

**IFS**

Olav Wicken

---

**Kald krig i norsk forskning**

**IFS Info**

*Institutt for forsvarstudier*

**No 6 - 1992**

## ***Kald krig i norsk forskning***

Den kalde krigen er over. For historikere er tiden inne til å se tilbake og reise spørsmålet om hvordan denne krigen, preget av atomvåpnenes avskrekking mellom supermaktene, formet våre samfunn og vår politikk. Denne artikkelen tar opp enkelte aspekter ved norsk forskning under den kalde krigens kjerneperiode fra slutten av 1940-årene til begynnelsen av 1970-årene, det vil si fra den kalde krigens begynnelse til detenteperioden. Temaet er i hvilken grad myndighetenes prioritering av teknisk-industriell forskning i denne perioden var påvirket av de militære krav til teknologi og forskning som den kalde krigen skapte.

Jeg skal ta utgangspunkt i et perspektiv presentert av den amerikanske historikeren John Lewis Gaddis som argumenterer for at mye av dynamikken i den kalde krigens politikk finnes i den teknologiske utvikling. Gaddis hevder at det særlig var to utviklingstendenser som satte sitt preg på den kalde krigens politikk, 'atomrevolusjonen' og 'rekognoserings-revolusjonen'.<sup>1</sup> Den første knytter seg til utviklingen av kjernefysiske våpenhoder og raketter som leveringsmidler for disse i 1950-årene, og den andre til utplasseringen av spionsatellitter i begynnelsen av 1960-årene.

Gaddis baserer sin fremstilling på amerikansk erfaring og utvikling. Det er liten tvil om at de 'revolusjonene' som Gaddis påpeker satte sitt preg på amerikansk forskningspolitikk og forskning under den kalde krigens periode.<sup>2</sup> Norge var nært knyttet til amerikansk strategi og politikk i denne perioden, men hadde en militær struktur som i liten grad var preget av avskrekkingens våpensystemer. Spørsmålet er i hvilken grad den internasjonale avskrekkingen og maktbalansen likevel fikk innflytelse på norsk politikk. Vi skal nærme oss dette ved først å se i hvilken grad norsk forskning faktisk prioriterte de teknologier som var knyttet til 'atomrevolusjonen' og 'rekognoserings-revolusjonen'; og deretter på hvilke forhold som fikk norske myndigheter til å prioritere teknologiområder som var militært interessante.

### ***Norge, atomrevolusjonen og kontrollproblemet***

I den aller første etterkrigstid var det i Norge, som i andre vestlige land, stor optimisme for de muligheter som lå i teknisk forskning. Mange opplevde at Annen verdenskrig hadde vært en teknologikrig. Det var i laboratoriene at krigens avgjørende seirer ble vunnet. Først og fremst var

det utviklingen av atombomben som skapte dette inntrykket, men også raketter, radar, sonar, ildledningssystemer, kommunikasjonssystemer, operasjonsanalyse, nærhetsbrannrør og andre militærtekniske fremsteg formet et populært bilde av forskernes og ingeniørenes vesentlige betydning for krigens forløp.

I denne teknologioptimismens rus etablerte Norge en ny organisasjon for offentlig anvendt forskning. Vi fikk to delvis parallelle systemer, ett sivilt og ett militært. Norges Teknisk Naturvitenskapelige Forskningsråd (NTNF etablert 1946) ble den sentrale organisasjon for gjennomføring av den sivile teknisk-industrielle forskningen, mens Forsvarets forskningsinstitutt (FFI etablert 1946) sto for den militære forskningen. I 1948 ble Institutt for atomforskning (IFA) opprettet ved at deler av FFIs fysikkavdeling ble skilt ut som eget institutt og organisatorisk plassert i NTNF-systemet. På sivil side ble to industri-orienterte tekniske institutter opprettet. Stortinget besluttet å etablere Sentralinstituttet for Industriell Forskning (SI) i Oslo, mens lokale aktører i Trondheim sørget for opprettelsen av Stiftelsen for industriell og teknisk forskning (SINTEF). Dette var institutter som sto sentralt i norsk forskning i etterkrigstiden, og etableringen gjenspeiler den tillit som politikere og opinion hadde til teknologer og teknologi: De var av avgjørende betydning både for å sikre et sterkt forsvar og dermed landets selvstendighet. Forskningen var grunnlaget for landets velstand og økonomiske utvikling.

Ikke alle var enige i betydningen av på forskningssystemets rolle for utformingen av det fremtidige samfunnet. Blant de fagmilitære var det skepsis til de unge, selvsikre forskerne som vendte hjem fra Storbritannia etter å ha 'vunnet' krigen. Blant sosialøkonomene var det skepsis til nødvendigheten av å drive omfattende nasjonal forskning for å skape økonomisk vekst og velstand. Det var derfor ikke gitt at verken det militære eller det sivile forskningssystemet ville få tilført store midler fra det offentlige selv om forskningsinstitutter og -råd var opprettet. Den struktur norsk forskning faktisk fikk, var avhengig av i hvilken grad det lyktes å få overbevist politikerne til å bevilge midler til forskningen.

Norge fikk en faktisk forskningsstruktur som hadde klare likhetstrekk med den vi i etterkrigstiden finner hos stormakter som Storbritannia og USA. De offentlige bevilgningene gikk i all hovedsak til forsvarsforskning og atomenergiforskning, mens det gikk langt mindre midler til industrirettet forskning. Støtten til og prioriteringen av forskningen fulgte i stor grad de teknologier som Gaddis trakk frem som sentrale for den kalde krigens

**Tabell 1**  
**Ressursforbruk i enkelte sentrale forskningsinstitutter og NTNFs budsjett<sup>3</sup>**

	FFI	IFA	SI	SINTEF	NTNF (stats- -IFA bevilg)
1951/52	11,7	1,3	1,2	0,1	n.a.
1952/53	6,4	3,6	1,2	0,2	11 (1)
1953/54	7,0	2,1	1,7	0,4	14 (1)
1954/55	6,1	13,9	2,1	0,2	16 (1)
1955/56	7,7	4,5	2,9	0,3	17 (1)
1956/57	10,8	7,2	4,1*	0,3	20 (1)
1957/58	8,9	18,6	n.a.	0,3	29 (2)
1958/59	14,6	17,6	2,5	0,4	38 (2)
1959/60	18,0	15,2	2,5	0,6	39 (3)
1960	-	18,0	3,1	0,7	-
1961	19,9	21,4	2,9	1,0	43 (3)

\* Inkluderer engangsbevilgning på 1,1 millioner kr.

