

Om den anvendte forskning

Foredrag på Forskningsrådsdagen 17. september 1998 av
adm.dir. Christian Hambro, Norges forskningsråd

Deres majestet, Statsråder og kjære gjester!

I fjor holdt jeg et foredrag om grunnforskningens betydning. I år skal jeg ta utgangspunkt i den anvendte forskningen. Grensen mellom grunnforskning og anvendt forskning er riktignok uklar i virkelighetens verden, men dette er spørsmål jeg lar ligge. Innlegget faller i tre hoveddeler: Forskningens nytteverdi, teknologiskepsis i samfunnet og prinsipper for forskningsfinansiering.

Den anvendte forskningen er en viktig del av samfunnets produksjonssystem

Den anvendte forskningen har økt i de fleste industrilandene de siste årene. Det skyldes at forskning er blitt en stadig viktigere del av produksjonssystemet i både privat og offentlig sektor. Vi beveger oss mer og mer i retning av en kunnskapsbasert økonomi, og et samfunn der politikken i stadig større grad må bygge på forskningens resultater.

Den næringsrettete forskningen er enda mer lønnsom for samfunnet enn for bedriften

Den anvendte forskningen har åpenbart hatt stor betydning for verdiskapningen i norsk næringsliv. Uten den hadde vi ikke hatt dagens oppdrettsnæring eller en raskt voksende IKT-næring. Forskning har gjort det mulig å utvinne langt mer olje fra norsk sokkel enn før - det er tale om merverdier på flere hundre milliarder kroner. Stadig bedre produktivitet i aluminiums- og treforedlingsindustrien, og i både landbruket og fiskeriene henger sammen med forskning. I løpet av 25 år har for eksempel kyrnes melkeproduksjon økt med 25 %, samtidig som dyrehelsen og fôrutbyttet er blitt bedre.

Undersøkelser viser at norske bedrifter som engasjerer seg i forskning og utvikling (FoU), har om lag 30 % større verdiskapning pr ansatt enn bedrifter som ikke forsker. Dette er en indikasjon på at FoU gir god bedriftsøkonomisk lønnsomhet. Næringslivets forskning har ikke bare betydning for bedriftens egen lønnsomhet, den gir i tillegg en bedrifts *ekstern* avkastning. Denne består i verdien bedre produkter har for kundene, og verdien av at forskningskunnskapen siver ut i resten av samfunnet slik at andre kan bruke den. Et godt norsk eksempel på en slik ekstern virkning er utviklingen av fiskevaksiner. Forskningen kostet om lag 30 millioner kroner. Oppdrettsnæringen som kjøper vaksinen, unngår sykdomstap på ca 1 milliard kroner i året. Det økonomiske rådet til den amerikanske presidenten har anslått at den gjennomsnittlige bedrifts *interne* avkastningen på næringslivets FoU er

20 % p.a., og at den bedrifts *eksterne* ligger over dette, på 30 %.

Den anvendte forskning er ikke triviell

Noen mener kanskje at den industrielle forskningen gjennomgående er triviell. Et slik syn kan skyldes at forskningsbegrepet noen ganger også blir brukt om utvikling og utredning som rent vitenskapelig ikke er nyskapende. Men ellers er det slik at konkrete, og kanskje hverdagslige, mål ikke på noen måte er ensbetydende med at forskningen faglig sett er enkel. Et eksempel på dette er arbeidet med å finne fram til nye interessante stoffer, som kan brukes til å redusere energiforbruket, til å lage raskere og mer kompakte datamaskiner, den perfekte smørefrie skien eller nye medisiner. For å gjøre dette blir stoffer analysert på atomært nivå. Dette er ikke trivielt! Atomene er nesten ubegripelig små. For å forestille oss størrelsen, har professor Egil Lillestøl laget et bilde: Først teller man opp antall atomer i en sukkerbit. Deretter blir atomene erstattet med samme antall sandkorn. Så blir sandkornene drysset over Norge. Det blir da nok sand til å dekke hele landet under et 100 meter tykt sandlag. Man kan bruke nøytroner for å lage bilder av atomstrukturen i nye materialer. Dette er noe Institutt for Energiteknikk på Kjeller gjør på oppdrag fra industrien, ved å tappe nøytroner ut av en liten atomreaktor. Om atomene er nesten ubegripelig små, så er de store i forhold til nøytronene, som er 100 millioner ganger mindre enn atomer!

Forskningen er også viktig for utviklingen av offentlig sektor

Den anvendte forskningen er også blitt svært viktig for den offentlige tjenesteproduksjon og for politikktutforming på mange områder.

