdt ved Utredningsinstituttet i februar, ønsker vi å presentere hans siste bok med tittelen *Prometheus Bound*. Leseren vil merke seg at denne boken holder de høye kvalitetsstandarder man er vant til fra denne natur- og samfunnsvitens tidlige produksjon*

John Ziman har skrevet flere bøker som nå er klassikere: *Public Knowledge* (1968) og *An Introduction to Science Studies* (1984). Han har også vært leder for forskningsrådenes Science Policy Support Group (SPSG) i England og European Association for Social Studies of Science and Technology (EASST).

I *Prometheus Bound* er hovedargumentet klart og enkelt. Ziman påstår at vitenskapen er inne i en fase av 'steady state' (stabil tilstand) som et resultat av en utflating av samfunnets ressursutnyttning på forskning. Dette bringer med seg dype strukturelle endringer som forskerne for lengst har merket. Med 'steady state' forstår han:

«Steady state, . . . , signifies a highly dynamic situation where continued tension between internal scientific developments and external social demands may produce much more rapid change than in the past. [. . .] Think rather of a river, turbulent and agitated as it flows swiftly and vigorously between fixed banks.»

Elvebreddene visualiserer her den nye situasjon hvor vitenskapen vil måtte utfolde seg i fremtiden, nemlig:

«[. . .] instead of being allowed to expand more or less freely under its own steam, it [science] is now strictly confined within fixed or very slowly growing budgets.»

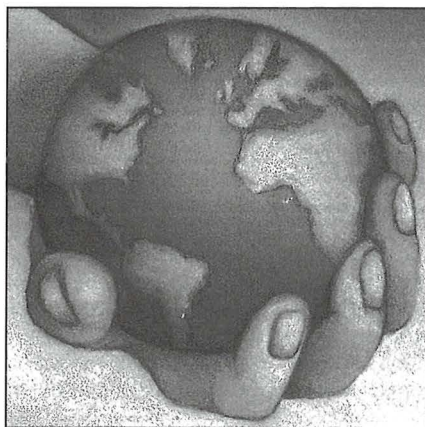
Denne utflating («leveling off») av samfunnets ressurser til forskning ser ut til å være verdensomspennende, gjennomgripende og irreversibel. En langvarig og eksponensiell vekst avløses av en tilnærmet nullvekst i vitenskapens økonomiske rammer. Symptomene er klare. Det er nok å se på de nasjonale prioriteringsplaner innen forskning i alle OECD land, eller på vektleggingen av den *strategiske* og pre-kompetitive forskning osv.

Politisering av vitenskapen

Forskningspolitiske og organisatoriske spørsmål har i løpet av de siste 20-30 år sakte men sikkert fått plass på den poli-

Aris Kaloudis

tiske dagsorden. Det har skjedd parallelt med overgangen til et 'steady state' regime. Dette har medført at en i forskningsfinansieringen ofte viser til andre utvelgelseskriterier enn 'peer review' og andre, for vitenskapen interne, kvalitets- og sikringsprosedyrer. Overgangen til 'steady state' tvinger fram det som Ziman kaller «external criteria». Disse bygger på og angår mer de vitenskape-



lige, teknologiske og sosiale *implikasjoner* av den aktuelle forskningen under vurdering. Denne 'steady state' -initierte endring fra forskningsinterne kriterier til en tiltagende vektlegging av eksterne vurderingskriterier, fører nødvendigvis til en økende konkurranse mellom forskningsgrupper. Evaluering av forskningsprosjekter blir et virkemiddel som legitimerer de vanskelige og delikate beslutninger det etablerte forskningspolitiske apparat er kallet til å fatte. I en 'steady state' situasjon bør imidlertid også evalueringspraksisen effektiviseres. Evalueringer er tross alt en tidkrevende og kostbar affære som legger beslag på knappe ressurser – særlig tid. Dette leder til ønsker om bruk av billigere og mer kvantitative evalueringsmetoder.

Epistemologiske implikasjoner av 'steady state'

Den systematiske politisering av vitenskap i en 'steady state' har også en annen og mer indirekte virkning. Den tvinger forskningsverdenen til å gå gjennom en forandring som også har *epistemologiske* og *sosiologiske* implikasjoner. Den mest markante av dem er at personlige ferdigheter og teknisk autonomi underordnes kollektive interesser og logikk.