Kolonne lengst til høyre ( ): direkte bevilgning over statsbudsjettet til forskningsformål som NTNF fritt kunne bruke.

politikk og stabilitet: I 1950-årene fikk atomenergiforskning og rakettutvikling en bemerkelsesverdig stor plass, mens romforskning og informasjonsteknologier fikk høyere prioritet i 1960-årene.

'Atomrevolusjonen' i 1940- og 1950-årene endret radikalt internasjonal politikk. Utviklingen av kjernefysiske sprengladninger med enorme energiladninger gjorde det mulig å ødelegge fiendtlig territorium i hittil ukjent omfang. I begrepet 'atomrevolusjonen' ligger i tillegg til konstruksjon av atombomber også en rask utvikling av effektive leveringsmidler. Rakettteknologien gjennomgikk en rask utvikling, og anvendelse av fast drivstoff gjorde det mulig å sende ballistiske raketter over lange avstander, fra den ene supermaktens territorium til den andre. Den kalde krigens sentrale forskningsområder ble således atomenergi og rakettteknologi. Dette fikk innflytelse også på norsk forskning. Ikke bare ble norsk teknisk-industriell forskning generelt preget av militærforskning, den ble også konsentrert om de to hovedområdene for forskning i den kalde krigen. Forsvarsdepartementets bevilgninger i 1947 til rakettutvikling og atomenergiforskning la føringer på norsk forskning som førte til at prioriteringen av landets forskningsinnsats reflekterte den internasjonale teknologiske etterspørsel fra den militære sektor.

Den raske utviklingen av kjernefysiske våpen og leveringsmidler skapte en grunnleggende ny forståelse for hvordan nasjonal sikkerhet kunne trygges. Atomvåpnenes ødeleggelsesevne førte til at det å hindre krig ble viktigere enn å vinne krig. Avskrekking ble det sentrale begrepet i den kalde krigen: Ved å ha evne til å gjengjelde ethvert angrep med et kjernefysisk motangrep, ville en rasjonell opposent ikke angripe. Fra tidlig i 1950-årene ble det utført analyser som drøftet USA's sårbarhet ved et sovjetisk atomangrep. Frykten var at USA ikke var i stand til å slå tilbake og at avskrekkingen derfor ikke var effektiv. Utviklingen av interkontinentale raketter som kunne beskyttes i siloer og strategiske missiler plassert på undervannsbåter, var innenfor denne forståelsesrammen tiltak for å gjøre USA mindre sårbart for førsteslag.

Sovjetunionen utviklet langtrekkende land- og ubåtbaserte strategiske våpensystemer parallelt med USA. Dette skapte nye utfordringer fordi sovjetiske interkontinentale og strategiske missiler fra undervannsbåter kunne treffe amerikanske mål på svært kort tid. Kravet til tidlig varsling av sovjetisk militær aktivitet og bevegelser ble stadig viktigere. Spionsatellittene fylte denne funksjonen og det var anvendelsen av disse satellittene Gaddis kaller 'rekognoseringsrevolusjonen'.

Satellittene utgjorde en viktig del av rekognoseringen av militær aktivitet i Sovjet, men det fantes også andre midler til å fremskaffe informasjon om hva som foregikk. Satellittene kunne f.eks. ikke fortelle om ubåters bevegelser, og de kunne ikke gi informasjon om elektronisk kommunikasjon som foregikk mellom militære enheter i Sovjetunionen. Det var derfor fortsatt behov også for annet teknisk utstyr for å samle inn og analysere informasjon om militær aktivitet. Blant annet var det behov effektive og kraftige radarer som kunne følge luft- og sjøtrafikk kontinuerlig i perioder av døgnet da satellittene ikke dekket aktuelle områder av fiendtlig territorium. Gaddis fokuserer derfor bare på en enkelt del av en bredere teknologisk prosess ved inngangen til 1960-årene.

Økte krav til mer effektiv strategisk og taktisk varsling førte til krav om teknologi for innhenting av informasjon (spionsatellitter, elektronisk avlytting, deteksjon osv) og overføring av denne informasjonen til en eller flere sentraler der dataene ble behandlet og analysert. Dette dannet informasjonsgrunnlaget for beslutninger, og resultatet fra beslutningene ble sendt til de iverksettende militære organer. Med kortere varslingstider ble kravet til informasjons-, kommando- og kommunikasjonssystemene markant skjerpet.