De senere års forskning har eksempelvis dokumentert at mens vi på den ene siden ønsker lokalt selvstyre, har vi en politikk som i stigende grad skal sikre likhet mellom kommunene. Dette har over tid ført til mindre handlingsrom for lokalpolitikkerne. De opplever også i økende grad at de må ta ansvar for produksjonen av en rekke tjenester uten mulighet for å holde den ønskede kvaliteten. I sum blir det mindre interessant å sitte i kommunestyrene enn før. Rekrutteringen til lokalpolitikken blir derfor svekket. Befolkningen går over fra å være deltakere i lokaldemokratiet til å bli konsumenter av offentlige tjenester. Forskningen bidrar i dette tilfellet til å sette dagsorden for en viktig debatt om hva som må til for å videreutvikle demokratiet.

Økonomisk forskning griper inn i vesentlige deler av offentlig sektor. Den har i stor utstrekning lagt grunnlaget for den økonomiske politikken, den makroøkonomiske styringen og for skattepolitikken.

Sektorpolitikken på ulike områder bygger ofte på anvendt forskning. Fiskeripolitikken tar for eksempel utgangspunkt i vitenskapelige analyser av bestandsutviklingen og i forskningsbaserte forvaltningsmodeller. Uten en god fiskeripolitikk kunne havet bli svart. Utenrikspolitikken får vesentlige bidrag fra forskningsmiljøer ved for eksempel NUPI, som arbeider med å beskrive og forstå den internasjonale utviklingen og Norges plass i det som skjer.

Offentlige myndigheter bør som oppdragsgivere støtte opp om forskningens integritet

Det er bra at ulike sektormyndigheter engasjerer seg i anvendt forskning på sine områder. Fenomenet er ikke nytt: Kong Sverre bestilte sin egen saga fra den islandske abbed Karl Johnsen. Sagaen er et viktig kildeskrift, men den var også et propagandaskrift fordi "...Sverre selv satt over og bestemte hva som skulle skrives...". Det ligger selvsagt en fare i at den som har ansvar for en sektor, både formulerer problemstillingene det skal forskes på, og kanskje også er med på styringen av prosjektet. Dette kan føre til et demokratitap fordi forskningen ledes inn i en retning som passer oppdragsgiveren, men som ikke er særlig kritisk. Jeg tror ikke at dette er noe stort problem i Norge. En av grunnene er at man ofte har Forskningsrådet mellom forskerne og den som finansierer forskningen. Det er likevel viktig at oppdragsgiveren er bevisst de farer som ligger her. Men det mest avgjørende er at forskerne selv holder sin integritetsfane høyt, slik at man kan stole på det de sier!

Også de humanistiske fagene gir viktige bidrag til utviklingen

Det er kanskje noe uvant å si at den humanistiske forskningen kan være anvendt. Den skal nemlig i stor grad bidra til å øke vår forståelse av kultur og samfunn i bred forstand og styrke samfunnets evne til selvrefleksjon. Men i tillegg har den humanistiske forskningen også en mer direkte nytteverdi.

Eksempelvis er forståelsen av morsmålets betydning for menneskets generelle læreevne viktig i utdanningspolitikken. Innsikt på feltet utgjør bl.a. en del av kunnskapsgrunnlaget når det skal avgjøres om, og i hvilken utstrekning innvandrerbarn bør få morsmålsopplæring. Et helt annet eksempel er utviklingen av den talende datamaskinen: Programvare som gjør at datamaskinen tar diktat, som gjør det mulig å bruke stemmen når vi skal søke på internett, eller som gir umiddelbar tilbakemelding om feil uttale i språkopplæring. Lingvistikk og fonetikk er avgjørende i arbeidet med å lage slike programmer, som er det neste store spranget i grensesnittet mennesket/maskin. Uten norsk kompetanse på feltet ville vi måtte nøye oss med programmer på andre språk.

Forskningen er særlig viktig for å utvikle et godt offentlig helsetilbud

Det offentlige er ansvarlig for en omfattende tjenesteproduksjon i samfunnet og helsetjenestene står i en særstilling når det gjelder vår velferd. Det er ikke tvil om at behandlingstilbudet er blitt langt bedre enn før, og at forskningen har vært avgjørende for utviklingen.

Et felt i rivende utvikling og som vil få stor medisinsk betydning er genteknologien. Et par eksempler kan belyse mulighetene. Et kjennetegn ved kreft er at cellene vokser uhemmet. Dette kan skyldes at enkelte gener i de angrepne cellene lager spesielle vekstfaktorer. Radiumhospitalet skal nå prøve ut et medikament som hindrer cellene i å produsere vekstfaktorene. En annen

teknikk som er under utprøving i USA, går ut på å få friske gener inn i skadete celler, slik at kreftcellene reparerer seg selv.