Nyttebaserte forvaltningsstrategier øker tettheten i kontakten mellom de forskningsfinansierende instanser og forskere. Som en følge av et 'steady state' regime blir forskningsgruppene den viktigste organisatoriske enhet i forskningen på bekostning av det akademiske fakultet eller den disiplinbaserte avdeling. Selvstendige organisasjoner, som de nasjonale forskningsrådene, blir etter hvert mer preget av en detaljert styring av forskningen.

En detaljert finansiell kontroll vil favorisere de av forskningsgruppene som er flinkst til å se muligheter for finansiering av prosjekter. På denne måten vil midlene som fordeles via en hierarkisk politisk struktur til slutt bli kanalisert til forskningsgrupper på en måte som ligner mer og mer på markedsmekanismen. Overgangen til 'steady state' har også ført universitetssektoren under et enormt press. Et av de største dilemmaer og utfordringer for universiteter i dag er at det blir mer og mer vanskelig å forene effektivitet i forskningen med kvalitet i undervisningen.

Etter 300 år med vitenskap preget av kontinuerlig kryssing av små bekker har vi fått en elv som er i ferd med å fylle samfunnets største elvebredder. Dette påvirker de mange grunnleggende forandringer i vitenskapens kognitive og sosiale funksjoner som vi opplever i dag.

John Ziman: Prometheus Bound: Science in a dynamic steady state, 1994, Cambridge University Press, 280 sider.

Leif Westgaard

Presidentens vitenskapsmenn

D. Allan Bromley har skrevet bok om sine personlige inntrykk og erfaringer fra sin tid som vitenskapsrådgiver for president George Bush i perioden 1989-93. I denne tiden var han direktør for Office of Science and Technology Policy (OSTP) og hørte til den indre krets av presidentens rådgivere

Allan Bromley er uten tvil den mest fremstående og prestisjetunge vitenskapsmann som i moderne tid har innehatt posten som presidentrådgiver og også den første med rang som medlem av presidentens indre kabinett. Han er professor ved Yale-universitetet, kjernefysiker og tidligere president for *American Association for Advancement of Science*, samt innehaver av en rekke prestisjetunge verv og utmerkelser.

Valget av Bromley var kanskje noe overraskende; han hadde ikke tidligere innehatt tunge verv utenfor akademien og kunne på forhånd oppfattes som universitetenes og grunnforskningens talsmann. Nå kom dette, i hvert fall i det ytre, ikke til å prege hans innsats i Det hvite hus, der arbeidet med å utvikle en mer bevisst føderal teknologipolitikk vel var det som markerte ham selv og hans OSTP sterkest.

Gjennomgripende endring

Bromley skriver levende og uten påtakelig beskjedenhet om sin egen rolle, og han gir nærgående beskrivelser av mange av sine medarbeidere innenfor og utenfor Det hvite hus. Boken forteller om hvordan Bush-administrasjonen, etter initiativ fra Bromley, foretok en gjennomgripende endring av rådgivningsstrukturen for FoU på toppplan. Det er videre fylldige avsnitt om teknologipolitikk, miljø, utdanning, helse- og livskvalitet, nasjonal sikkerhet og internasjonalt samarbeid.

En milepæl, mer av prinsipiell enn operativ betydning, var rapporten med tittelen «U.S. Technology Policy» som ble utgitt i september 1991. Bromley og hans stab i OSTP hadde arbeidet målbevisst i nesten et år, med innflytelsesrike krefter i regjeringen mot seg, med å legge grunnlaget for en teknologipolitikk som ville legalisere bruk av føderale midler for støtte til strategisk, prekompetiv FoU i privat industri. Innholdet i rapporten var ganske tynt (lite utenom generelle betraktninger om støtte til «generiske teknologier»), men Bromley kan nok med rette uttrykke «enorm stolthet» over å ha fått presidentens segl på tittelbladet av en rapport med en slik tit-

tel. Dermed åpnet han for en ny utvikling i amerikansk forsknings- og teknologipolitikk, i retning av en egentlig industripolitikk.

Stemplet som «hardliner»

Bromley fikk som en av sine første viktige oppgaver i Det hvite hus, hovedansvaret for å utforme det amerikanske synet på hva forskningen sier om globale miljøspørsmål. Han fikk raskt, kanskje ufortjent, et stempel i utlandet for å være en «hardliner» og motstander av forpliktende tiltak mot drivhuseffekten. Bromley redegjør i boken utførlig for sitt syn, som nok er mer preget av vitenskapsmannen enn av politikerens: Hverken de økonomiske eller teknologiske forutsetninger og effekter var tilstrekkelig godt belyst for å kunne forsvare de store samfunnsøkonomiske uttellingene som ville kreves for å oppfylle de krav til utslippsgrensener som ble foreslått.