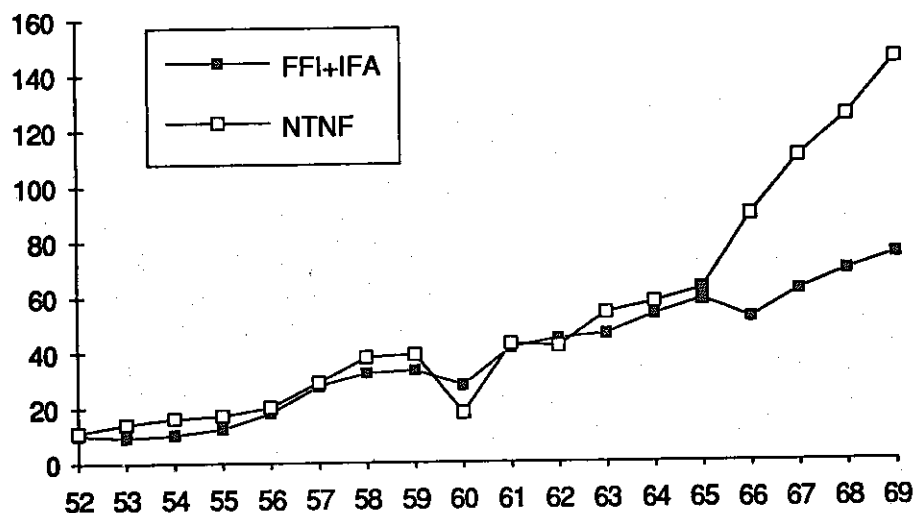
Samtidig førte utviklingen av interkontinentale raketter og undervannsbaserte raketter (fra ubåter) til krav om mer effektive navigasjonssystemer, styringssystemer, kommunikasjonssystemer etc både for å angi mer presis posisjon for undervannsbåten og oppnå økt treffsikkerhet for rakettene. Summen av dette var at det oppsto en sterk militær etterspørsel etter informasjons- og kontrollteknologier. Med James Beniger kan vi bruke begrepet 'kontroll-krise' på den situasjon som oppsto fra slutten av 1950-årene. Beniger hevder at den industrielle revolusjon skapte en ubalanse mellom produksjonsteknologien i industrien og evnen til å kontrollere prosessene. Denne ubalansen førte til en rekke mottiltak for å gjenopprette balansen, og han hevder at moderne informasjonsteknologi må sees som et svar på den såkalte kontroll-krisen.<sup>4</sup> Innenfor den kalde krigens ramme kan vi argumentere for at utviklingen av de effektive leveringsmidlene for atomvåpen skapte en ubalanse i forhold til evnen til å kontrollere leveringsmidlene. Dette falt sammen med en omprioritering av teknisk-naturvitenskaplig forskning fra slutten av 1950-årene i de fleste vestlige land, og særlig i USA. Det område som særlig fikk tilført nye midler var informasjonsteknologi.<sup>5</sup>

Jeg vil hevde at opptrappingen av informasjonsteknologisk forskning må sees som et svar på den utfordringen som det internasjonale samfunn sto overfor på grunn av de effektive missilsystemene. Det fant sted en endring i vektleggingen av hva som var mest relevant teknologisk forskning for den kalde krig. Mens atomenergi og raketter dominerte i den kalde krigens forskningssatsing - også i Norge - i 1950-årene, foregikk det i 1960-årene en endring i retning av informasjonsteknologi.

Som det fremgår av figur 1 og tabell 2 endret styrkeforholdet seg mellom den militær-relaterte og den sivil-industrielle forskningen fra midten av 1960-årene. Ser vi på summen av IFAs og FFIs budsjetter sammenholdt med NTNFs samlede budsjett, fant det sted en rask økning i bevilgningene til NTNf i forhold til IFA/FFI fra 1965-66. Fra kolonnen lengst til høyre i tabell 1 ser vi også at det særlig er den generelle grunnbevilgningen til NTNf som vokser. Dette indikerer en bevisst politisk prioritering av den sivil-industrielle forskningen fra midten av 1960-tallet.

IFAs budsjett hadde en markert nedgang i faste priser fra 1965. En omfattende gjennomgang av norsk forskning i 1964 resulterte i Stortingsmelding nr 65 (1965-66) "Om den teknisk-naturvitenskaplige forskning i Norge" som ga uttrykk for at atomenergi-forskningen burde nedprioriteres.

Figur 1



Figur 1 viser forholdet mellom bevilgningene til militær-relatert forskning (FFI og IFA) i forhold til sivil teknisk-industriell forskning (NTNFs samlede budsjett)

Derimot burde det brukes mer midler på direkte industrielt orientert forskning. Ut fra budsjettene ser det ut til at omleggingen ble virkeliggjort. Ikke bare fikk atomenergiforskningen mindre betydning; også FFIs budsjetter vokste mye langsommere enn de sivile forskningsbevilgningene. Det foregikk slik en nedprioritering av de teknologiene som hadde preget 1950-årenes forskning. Andre områder fikk nå høyere prioritet. Det fant sted parallelt med at den kalde krigen stilte krav om ressurstilførsel til andre teknologiske områder. For å vurdere i hvilken grad den nye politiske linjen førte til en dreining fra militær-relatert forskning til større grad av sivil forskning, må vi derfor se nærmere på hvilke teknologi-områder som fikk de største delene av økningen av forskningsmidlene.

Det er problematisk å angi eksakte tall for hvilke teknologiområder NTNF bevilget penger til i 1960-årene. Det ser imidlertid ut til at særlig fire områder fikk glede av de voksende offentlige bevilgningene. Det gjaldt to områder knyttet til landets storindustrier, kjemisk og metallurgisk forskning. Satsingen på disse områdene må forstås som en bevisst ønske om å kople forskningen nærmere landets vekstindustrier fra 1950-årene.

**Tabell 2****Ressursforbruk i enkelte sentrale forskningsinstitutter og NTNFs budsjett**

År	FFI	IFA	SI	Sintef	NTNF (Stats- - IFA bevilg)
1962	23,4	21,0	3,8	1,2	41,6 (5)
1963	19,0	27,0	4,4	1,8	53,7 (8,5)
1964	22,6	30,4	5,3	2,1	57,3 (12)
1965	25,3	33,0	6,7	3,0	62,4 (16)
1966	23,0	28,5	8,1	4,0	89,0 (21,6)
1967	32,0	29,5	9,3	5,8	109,8 (31,4)
1968	40,4	28,2	11,2	6,3	124,2 (39)
1969	45,3*	29,2	11,6	7,2	144,7 (51,3)

\* Beregnet pga omlegging av regnskap.

Kolonne lengst til høyre ( ): direkte bevilgning over statsbudsjettet til forskningsformål som NTNf fritt kunne bruke.