Misnøye med samfunnsutviklingen er ingen grunn til å holde igjen på forskningen

På 1950-60-tallet gjorde det seg gjeldende en betydelig teknologioptimisme. Forskning var bra og fremtiden var lys! I våre dager er det mange som er bekymret for utviklingen, hva enten det dreier seg om globale menneskeskapte klimaendringer, gatevold eller genteknologien. Noen kobler sin uro sammen med forskningen. Selv om dette kan være forståelig, er min oppfatning at forskningen i all hovedsak har ført til at vi har det bedre. Jeg synes derfor at uroen over samfunnsutviklingen ikke bør resultere i en negativ holdning til forskning. Oppmerksomheten må heller rettes mot vår kultur og vår styringsevne. Å redusere forskningsinnsatsen hjelper absolutt ingen ting. La meg konkretisere problemstillingene ved å si noen ord om miljøutfordringene.

Miljøforskning er et eksempel på hvordan ny kunnskap kan løse gamle problemer

Noen mener kanskje at det er drøyt å hevde at den anvendte forskningen har vært bra for miljøet. Er det ikke forskningen som har bidratt til den økonomiske veksten og teknologien som er selve miljøtrusselen? Sammenhengen er til stede, og man kan godt si at teknologien både er vår velsignelse og forbannelse. Men etter mitt syn er det vår *bruk* av teknologien, og ikke forskningen, som er *årsaken* til miljøproblemene. Og forskningen kan i høy grad bidra til en mer bærekraftig utvikling. Skal vi få det til, trenger vi en klok miljøpolitikk, forskning som identifiserer miljøutfordringene og forskning som hjelper oss til å gjøre noe med dem. Mer miljøvennlig produkter og prosesser er en vei å gå.

Forskningsrådet har satset på miljøteknologi i mange år. Cambi AS har, med støtte fra Forskningsrådet, utviklet en teknologi der kloakk omdannes til gass som kan brukes som energikilde. Biproduktene er et utmerket jordforbedringsmiddel og rent vann. I forfjor fikk Kvalheim og Brakestad Forskningsrådets pris for sitt arbeid med å utvikle kjemometri, som er en ny gren innen anvendt matematikk. Forenklet sagt går kjemometri ut på å analysere komplekse systemer der en rekke faktorer påvirker hverandre. Analysen gir hjelp til å finne ut hvordan prosessen kan optimaliseres. På Norsk Hydros magnesiumfabrikk på Herøya har dette ført til lavere energiforbruk, mindre forurensning og bedre lønnsomhet.

Forskerne bør ikke ha ansvaret for samfunnsutviklingen

Uro over samfunnsutviklingen er med på å forklare den økende fokuseringen på forsknings-etiske spørsmål. Forskningsetikk er viktig. Men vi må samtidig være på vakt slik at kunn-skapsutviklingen ikke blir stanset av ubegrunnet frykt eller ideologiske holdninger, forkledd som forskningsetikk.

Alle vil selvsagt være enige om at forskerne har ansvaret for at forskningen blir forsvarlig *gjennomført*, både etisk og sikkerhetsmessig. Hva dette betyr i det enkelte tilfellet kan nok diskuteres, men det er en annen sak. På grunn av sin særlige innsikt har forskeren også et moralsk ansvar for å vurdere mulige konsekvenser av forskningen, og dele denne innsikten med andre.

Men etter mitt syn har forskerne som en hovedregel *ikke* ansvar for *misbruk* av nye produkter eller ny kunnskap. Psykologi kan både hjelpe mennesker i nød og brukes til manipulasjon. Internett kan spre både saklig informasjon og pornografi. Så lenge selve forskningen er etisk forsvarlig, er dette i utgangspunktet ikke forskernes bord, men et spørsmål om samfunnsregulering. Det følger av dette resonnementet at misbruksfaren vanligvis heller ikke bør holde en forsker borte fra et *planlagt* prosjekt.

Bør *samfunnet* likevel forby visse typer forskning fordi resultatene kan bli misbrukt, eller fordi man ikke har oversikt over hva kunnskapene kan bli brukt til? Kanskje i noen spesielle tilfeller der de mulige konsekvensene er av særdeles skadelig karakter. Men hovedregelen bør være at samfunnet begrenser seg til å regulere bruken, og ikke det å *frembringe* ny kunnskap og produkter. Å sette skranker for kunnskapsutviklingen har paralleller til det å begrense ytringsfriheten.