Kritisk

Bromley er kritisk til det amerikanske beslutningssystemets håndtering av store forskningsprosjekter med internasjonal deltakelse, eksemplifisert ved romstasjonen Freedom – som bare så vidt unngikk å bli stoppet av Kongressen, og Superconducting Supercollider (SSC) – som ble stemt ned av Kongressen i 1993. Når det gjelder SSC, fremhever han to hovedårsaker til fiaskoen: mangelfull kostnadskontroll og svikten i internasjonal deltakelse. Han har bitre kommentarer til hvordan hans eget kontors innsats for å sikre et vesentlig bidrag fra Japan ble ødelagt ved dårlig diplomati på toppnivå under president Bushs offisielle besøk i Tokyo i november 1991. Disse og andre dårlige erfaringer lå åpenbart bak det amerikanske forslaget i 1992 om å etablere et «Megascience Forum» under OECD der, i Bromleys egne ord, store prosjekter kunne bli «diskutert, planlagt og implementert internasjonalt». Her kan det hende at vitenskapsmannen Bromley har kommet i skade for å overvurdere det rasjonelle og undervurdere det politiske i en slik

prosess som på en gang må engasjere forskere, administratorer og beslutningstakere fra de involverte landene. Dette er i hvert fall erfaringen etter 2 år med Megascience Forum, som likevel har vist seg som et nyttig organ for utveksling av informasjon og drøfting av generelle prinsipper for organisering av internasjonal forskning på mega-nivå.

Dekker ikke alle sider

Forfatteren gjør ikke krav på å dekke alle sider av amerikansk forskningspolitikk i boken. For eksempel får vi vite lite om konsekvensene for forskningen av det såkalte «peace dividend», med nedbygging av militærforskningen og utvikling av Strategic Defence Initiative (SDI), som har vært en viktig innsprøytning også for grunnforskningen i USA. Heller ikke tar han opp kontroversielle saker som forskning på fostermateriale og fraud-debatten som var på høyden i Bromleys periode.

Boken er leseverdig for dem som er interessert i hvordan forskningspolitikken utformes i den amerikanske administrasjonen. Den er krydret med anekdoter om enkeltsaker og friske karakteristikk av personer i presidentens nærmeste krets. Det er interessant å følge Bromley der han bruker plass for å underbygge sitt syn på viktige saksområder, f.eks. i miljø-, helse- og utdanningspolitikken. Han følte åpenbart at han hadde mye ugjort ved sin avgang i januar 1993, og han kommer flere steder inn på saker han gjerne ville ha fulgt opp, bl.a. på de områder som nettopp er nevnt. Men med den nye ledelsen i Det hvite hus og nå også ny majoritet i Kongressen er det et åpent spørsmål i hvilken grad Bromleys vyer får innflytelse på fremtidig amerikansk forskningspolitikk.

D. Allen Bromley: The Presidents Scientists: Reminiscences of a White House Science Advisor, Yale University Press, 1994.

Leif Westgaard er sjef for internasjonal avdeling, Strategi-området, Norges forskningsråd.

Anton Brøgger

Genenes tidsalder

Dette århundre ble innledet med gjenoppdagelsen av de lovmessigheter for arv som Mendel hadde funnet 40 år tidligere. Idet vi går inn i det neste århundre vil vi ha et fullstendig genkart over oss selv. Tenk om Mendel hadde fått lese denne boken! Men han fikk ikke engang oppleve at hans avsløring av arvelighetens natur ble forstått og anerkjent

Genetikkenes første år var preget av formal-genetiske analyser av krysningsforsøk med bananfluen som det fornemste forsøksdyr. Ved studier av spyttkjertelkromosomer hos bananfluen ble det sammenheng mellom det teoretiske og det fysiske kromosomkartet. Først i 1940-årene kom innsikten i hva genene er (DNA) og hva de gjør (koder for proteiner). Studiet av mikroorganismenes genetikkk kombinert med nye biokjemiske metoder avslørte den genetiske koden og ledet frem til genteknologien. Med de nye teknikker ble det mulig å isolere de enkelte gener, bestemme deres sammensetning og biokjemiske funksjon. Vi kan også overføre gener fra en celle til en annen; vi kan flytte arvestoff fra en hvilken som helst organisme til en hvilken som helst annen organisme. Etter hvert vil vi kunne reparere feil og defekter i bestemte gener og helbrede flere typer av arvelig sykdom med genterapi. Vi kan tilføre våre husdyr og kulturplanter gener som gir dem helt nye egenskaper. Med rette kan vi si at vi er kommet til *genenes tidsalder*. Den er det Anders Goksøyr's bok handler om.