De to andre prioriterte områdene er det imidlertid vanskeligere å kople direkte til eksisterende norsk industri eller etterspørsel fra næringslivet om økt forskningsinnsats. Dette gjaldt områdene elektronikk og servoteknikk, som begge faller inn under det som betegnes informasjonsteknologi. Dessuten ble det opprettet et nytt forskningsområde, romforskning, som var et forskningsområde som lå nært opp til det Gaddis kalte 'rekognoseringsrevolusjonen'.

Det var således et betydelig sammenfall i tid mellom 'kontroll-problemet' i det kjernefysiske våpenkappløpet og norsk forsknings prioritering av informasjonsteknologi og romforskning. I hvilken grad var forskningsprioriteringen et resultat av internasjonale eller nasjonale militære forhold? I det følgende skal vi drøfte hvilke forhold som lå til grunn for at Norge utviklet en forskningsstrategi som i hovedsak falt sammen med den teknologiske etterspørsel knyttet til den kjernefysiske konfrontasjonen mellom supermaktene i den kalde krigens kjerneområde.



## **1950-årenes rakett- og atomenergiforskning**

Den klare prioriteringen av forsvarsrelatert forskning i 1950-årene var ikke resultat av noen samlet forskningspolitisk beslutning. Forskning var - og er - en samfunnsaktivitet som i liten grad er styrt ut fra en samlet og helhetlig politikk for forskningssystemet. Forskning er en integrert del av ulike samfunnssektorer og et middel til å utvikle sektorene. Det innebærer at forsvaret ser på forskning som et redskap for å skape et bedre forsvar og legger opp sin forskningspolitikk ut fra dette. Industridepartementet vil se forskningen som et middel til å utvikle norsk industri og vil føre forskningspolitikk i tråd med denne målsettingen. Slik har det vært innenfor alle samfunnssektorer. Forskningen er sektor-avhengig.

Den faktiske prioritering av forskningen i Norge er derfor avhengig av holdninger og beslutninger innenfor enkeltsektorer, i vårt perspektiv som deler av forsvars- og industripolitikk. Det var således en beslutning tatt av Forsvarsdepartementet som førte til at FFI og IFA fikk en så dominerende plass i norsk forskning i 1950-årene. Den avgjørende beslutning kom gjennom Stortingsproposisjon nr. 118 fra 1947 "Om disponering av den ekstraordinære bevilgning til anskaffelser og forsyninger til forsvaret (Engangsbevilgningen)". Denne proposisjonen er sannsynligvis det viktigste forskningspolitiske dokument i de to første tiårene etter Annen verdenskrigs slutt. Den omformet FFI og norsk militærforskning fra å være forskning med ressurser på linje med andre norske forskningsorganer til å få preg av et 'big science'.

Forsvarsdepartementet valgte i denne proposisjonen å skjære ned Hærens bevilgning med 30 millioner kr i forhold til den opprinnelige planen. 10 av disse millionene ble overført til FFI. Instituttet fikk 5 millioner kr til utvikling av raketter og 5 millioner kr til atomenergiforskning. Denne engangsbevilgningen var meget stor i norsk forskningssammenheng. For eksempel utgjorde FFIs budsjett det første året instituttet var i full drift (1946-47) under 1,5 millioner kr. Et tilskudd på hele 10 millioner kr betydde med andre ord en ressurstilførsel på nesten syv årsbudsjetter. Det ga FFI en økonomisk romslighet og aktivitetsomfang som skilte det klart ut fra alle andre norske forskningsinstitutter.

FFI utarbeidet underlagsmatriell til Forsvarsdepartementets plan for den såkalte 3-årsplanen for den første reising av Norges forsvar (St. meld nr. 32 (1945-46)) om hva slags teknologiske utfordringer forsvaret sto ovenfor i årene etter krigen. De pekte på tre felter av betydning: elektronisk utstyr, raketter/rekyldrif og atombomben. FFI begynte i 1946 nærmest

utelukkende med forskning innenfor området elektronikk. De fleste av instituttets forskere i den første perioden hadde bakgrunn fra krigsforskning i Storbritannia, og de tok med seg forskningsprosjekter som de hadde deltatt i under krigen til det nye instituttet. Derfor utgjorde utvikling av radar, asdic og telekommunikasjoner instituttets første forskningsprosjekter. På disse områdene kunne FFI bidra til å modernisere forsvaret samtidig som de kunne bruke sin tekniske kompetanse til å gi råd i forbindelse med anskaffelser og definere forsvarsbehov på materiellsiden. Med bevilgningen i 1947 kunne instituttet begynne å bygge opp kunnskap også innenfor de to andre sentrale teknologiene som trengtes for å bygge opp et moderne forsvar.

Hvorfor valgte Forsvarsdepartementet å prioritere forskning i et større omfang enn andre departementer i den tidlige etterkrigstid? Forsvarsdepartementets støtte til FFI var basert på en sterk positiv holdning til vitenskapens plass i moderne forsvarsutbygging i departementets politiske ledelse. Særlig så forsvarsminister Jens Chr Hauge med velvilje på FFIs aktivitet. I planen for en første reising av Norges forsvar fra 13. september 1946 ble opprettelsen av FFI og militærforskning omtalt i denne sammenheng:

*"Det er etter departementets oppfatning i våre dager et vesentlig ledd også i et lite lands forsvarsberedskap å sørge for å holde seg på høyde teknisk og vitenskapelig. Det uheldigste som kunne skje i norsk forsvar var at vi ble liggende uten virkelig orientering om den tekniske utvikling med den følge at vårt forsvar stivnet i gammel problemstilling og med foreldet materiell". (s.8)*

Forsvarsdepartementet fremstilte FFI som bærer av det dynamiske element i tenking omkring utformingen av forsvaret. Den tekniske forskningen var ikke bare et ledd i utviklingen av nytt materiell, men også et virkemiddel for å hindre at "vårt forsvar stivnet i gammel problemstilling". Hauge var gjennom sin tid som forsvarsminister i strid med den fagmilitære ledelse. Han mente at mange militære ledere var bærere av gamle synspunkter på organiseringen av det fremtidige forsvar. Fra 1946 til 1948 var det særlig sterke konflikter mellom Hauge og ledelsen for Hæren. Vi kan i dette perspektivet se bevilgningen av midlene til rakett- og atomforskning ved FFI som en overføring fra Hæren; det vil si fra den del av forsvarets våpengrener som ble oppfattet som mest stivnet i gammel problemstilling, til den institusjon som representerte nye og moderne ideer om forsvarets organisasjon og utstyrsbehov.