Riktig finansiering av den anvendte forskningen er en viktig offentlig oppgave

Brukerfinansiering bør være hovedprinsippet

Økonomisk effektivitet tilsier at det som regel bør være brukeren av den anvendte forskningen som betaler for den. Slik er det også.

På fiskerisiden er det imidlertid staten som finansierer det meste av forskningen. Dette henger sammen med at næringen består av mange små enheter som ikke kan drive sin egen FoU. Men det burde ikke være til hinder for at næringens organisasjoner kunne ta seg av forskningen som en *kollektiv* oppgave. Ut fra den prinsipielle arbeidsdeling som bør gjelde mellom næringsliv og myndigheter, er derfor tiden, etter mitt syn, inne for å be fiskerinæringen om å ta et større FoU-ansvar. For å unngå gratispassasjerer bør organisasjonene få lovhjemmel til å kreve inn et forskningsgebyr for å finansiere de kollektive FoU-aktivitetene.

Det er fornuftig at det offentlige sikrer at vi har gode forskningsinstitutter

En god del av den anvendte forskningen utføres i forskningsinstitutter, som til sammen dekker så å si alle fagområder. Det utføres om lag like mange forskerårsverk i instituttsektoren som ved universitetene. Ved å organisere forskning i institutter som betjener mange kunder, oppnår samfunnet stordriftsfordeler, både økonomisk og kompetansemessig. Innsikt ervervet i tidligere prosjekter, kommer senere kunder til gode. De avanserte laboratoriene

på SINTEF står for eksempel til disposisjon for hele næringslivet. Transportøkonomisk institutt er et eksempel på et kompetansesenter med mange års forskningsbasert erfaring som alle kommuner og fylkeskommuner kan benytte.

Forskningsinstituttene skaffer det vesentlige av sine inntekter ved betalte oppdrag. Forskningsrådet bevilger likevel i alt ca 550 millioner kroner til instituttene som basisfinansiering, noe som utgjør om lag 12 % av deres omsetning. Denne finansieringen skal bidra til den langsiktige kompetanseutviklingen. Man kan ikke vente at den enkelte kunde finansierer dette. Instituttene lider her den samme skjebnen som andre allmenninger: Den enkelte vil gjerne bruke dem, men er ikke villig til å betale for *vedlikeholdet*. Slik sett er oppdragsmarkedets logikk av kortsiktig natur.

For enkelte institutter er basisbevilgningen bekymringsfullt lav. Det er fare for at de utvikler seg i retning av å bli konsulentselskaper med bare en ferniss av forskning. Skulle institutter med høy spesialkompetanse komme i en slik situasjon, og er det tale om en kompetanse som ikke kan bygges opp i markedet på vanlig måte, ville det være et tap for samfunnet. Forskningsrådet vil derfor i tiden fremover foreta en nærmere vurdering av enkelte sider ved instituttpolitikken.

Det offentlige bør delta i finansieringen av noen næringslivsprosjekter

Hensynet til økonomisk effektivitet tilsier, som alt nevnt, at næringslivet i hovedsak finansierer sin egen FoU ut fra bedriftsøkonomiske vurderinger. Hvis et prosjekt er for risikabelt til å gi tilstrekkelig lønnsomhet, lar bedriften prosjektet ligge, selv om den *samfunns* messige avkastningen ville være god. Det Forskningsrådet gjør i noen slike tilfeller, er å delta i prosjektet for å sikre at det likevel blir gjennomført, fordi samfunnsøkonomiske hensyn tilsier det. Forskningsrådets medvirkning skal altså utløse *positive* bedrifts *eksterne* virkninger av forskning som *samfunnet* ellers hadde gått glipp av. Renseprosessen til Cambi A/S, som jeg alt har nevnt, er et eksempel på dette. Prosessen er bra for miljøet, er en relativt billig måte å behandle kloakk på og gir grunnlag for arbeidsplasser. Uten Forskningsrådets engasjement ville teknologien ikke ha blitt utviklet.

Det er strenge kriterier som må oppfylles før Forskningsrådet deltar i et industrielt FoU-prosjekt. Det gjennomsnittlige engasjementet ligger på ca. 37 % av prosjektkostnaden. Det blir for øvrig fra Forskningsrådets side i stigende grad lagt vekt på å skape FoU-koalisjoner der flere bedrifter og forskningsinstitusjoner går sammen. Slik økes samfunnsverdien av forskningen.