Korrekt popularisering

Bakgrunnen var et utkast til en artikkelserie om genteknologi i *Bergens Tidende*, som riktignok bare resulterte i en artikkel, men som til gjengjeld og heldigvis har gitt oss en meget leseverdige bok. Genteknologi er ikke noe som bare angår forskere. Anvendelsen av genteknologiske metoder har betydning på mange områder av samfunnslivet – i medisin, i landbruk og havbruk. Bruken griper på forskjellige måter inn i våre liv og medfører i mange tilfeller vanskelige avgjørelser. Derfor har allmennheten bruk for kunnskap om genetikkk og genteknologi, og derfor er det viktig at kunnskapen formidles på en måte som gjør at den blir forstått. Nettopp virkelig god popularisering er det Anders Goksøyr mestrer. Han skriver så det er lett å forstå samtidig som stoffet faglig sett fortsatt er korrekt.

Bokens tre første kapitler gir en innføring i grunnleggende molekylær gene-



Foto: NTB/Bjørn Sigurdson

tikk. I kapitlet om det genetiske verkstedet får vi presentert de nye teknikkene. Vi orienteres videre om genetiske sykdommer og om det store *humane genome* prosjektet som skal kartlegge alle våre gener innen år 2005. Under omtalen av DNA-diagnostikk og genterapi peker Goksøyr også på de etiske problemer vi får når vi tar genteknologien i bruk. Dette gjelder også kapitlene om genteknologi innen landbruk og havbruk.

Kritisk optimist

Goksøyr kan karakteriseres som en kritisk optimist når det gjelder bruken av genteknologi. Han ser de etiske og samfunnsmessige problemer, men har tro på at vi klarer å bruke våre kunnskaper til beste for oss selv og kommende generasjoner. Det krever styring, og styring krever lover i et demokratisk samfunn. Norge er et av de første land som har lovregulert bioteknologien i en lov om genmodifiserte organismer og en lov om medisinsk bruk. Boken bringer et sammendrag av genteknologiloven (Lov om fremstilling og bruk av genmodifiserte organismer). Det kunne være fint om den også hadde gitt et sammendrag av den andre loven som regulerer bio- og genteknologisk virksomhet i

Norge, nemlig Lov om medisinsk bruk av bioteknologi av 5. august 1994 nr. 56, som det riktignok refereres til noen steder. Men Goksøyr får ta den med i neste utgave. For når denne boken blir ut-solgt, må forlaget sørge for at det kommer en ny utgave – oppdatert, for på dette område skjer det noe nytt hver måned.

Ellers er det ikke meget jeg savner i boken. I omtalen (s. 85) av fosterdiagnostikk nevnes at det årlig analyseres 1 200 fostervannsprøver i Norge. Det hører med til perspektivet at bare 30–40 av disse fører til indusert abort samtidig som det på annet grunnlag utføres 15 000 induserte aborter årlig.

Goksøyr gir mange referanser for den som ønsker videre lesing, både utenlandske og norske bøker og artikler. *Genenes tidsalder* er en vellykket bok. Vi må håpe at Anders Goksøyr vil fortsette å bruke sine kunnskaper og sitt talent til å skrive like leseverdige populærvitenskap.

Anders Goksøyr: Genenes tidsalder. Om DNA, mennesket og genteknologien. Alma Mater, 1994, 160 s.

Anton Brøgger er forskningssjef, professor, dr.philos. ved avdeling for genetikkk, Institutt for Kreftforskning ved Det Norske Radiumhospitalet.

en utvidet og styrket forskningsvirksomhet. Hva FOTU manglet av støtte i det vitenskapelige miljøet, som ønsket å prioritere oppbyggingen av de eksisterende institusjonene framfor å etablere et nytt institutt, tok de imidlertid igjen i gode forbindelser med forsvarsledelsen, og ikke minst med forsvarsminister Hauge.

1. april 1946 ble Forsvarsdepartementets forslag om å opprette Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) enstemmig godkjent av Stortinget, noe som på en måte var en sluttstein i det arbeidet FOTU var pålagt. Gruppens innflytelse skulle imidlertid strekke seg langt ut over dette. Dermed kan en si at etableringen av FFI også

markerte begynnelsen på til en ny epoke for FOTU-folkene. Flere av dem kom gjennom nye posisjoner, og på forskjellig vis, til å sette sitt preg på forskningsmiljøet i Norge etter krigen. Vi kan blant flere trekke fram Helmer Dahl, Fredrik Møller og Gunnar Randers.