FFI lyktes i 1940-årene å knytte sin forskning til de forestillinger den politiske ledelsen i Forsvarsdepartementet hadde om det fremtidige forsvar i en tid da Norge ikke inngikk i noen militær allianse med stormakter. Den ekspertise som instituttet besatte var et nyttig instrument for Hauge i striden med den gamle fagmilitære skole i Hæren. Dette må sees som hovedårsak til at instituttet i 1947 fikk tildelt den store engangssummen. Norsk militærforskning prioritere de sentrale teknologiene knyttet til atomalderen og den kalde krigens periode: Atomenergi og raketter.

Mens rakettutvikling og det meste av norsk elektronikkforskning forble militært finansiert i 1950-årene, ble atomenergiforskningen skilt ut fra FFI og plassert i et eget institutt, Institutt for atomforskning (IFA), i 1948 med finansiering fra Industridepartementet. Bakgrunnen for dette var en sterk kritikk, særlig i universitetsmiljø, av at Norge skulle drive atomforskning i militær regi. IFA ble lokalisert på nabotomten til FFI på Kjeller. Kontakten mellom FFI og IFA var tett særlig i 1950-årene, og Gunnar Randers fungerte både som direktør ved IFA og forskningssjef for Avdeling for fysikk ved FFI. Atomenergiforskningen var på denne måten nært knyttet til FFI-miljøet og forsvarsforskningen, men finansieringen av IFA kom fra Industridepartementet via NTNF.

Jens Christian Huges initiativ i 1947 ble utgangspunkt for at to norske forskningsinstitutter, begge lokalisert på Kjeller, fikk preg av 'big science'. Engangsbevilgningen var imidlertid ikke alene tilstrekkelig til å sikre den sterke posisjonen de to instituttene fikk i norsk teknisk-industriell forskning gjennom 1950-årene. Denne posisjonen var avhengig av at instituttene lyktes med å sikre finansiering både fra Forsvars- og Industridepartementet og fra internasjonale programmer og samarbeidsprosjekter. Til sammen skapte dette grunnlaget for det som i norsk sammenheng utgjorde en omfattende forskningsvirksomhet.

Når FFI og IFA lyktes med å tiltrekke seg finansielle ressurser fra internasjonale programmer og samarbeidsprosjekter, hadde dette sammenheng med at instituttene arbeidet innenfor felter som de aller fleste vestlige land prioriterte i 1950-årene. Særlig fantes det betydelige amerikanske midler til militærrelatert forskning. Det amerikanske forsvarsdepartementet lanserte fra 1952-53 flere programmer med sikte på å engasjere europeiske forskningsinstitutter. Delvis ble det bevilget midler fra forskningsavdelingen til US Air Forces og dels ble det startet opp et rent militært orientert program, Mutual Weapons Development Program (MWDP) som en del av Våpenhjelpen overfor Europa. FFI fikk betydelige midler overført fra USA gjennom disse programmene, sannsynligvis

omkring 36 millioner kr frem til ca 1961. Det var kombinasjonen av en høy grunnbevilgning fra Forsvarsdepartementet, engangsbevilgningen fra 1947 og instituttets støtte fra USA som til sammen gjorde at FFI skilte seg ut fra de rent sivile og industrielle forskningsinstituttene i størrelse.

IFAs bevilgninger fra Industridepartementet (over NTNFs budsjett) var relativt beskjedne frem til 1955. Økningen i slutten av 1950-årene var meget omfattende og skyldtes byggingen av en ny reaktor i Halden som var et internasjonalt prosjekt.<sup>6</sup> IFA kom på denne måten til å dominere norsk satsing på anvendt teknisk forskning på den sivile sektor, og utgjorde 80-90 prosent av den ordinære grunnbevilgning fra Industridepartementet til NTNf frem til begynnelsen av 1960-årene.

Vi skal ikke her ta opp spørsmålet om hvorfor Industridepartementet var villig til å særbehandle IFA i den grad som fant sted i 1950-årene. Dyktig politisk spill var nok svært viktig, men også den utbredte troen på atomenergiens rolle for fremtidens samfunn var allment tankegodt i 1950-årene og medvirket nok til oppslutningen om atomforskningen. Denne type forskning krevde store ressurser etter norske forhold. Det var tidens fremste 'big science' område. Derfor måtte bevilgningene bli betydelige for overhodet å ha noen mening. I kretsen rundt IFA fantes det personer med kontakter i det politiske liv som var aktive medhjelpere for å sikre instituttet politisk oppslutning da den generelt positive holdningen til atomforskningen ble vendt til et mer kritisk syn på slutten av 1950-årene. Jens Chr Hauge ser ut til å fortsatt sin aktive og positive innsats som å sikre ressurser til IFA.

'Atomrevolusjonen' - forskning om kjernekraft og raketter - fikk en dominerende plass i norsk teknisk-industriell forskning i 1950-årene. Den sprang ut av en forsvarspolitisk beslutning i 1947 basert på at Norge var alliansefritt og burde utbygge et moderne forsvar basert på den nye teknologi. Forskningen på atomkraft, elektronikk og raketter skulle bidra til å skape et effektivt forsvar basert på de erfaringene som Annen verdenskrig hadde skapt. At norsk forskning fikk en prioritering på linje med USA og Storbritannia var ikke direkte et resultat av utviklingen av den kalde krigen, og må sees på bakgrunn av at landene hadde en felles erfaringsbakgrunn fra Annen verdenskrig som ledet til parallelle militærpolitiske forskningsprioriteringer. Den norske prioriteringen foregikk ikke i et storpolitisk vakuum. Forskningen var direkte knyttet til og samarbeidet med britisk og amerikansk sivil- og militærvitenskapelig aktivitet. Den norske prioriteringen må derfor sees som en del av den vestlige militære prioriteringen i den første etterkrigstiden. Den kalde krigen bidro i tiden

som fulgte til at det var mulig å opprettholde et relativt høyt nivå på militærrelatert forskning i 1950-årene gjennom blant annet finansiell støtte fra USA.