Synkende forskningsbevilgninger er et mysterium

Hvis jeg har lyktes i å få forsamlingen med meg på at det er fornuftig av det offentlige å finansiere en del forskning sammen med industrien, står vi overfor et mysterium: Hvordan kan det ha seg at de offentlige bevilgningene til slik

forskning har gått *ned* de siste årene? Forskningen blir stadig mer krevende og kostbar, og den internasjonale konkurransen blir hardere for hvert år. Dette skulle tilsi økte bevilgninger. Siden 1989 har bevilgningene i faste kroner, hvis man tar hensyn til lønnsveksten, gått ned med 18 %. Hadde bevilgningene holdt tritt med utviklingen i BNP, ville de i dag ha ligget ca. 50 % høyere enn 1998-budsjettet.

På forsommeren foreslo regjeringen et kutt i bevilgningene til industriell forskning på vel 50 millioner kroner. Stortinget sa heldigvis nei til forslaget, og signalet var klart: Forsknings-bevilgninger er et dårlig konjunkturpolitisk virkemiddel. Siden sommeren har den økonomiske situasjonen blitt enda mer urolig, og mange mener budsjettinnstramninger er nødvendig. I en slik situasjon øker faren for at den opptrappingen av forskningsbevilgningene som regjeringen bebudet ved sin tiltredelseserklæring, kan bli utsatt. I lys av de krisetilstandene vi ser i deler av norsk forskning, ville dette være svært uheldig. En reduksjon av bevilgningene ville være direkte *skadelig*. Forskningsmiljøer går raskt i oppløsning hvis de ikke får nok ressurser, og det tar lang tid å bygge dem opp igjen.

Den lave oljeprisen bør være en påminning om at det er vår kompetanse vi skal leve av på lang sikt, og at økende forskningsbevilgninger er en måte å sikre fremtiden på.

Å saldere grunnforskningen mot den anvendte forskningen er en urimelig tanke

Jeg regner med at mitt foredrag har gitt næring til dem som kritiserer Forskningsrådet for ikke å være nok opptatt av grunnforskningen og for å bruke for mye av sine penger på anvendt forskning. La meg derfor helt til slutt komme inn på denne problemstillingen.

Forskningsrådet er enig i at grunnforskningen bør få mer enn i dag. Vi argumenterer iherdig for det, en økning vil være i samsvar med våre strategier, våre budsjettforslag og våre råd til regjeringen. I den løpende virksomheten må imidlertid Forskningsrådet holde seg til Stortingets budsjettvedtak. Og budsjettet bestemmer hvor mye vi kan bruke til grunnforskning, og hva som skal gå til den anvendte forskningen.

Men burde vi gå inn for *mindre* anvendt forskning for å få *mer* til grunnforskningen? Slik spørsmålet er formulert, mener jeg problemstillingen bør avvises.

I budsjettsammenheng bør i prinsippet alle budsjettformål holdes opp mot hverandre. Det er ingen logisk grunn til å gjøre akkurat summen av grunnforskning og anvendt forskning til et nullsumspill. Det er like relevant å holde grunnforskning opp mot for eksempel samferdselsbudsjettet som noe annet. Det er heller ikke noe spesiell grunn til å saldere for eksempel fiskeriforskningen mot litteraturvitenskap ved universitetet. Disse to typene forskning har like lite å gjøre med hverandre som fengselsbudsjettet og kulturbudsjettet. I budsjettsammenheng bør altså det avgjørende være hvor

viktig og verdifull forskningen er for samfunnet, holdt opp mot andre formål. Og det varierer fra fag til fag og fra sektor til sektor.

Selv om jeg avviser tanken om å gjøre grunnforskningen og den anvendte forskningen til hverandres fremste budsjettfiender, er det likevel viktig å se på helheten i norsk forskning. Dagens budsjettssystem der 15 departementer har ansvar for forskningsbevilgningene, bidrar ikke til den forskningspolitiske helhetstenkningen. Kompetansen på forskjellige områder henger i noen grad sammen. Det er også slik at vi øker grunnforskningens samfunnsverdi hvis kompetansen i tillegg blir brukt til anvendt forskning. Og omvendt er det viktig å ha robuste grunnforskingsmiljøer for å kunne drive god anvendt forskning. På enkelte områder, som for eksempel innen informasjons- og kommunikasjonsteknologi, etterspør samfunnet i dag mer utdanning og anvendt forskning enn grunnforskingsmiljøene kan bære på lang sikt. Dette er et argument for å øke grunnforskningsbevilgningene til fagområdet, og ikke et argument for å redusere den anvendte forskningen.

Takk for oppmerksomheten!