Resultater

Hvilke resultater kastet så virksomheten av seg? Vi har nevnt FFI, som ble en betydningsfull teknologiskaper på sitt område, og et lærested for teknologer som senere kom til å bli viktige bidragsytere i annen norsk teknologiutvikling. Institutt for Atomenergi, som sprang ut av FFI, og på mange måter representerte en forlengelse av aktiviteten i dette mil-

jøet, må heller ikke glemmes. Også andre institutter og institusjoner skulle i de kommende årene nyte godt av de erfaringene og den kompetansen FOTU-folkene satt inne med. På det industrielle området kan vi nevne bedriftene NERA og SIMRAD, som ga sivile «spinn-offs» fra aktiviteten i England.

FOTU-folkene var blant dem som førte an i norsk forskning og forskningsdebatt etter krigen. Det spør om ikke deres største betydning lå nettopp i de nye impulsene de brakte med seg, og som bidro til den utviklingen norsk forskning gjennomgikk i etterkrigstiden.

• *Stig Kvaal er stipendiat ved Senter for Teknologi og Samfunn, Universitetet i Trondheim.*

Samarbeidet gikk etter skjema og plan, men ble avbrutt etter 2 år. Bakgrunnen for dette var at det første designet var fullført og de tilhørende kostnadsanalysene gjort. Neste fase skulle ha vært optimalisering av designet, fullstendige spesifikasjoner, plan for bygging og landbaserte serviceinstitusjoner. Alle parter fant at det foreliggende arbeidet var tilstrekkelig til å vurdere prosjektet. De svenske verftene hadde faktisk allerede gjort det; de var ikke interessert i å fortsette uansett.

REDERIATOM satte ned en gruppe som skulle vurdere hvorvidt man skulle bygge skipet i Norge. Deres konklusjon var simpelthen at oljefyrte anlegg ville vise bedre inntjening i den kommende tiårsperioden og at man derfor ikke burde bygge noe skip. Derimot ble det oppfordret til en oppskaleringsstudie av reaktor-anleggets karakteristikk. Denne studien, og to senere studier av anlegget for andre typer skip og «trades» endret ikke inntjeningspotensialet nevneverdig og atomskipet sank for godt ned i arkivene.

Nedtrapping

I 1962 etterlyste Stortingets Industrikomité en ny samlet oversikt over atomenergjarbeidet i Norge og resultatene som var oppnådd så langt. IFAs forhold til NTNf var i denne sammenhengen viktig. NTNf sto ikke i noen formell overordnet posisjon i forhold til IFA, men uttalte seg til Industridepartementet om IFAs budsjettforslag. Budsjettforslaget for 1961 var på 29 millioner, NTNfs arbeidsutvalg foreslo det kuttet til 23 millioner. Begrunnelsen var at atomkraft til sivile formål – herunder skipsfremdrift – ikke var så «økonomisk gunstig» som tidligere antatt. Bevilgninger til IFA kunne dessuten ikke ses isolert fra andre forskningsformål som sorterte under rådet. IFAs styreformann betvilte at det var NTNfs sak å foreslå nedskjæringer: IFA var bundet av langtidsprogrammet som var godkjent av Regjering og Storting. I bunn og grunn ble dette et spørsmål om IFA var en komponent i NTNf-systemet.

På oppfordring fra NTNf satte Industriforbundet i 1966 ned en komité som skulle klarlegge i hvilken utstrekning den norske industris interesser bør være

betinget av nasjonal forskningsinnsats på atomenergiområdet. Innstillingen fra komiteen var rimelig positiv, høringsrunden i de tilsluttede forbund forholdsvis likegyldig og Industriforbundets endelige uttalelse drepene: de anbefalte en nedbygging av programmet.

Industriforbundets holdninger ble tatt til følge da nye retningslinjer for IFAs virksomhet ble utarbeidet i 1967. IFAs virksomhet skulle nå dreies mot å bidra til at industrien opparbeidet kompetanse som hovedentreprenør for atomkraftverk, medvirke til at industrien skulle bli i stand til å levere komponenter til et kraftverk, bevare atomskipkompetansen og forske på «breeder»-reaktorer.