### **1960-årene: Romforskning og informasjonsteknologi**

Den sterke posisjon som militærrelatert forskning fikk i norsk forskningsstrategi i 1950-årene var ikke bare knyttet til forsvarets vilje til å finansiere teknisk forskning, men også de små bevilgningene til sivil forskning, med unntak av atomenergi. Dette endret seg fra første halvdel av 1960-årene da bevilgningene til sivil forskning, eksklusive bevilgningene til IFA, vokste meget raskt. Relativt sett foregikk en nedprioritering av forskningen knyttet til 'atomrevolusjonen'. Som vi har sett foran foregikk det en opprioritering av forskning knyttet til det vi har kalt 'kontroll-problemet': Romforskning og informasjonsteknologi.

Det er ikke like enkelt å se hvilke forhold som utløste prioriteringen av informasjonsteknologi og romforskning i 1960-årene, som prioriteringen av rakettknologi og atomenergiforskning fra 1940-årene. Det finnes ingen politisk enkeltbeslutning som førte frem til denne prioriteringen. Den nye forskningsstrategien fant sin form gjennom en serie prosesser i det politiske system, i forskningsadministrasjon og innad i forskningsinstitutter. I det følgende skal jeg trekke frem enkelte forhold som kan bidra til å kaste lys over hvordan den reelt førte forskningspolitikken var relatert til den kalde krigen.

Den mest direkte sammenheng mellom den internasjonale konfrontasjonen mellom Øst og Vest og norsk forskning kan vi finne i satsingen på romforskning som internasjonalt utgjorde det nye 'big science' området. Uttrykket 'romforskning' gir et skjevt uttrykk for hvilken aktivitet som faktisk ble drevet. I 1960-årene besto norsk romforskning i all hovedsak av ionosfæreforskning, det vil si studier i grunnleggende fysiske forhold knyttet til deler av atmosfæren. Dette utgjorde et forskningsfelt med lange tradisjoner i norsk vitenskaps-historie, særlig knyttet til spesielle nordlys-fenomener. Både ved Nordlys-observatoriet i Tromsø, ved geofysiske forskningsmiljøer ved universitetene og ved Avdeling for telekommunikasjoner ved FFI foregikk forskning knyttet til ionosfæren.

Når ionosfæreforskningen ble konvertert til romforskning, hadde dette sammenheng med den teknologiske utvikling som åpnet mulighetene for å ta i bruk nye instrumenter for innsamling av vitenskaplige data. Raketter

kunne bringe satellitter med avanserte tekniske måleinstrumenter opp i de områder som skulle undersøkes. Dette åpnet for langt bedre målinger og informasjon, og dermed bedre muligheter for å forstå fysiske fenomener i ionosfæren. Ionosfæriske forhold i nordområdene var av stor militær betydning etter Annen verdenskrig. Polarområdet nord for Norge og over Nord-Norge utgjorde den korteste avstand mellom de to supermaktene. Ved et krigsutbrudd ville strategiske våpen (bombefly og interkontinentale missiler) passere dette området. De første sovjetiske interkontinentale rakettene ble utplassert ved Plesetsk, og Kola-halvøya ble viktige baser for ubåter med strategiske våpen. Missilene ville passere gjennom norsk luftterritorium eller ikke langt nord for Norge, og de sovjetiske strategiske ubåtene måtte passere sjøområdene mellom Norge, Svalbard, Island, Grønland for å komme ut i Atlanterhavet. Dette gjorde polarområdene i nord sentrale i avskrekkingspolitikken fra slutten av 1950-årene.<sup>7</sup>

I dette perspektivet oppsto behov for effektiv militære varslings-, kommunikasjons-, navigasjons- og (elektroniske) etterretningssystemer i nordområdet. Problemet med å anvende elektronisk utstyr i nordområdene var først og fremst det geofysiske problemet som ble kalt 'Polar Blackouts', som i dagevis kunne umuliggjøre bruk av radiokommunikasjon og -navigasjon og som virket forstyrrende inn på bruk av langdistanse radar og andre elektroniske instrumenter. De interkontinentale missilene og strategiske ubåtene skapte fra slutten av 1950-årene økt behov for å effektivisere varslings- og kommunikasjonssystemene knyttet til informasjon om de strategiske sovjetiske styrkene. Nordområdene ble et viktig territorium for tidlig varslings-tjeneste for vestlige strategiske styrker, og det var derfor behov for bl.a. avanserte og sikre kommunikasjonssystemer i området.

I 1959 henvendte NATO Scientific Advisory Council seg til medlemslandenes myndigheter med en sterk oppfordring til at hvert enkelt land ga høyere prioritet til geofysisk forskning. Det sentrale for Norge var ionosfæreforskning, oseanografi og meteorologi - områder der innenlandske forskningsmiljøer var sterke. Regjeringen tok saken opp med NTNf som fikk i oppdrag å gjennomføre prioriteringen av den forskning som NATO initierte.<sup>8</sup> Opprettelsen av en egen komite i NTNf for romforskning i 1960, ledet av professor Svein Rosseland ved Universitetet i Oslo, må sees som en direkte oppfølging av regjeringens signaler til NTNf.