De nye retningslinjene innebar i realiteten at IFAs rolle nå var å stå for utbyggingen av generell atomkraft i Norge. Planen var at vi burde ha vårt første atomkraftverk klart ca. 1980. Etter Stortingets vedtak om slik utbygging i 1972 brøt motstanden løs. I 1979 ble alle planer om norsk atomkraft lagt på hyllen og IFA skiftet navn til Institutt for energiteknikk.

• *Bjørn O. Listog er assistent ved Senter for Teknologi og Samfunn, UiT.*

riten» og forslagene var betydelig bleket. Men da den først kom til Stortinget ble det satt av en hel dag for behandlingen.

Einar Gerhardsen var ordfører for saken. Han hadde i forkant vært i kontakt med NTNf og holdt under stortingsbehandlingen et timelangt innlegg hvor han gjenreiste den positive tone fra utredningen. Utfallet ble meget positivt. Vi hadde fryktet en stillstand i bevilgningene i de økonomisk sett vanskelige årene, men selv om stigningen ikke ble så sterk som vi hadde ønsket hadde vi fått en prinsipiell støtte for våre forslag, og vår vekst fortsatte.

Men burde ikke de nye tiltakene - bl.a. Utviklingsfondet - ha vært inkludert i NTNfs virksomhet i stedet for at det ble etablert nye organisasjoner?

Jo, vi fikk en mindre heldig løsning, men i NTNf var vi nok vare for å bli sett på som imperialistene som ønsket all aktivitet lagt til oss.

Dere seilte stort sett i medvind i din tid i NTNf?

Vi begynte jo vår virksomhet mens gjenreisningens ånd preget hele nasjonen. Arbeidet var preget av entusiasme og innsatsvilje. Det gjaldt innsats både fra de ansatte og fra de mange fremtredende representanter som ble knyttet til virksomheten i råd, arbeidsutvalg, styrer og komiteer. Alle disse representanter

sikret kontakten med de grener av næringsvirksomhet og forvaltning vår forskning skulle tjene og bidro derigjennom til å styre virksomheten. På våre årsmøter – som stadig vokste i omfang – søkte vi å gjøre rede for våre resultater og omtalte våre fremtidige planer. Det skapte kontakt, og jeg tror kanskje også tillit, hos alle dem som forskningsarbeidet skulle tjene. Jeg brukte mye tid til denne virksomheten – vi hadde ingen informasjonsavdeling den gang og det tror jeg var en fordel på et område av denne karakter.

Vi var nok privilegerte alle vi som fikk anledning til å bryne kreftene på interessante oppgaver i disse viktige gjenreisningsårene.

Atomsamarbeid

I de aller siste årene har amerikanerne og russerne innledet et atomforsknings-samarbeid. Det omfatter bl.a. de tidligere atomvåpenlaboratoriene Los Alamos og den russiske ekvivalenten Chelyabinsk/Arzamas 16 – det siste inntil nylig et superhemmelig institutt sydøst for Moskva.

Amerikanerne mener et direkte samarbeid med de russiske forskerne er det beste bidraget til å unngå at russisk ekspertise spres for alle vinder og at tallet på atomstater i verden øker. Samarbeidet finansieres i hovedsak fra USA og

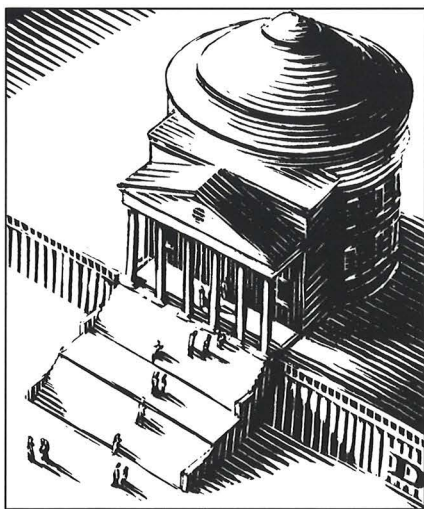


Amerikanske og russiske atomforskere møtes for første gang i 1992 for å formalisere samarbeidet mellom Los Alamos National Laboratory og Chelyabinsk laboratoriet i Russland.

dreier seg bl.a. om industriell kommersialisering og omstilling av forsvarsindustrien i Russland til sivile formål. Dette samarbeidet har inntil nylig vært hemmelig. I følge *Science* (28.4.95) går forskningssamarbeidet bra. På det politiske plan går det tregere.

De europeiske hauker

De europeiske forskningsråd har lenge ønsket å komme i bedre inngrep med EUs forskningsaktiviteter. Lederne for de store landenes forskningsråd har i flere år møtt hverandre uformelt til rådslagninger. I et møte i Amsterdam nylig ble disse kontaktene formalisert. Det som lenge har gått under navne EURO-HORC's fikk skriftlige «Rules of Procedure». Akronymet står for *European Union Research Organisations Heads of Research Councils* og skal fortsatt være en uformell klubb for europeiske rådsledere. Her er det åpenbart myntet for atskillig spenning – til Brussel, de nasjonale myndigheter og European Science Foundation.



Forskningspolitikken brownske bevegelser

I de sidste tyve år har forskningsverdenen oplevet en syndflod af strukturelle, administrative og bevillingsmessige ændringer, som har påført den en regelmæssig udvikling, der muligvis kan forklare det paradoks, at på trods af at forskningen får tilført stadig flere midler, så er der en gennemsnitlig tendens mod stagnerende og endog faldende kvalitet.

Behovet for stabilitet i strukturen, administrationen og bevillingssystemet

bliver mere og mere akut, både for den enkelte forsker, for forskningsinstituttene, og for den danske deltagelse i det internationale akademiske samfund, herunder langtrækkende samarbejdsprojekter.

Forklaringen på stagnationen kan altså være, at de mange små stød, som påføres forskningsverdenen, får den til at bevæge sig langs en mere uregelmæssig bane, der tager længere tid att gennemløbe end en mere uforstyrret udvikling. Der er ikke tale om specifikt skadelige tiltag, men effekten af mange små påvirkninger, der ikke hver for sig behøver at gøre skade, men som fordi de samlet ikke respekterer de indre tidskonstanter i forskningen, kommer til at gøre skade gennem deres hyppighed. I fysikken kaldes dette fenomen Brownske bevægelser.

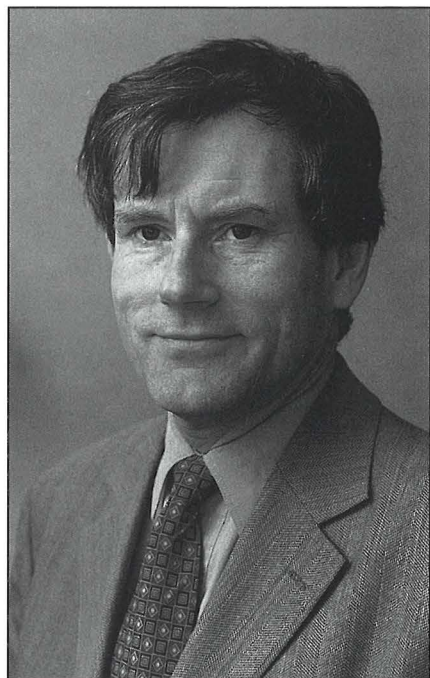
Samtidig har informationsteknologien gjort det muligt at måle langt flere størrelser end tidligere. Administrationen er ved at virkeliggjøre Galilei's princip om at måle alt, hvad der er måleligt og gøre det, der ikke er måleligt, måleligt. Men implicit i Galilei's princip ligger også, at det system, man måler på, ikke skal forstyrres af måleprocessen!

Benny Lautrup, *Informationen*

17.02.95

Fortsatt svensk uføre

De nye svenske forskningsstiftelsene (jf. *Forskningspolitikk* 1/95) kom som ventet regjeringen lite i møte under brevvekslingene nylig. Tilleggsproposisjonen om budsjettet i april ledet heller ikke til noen avklaring. Det forlyder at Regjeringen igjen vil prøve å oppnå justeringer ad juridisk vei. Utbildningsminister Carl Tham har ved flere anledninger uttalt seg ytterst kritisk om stiftelsene. Han har bl.a. betont at ordningen innebærer at et lite antall privatpersoner «får en oerhørt makt». Samtidig har Regjeringen satt i gang en utredning om hvordan det svenske forskningsfinansieringssystemet fungerer. Ikke minst de mange svenske grunnforskere synes å ha oppdaget stiftelsens og EU forskningens overveiende



Utbildningsminister Carl Tham. Foto: NTB/Pica Pressfoto (Leif R. Jansson)

anvendte karakter. Det har ledet til betydelig kritikk i den senere tid.

Total utskifting

Det medisinske forskningsrådet i Sverige har i den senere tid vært utsatt for skandaler og granskinger (jf. *Forskningspolitikk* 1/95). Nå er åpenbart begeret fullt både for forskerne og utdanningsminister Carl Tham. Forskernes elektorforsamling innstiller nå på nyvalg av alle rådsmedlemmer. Også ministeren vil oppnevne nye representanter slik at resultatet blir helt nye rådsrepresentanter fra høsten. Det er trolig uten presedens i nordisk rådssammenheng.