Romforskningen ble koplet til militære organer både nasjonalt og internasjonalt. FFI spilte en sentral rolle i norsk romforskning og var sterkt

representert i NTNFs komite for romforskning. Instituttet deltok også aktivt i planleggingen av forskningen. FFI foreslo et program om nærromsforskning i den øvre atmosfæren i nordlys-sonen, noe Regjeringen sluttet opp om i august 1960. Det ble videre besluttet å opprette en forskningsstasjon med utskytingsfelt for satellitter på Oksebåsen på Andøya, og nedtaking av signaler ved en telemetristasjon i Tromsø. Dette ble gjort med støtte i internasjonal finansiering. Oppbyggingen av romforskningsstasjonen i Nord-Norge ble gjennomført i samarbeid med NASA og økonomisk støttet av US Air Force Research and Development Command, Electronic Directorate.<sup>9</sup>

De økte bevilgningene til informasjonsteknologisk forskning i 1960-årene kan i mindre grad enn romforskning direkte knyttes til den kalde krigens 'kontroll-problem' og den militære balansen mellom supermaktene. Vi kan imidlertid se at enkelte prosjekter hadde forbindelseslinjer til den kalde krigens teknologiske etterspørsel. Dette gjaldt først og fremst en del militære prosjekter, og frem til første halvdel av 1960-årene foregikk det aller meste av norsk informasjonsteknologisk forskning ved FFI og IFA. En utredning om norsk elektronikk i 1963 viser at 80 prosent av offentlig finansiert forskning på dette feltet foregikk ved disse to instituttene. FFI var landets desiderte sentrum for forskning i telekommunikasjoner (radiolinjer, radiosamband), undervannselektronikk (sonar, ekkolodd) og datautvikling; blant landets ledende i ionosfæreforskning, kontrollsystemer etc. Vekten på elektronikk og informasjonsteknologi i FFI hadde sin historiske årsak i de forskningsprosjekter som norske forskere var engasjert i under Andre verdenskrig i Storbritannia og som ble videreført i FFIs regi. Informasjonsteknologisk forskning i Norge var således nært knyttet til forsvaret frem til midten av 1960-årene.

En stor del av denne forskningen var koplet til kontroll-problemet i den kalde krig. Det fremste eksempel gjelder NATOs tiltak for å effektivisere varslingsystemet i Europa fra andre halvdel av 1950-årene. Det ble bygd et system bestående av langtrekkende radar (NADGE) og kommunikasjonssystem. Kommunikasjonssystemet var basert på et prinsipp om å sende radiobølger fra stasjon til stasjon over lange distanser ved at bølgene ble reflektert fra ionosfæren. Utviklingen av varslingsystemet fikk betydning for norsk informasjonsteknologisk forskning ved at FFI fikk en sentral rolle i utvikling og konstruksjon av systemet som fikk betegnelsen Forward Scatter Communication System. Bevilgningene til utviklingen kom fra USA og NATO og utgjorde samlet 35 millioner kr. Dette beløpet som ble tilført FFI i andre halvdel av 1950-årene, utgjorde i størrelsesorden ett samlet årsbudsjett for NTNf. Dette antyder at internasjonale militær-

teknologiske behov kunne være med på å forme informasjonsteknologisk forskning gjennom finansiering av større prosjekter.

Foruten ionosfæreforskning og telekommunikasjonsforskning var også oceanografisk prosjekter relatert til den storinternasjonale konflikten i nordområdene. Et eksempel på dette var utvikling av en kjede av passive sonarer for avlytting av ubåter. Kjeden skulle plasseres på havbunnen og overføre signaler elektronisk til en mottakerstasjon på land. Avlytting av ubåter var en sentral del av varslingsystemet i nordområdene fordi de sovjetiske strategiske ubåtene måtte passere stredet nord for Norge for å komme ut i Atlanterhavet. Også dette prosjektet ble finansiert av USA i andre halvdel av 1950-årene, i en periode da også forskere i USA arbeidet for å utvikle lignende teknologi. Etter norske forhold var også dette et stort prosjekt med en samlet kostnad på ca 10 millioner kr.

På samme måte som generell kunnskap om atmosfæriske forhold var av vesentlig betydning for et effektivt kommunikasjons- og varslingsystem, var også vitenskapelig kunnskap om forhold i havet avgjørende for å kunne varsle om ubåtbevegelser. Den amerikanske finansieringen i 1960 av et oceanografisk forskningsskip til FFI var et viktig bidrag til å utvikle norsk oceanografisk vitenskap og samtidig lede forskning i retning av kunnskap og prosjekter som hadde betydelig militær interesse.

Romforskning og oseanografi fikk også indirekte betydning for utviklingen av norsk informasjonsteknologisk industri. Grunnlaget for etableringen av en norsk minidatamaskin-industri i 1967-68 var konstruksjon av prototyper til prosjekter som var knyttet til disse to områdene. Den første maskinen ble konstruert for å behandle signaler fra det nevnte lyttesystemet for ubåter; den andre ble konstruert for å styre en antenne som skulle fungere som mottaker av signaler fra satellitter; og den tredje behandlet telemetriske signaler fra satellitter i ionosfæreforskningen i Nord-Norge. Datamaskinutviklingen illustrerer hvordan moderne vitenskapelig forskning krevde avansert teknisk utstyr, noe som i neste omgang la grunnlag for omfattende industriell ekspansjon. Indirekte kan vi derfor kople norsk dataindustri til den kalde krigens kontroll-problem.

Informasjonsteknologi fikk en prioritert plass i norsk sivil forskning fra midten av 1960-årene i en tid da forskningsbudsjettene ekspanderte raskt. I hvilken grad ble denne satsingen influert av de føringer som den kalde krigens teknologiske behov skapte og den dominans som forsvarsforskningen hadde hatt på dette feltet tidligere?



I Stortingsmeldingen "Om den teknisk-naturvitenskaplige forskning i Norge" er hovedbudskapet var at den sivile forskning skulle vektlegge prosjekter som kunne bidra til industriell utvikling og vekst. Den offentlige sektor skulle først og fremst finansiere forskningsarbeid av nasjonal karakter som var såpass langsiktig og risikopreget at det ikke kunne forventes at næringslivet ville ta den opp på et tilstrekkelig tidlig tidspunkt. På dette grunnlag måtte forskningsområder rettet mot landets storindustrielle sektorer basert på foredling av naturressurser fra hav, skog og vannkraft finne seg i å få annenprioritet. Fremst i sto verksted-industrien og særlig utvikling og produksjon av apparater og maskiner. Elektronikk, automatisering og databehandling inngikk som sentrale elementer i utviklingen av denne industrien (s.6).