Dagens Nyheter 29.04.95

Siste: Den svenske regjeringen har nå valgt å avskjedige hele rådet – før valget finner sted.

Returadresse:
 Utredningsinstituttet for
 forskning og høyere utdanning
 Munthes gate 29, 0260 Oslo

Rekrutteringspersonalet utfører nesten halvparten av FoU-årsverkene

Det faste vitenskapelige personalet ved våre universiteter og høyskoler utgjør hovedtyngden av personalet ved sine institusjoner. De står derimot ikke for hovedtyngden av FoU-virksomheten. Stipendiater og eksterne forskere får en stadig større betydning på området og utgjør et vesentlig bidrag til at veksten i FoU-aktivitet innen U&H-sektoren fortsetter

I 1993 var vel 9 300 personer i vitenskapelige stillinger i denne sektoren engasjert i forsknings- og utviklingsarbeid, en økning på 800 personer eller ca. 10 prosent fra 1991. Nærmere 200 av disse ble tilført distriktshøgskolene, mens det faste personalet ved universitetene viste en relativt beskjeden vekst i toårsperioden. Rekrutteringspersonalet utgjøres av 80 prosent stipendiater, resten er vitenskapelige assistenter. Den største økningen finner vi i stipendiatgruppen og de eksternt lønnede forskere, en vekst på rundt 500 stillinger fra 1991 til 1993. Dette som følge av

Handlingsprogrammet for forskerrekruttering (jf. forskningsmeldingen) som innebar oppretting av 180 nye rekrutteringsstillinger pr. år over fireårsperioden 1990–93. I praksis ble programmet ikke fulgt helt opp; man fikk i underkant av 140 nye stillinger pr. år.

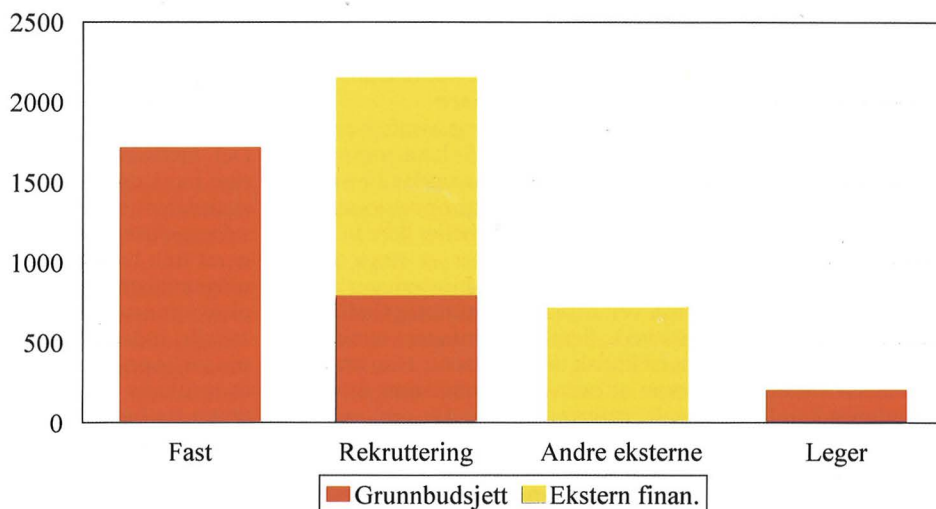
En stadig større del av FoU-virksomheten utføres av eksternt lønnet personale. Stipendiatene lønnet utenom grunnbudsjettet utgjorde i 1993 knapt 15 prosent av det totale personalet, men utførte nesten 30 prosent av FoU-årsverkene. Totalt utførte eksternt personale 44 prosent av FoU-årsverkene i U&H-

sektoren i 1993. Til sammenligning stod det faste personalet, inkludert leger ved universitetssykehusene, for knapt 40 prosent av årsverkene innen forsknings- og utviklingsarbeid. Over 2 000 av FoU-årsverkene ble utført av rekrutteringspersonalet.

Materialet er hentet fra den nasjonale FoU-statistikken som utarbeides ved Utredningsinstituttet. Statistikken produseres annethvert år etter retningslinjer trukket opp av OECD i den såkalte Frascatimanualen.

**Kirsten Wille Maus og
 Susanne Lehmann Sundnes**

FoU-årsverk utført av vitenskapelig personale i U&H-sektoren i 1993



Kilde: FoU-statistikk, Utredningsinstituttet 1995