Forskningsmeldingen argumenterte for at maskin- og apparatteknikk var en forutsetning for å innføre avanserte former for rasjonalisering, produksjonsplanlegging og automatisering. Det ble videre slått fast at en burde prioritere de felter der det var mulig å bygge på norsk produksjons-erfaring og der bedrifter med god kompetanse kunne etablere seg (s.6). Dette angir rammene for hvilke bedrifter og miljøer den nye forskningspolitikken rettet seg inn mot. I den grad dette innebar en reell prioritering av 'høyt teknologi' og elektronikk, betydde nyorienteringen en fokusering på et fåtall norske bedrifter og forskningsmiljøer. Det fantes ikke mange sterke norske bedrifter innenfor informasjonsteknologi i første halvdel av 1960-årene, og de mest fremtredende var nært knyttet til forsvarsproduksjon. De største innenfor profesjonell elektronikk var Kongsberg Våpenfabrikk, Nera og Simrad. Av disse var Simrad minst knyttet til forsvaret, selv om bedriften gjennom lange perioder av sin historie hadde hatt samarbeid med FFI og til dels Kongsberg Våpenfabrikk. Nera i Bergen var på denne tid en betydelig selger av et radiolinjesystem utviklet ved FFI til NATOs infrastruktur-utbyggingsprogram. Men det var Kongsberg Våpenfabrikk som var lokomotivet i utbyggingen av moderne industri basert på forskning innenfor informasjonsteknologi. Bedriften startet i 1960-årene opp en rekke produksjoner basert på forskningsprosjekter i norske institutter, både sivile og militære.

Den komiteen som utredet spørsmålet om norsk forskning i 1963-64 hadde et sterkt innslag av personer som hadde tilknytning til forskningsmiljøene i FFI, IFA og Kongsberg Våpenfabrikk. I alt hadde NTNFs utredningskomite ni medlemmer fra næringsliv, offentlig forvaltning og forskning. Av disse kan fire direkte knyttes til de forsvarsrelaterte forskningsmiljøene: Jens Chr Hauge var den enkeltperson som hadde størst betydning for støtten til militærrelatert forskning frem til 1960-årene, både som forsvars-

minister og etterpå; Finn Lied var direktør ved FFI fra 1957; Bjarne Hurlen var direktør ved Kongsberg Våpenfabrikk; og Haakon Sandvold var i slutten av 1940-årene ansvarlig for byggingen av uranmilø ved IFA.

Prioriteringen av sivil forskning kom gjennom omstillingen av forskningspolitikken på midten av 1960-tallet i stor grad til å falle sammen med den militær-relaterte forskningens prioritet. Det kan virke som representantene for forsvarsforskningen fikk gjennomslag for sitt syn i utredningskomiteen, og at den tenkning som hadde preget militærforskningen i etterkrigstiden, nå fikk innpass i sivil forskningspolitikk. Det sentrale i den militærrelaterte forskning som preget FFI og IFA var vektleggingen av produktutvikling som grunnlag for ny industriell produksjon og som kunne bidra til å endre eller modernisere forsvaret ved hjelp av ny teknologi. Spissformulert kan vi hevde at det var forskningens egne premisser som lå til grunn for prioriteringen, og det i liten grad foregikk en forskning på brukerens eller industriens premisser. På tross av verbale uttrykk om å prioritere forskning for industriell utvikling, innebar den satsingen som faktisk fant sted en stadfestelse av den store avstanden mellom forskningen og den eksisterende norske industri. Andre forhold formet forskningsstrategien.

Fra begynnelsen av 1960-årene ble flere prosjekter som inntil da hadde vært finansiert og gjennomført av FFI, overført til sivile industrielle forskningsinstitutter. I løpet av et par års tid, fra 1960-1962, ble utviklingen av datamaskinspråk overført til Norsk Regnesentral, halvledere til Senter for Industriell Forskning (SI), sentrale personer som arbeidet med radiolinjekommunikasjoner gikk til NTH og, som vi har sett, romforskningen ble organisert gjennom NTNF. Bak hver av disse overflyttingene lå det spesifikke årsaker, og det var ikke nødvendigvis noen overordnet plan fra FFIs side for å få den sivile side til å finansiere disse utviklingskostnadene. Overføringen kom likevel til å ha som konsekvens at forskningsprosjekter som i 1950-årene var definert som militære, i 1960-årene ble omdefinert til sivile prosjekter. På denne måten kom sivil sektor til å videreføre og finansiere prosjekter som var initiert av FFI og forsvaret. Undersliggende lå en teknologisk utvikling der skillelinjene mellom sivil og militærrelatert forskning ble mindre tydelige.

Hovedtendensen i 1960-årene synes å være at det foregikk en svekkelse av skillelinjene mellom hva som ble oppfattet som militærrelatert og sivil forskning. Det fantes både sivile og militære argumenter for å prioritere det som senere fikk betegnelsen informasjonsteknologi. Militærforskningen fra 1950-årene, som delvis var relatert til den kalde krigens strategiske behov, la føringer på den prioritering som fant i sivil forskning i tiden

som fulgte, både når det gjaldt forskningspolitisk filosofi og prioritering av forskningsområder.

### **Atomrevolusjonen, kontrollproblemet og norsk forskning**

Den kalde krigen preget folks livsstil, mentalitet og verdensoppfatning. Terrorbalansen og kjernefysiske våpen muliggjorde utslettelse av den vestlige sivilisasjonen, og denne frykten fikk en dominerende plass i folks opplevelse av verden fra tiden rundt 1960.<sup>10</sup> Det er all grunn til å anta at disse holdningene på en eller annen måte også var med på å forme generelle politiske tiltak i vestlige samfunn under den kalde krigens kjerneperiode. Særlig skulle vi anta at felter som kunne relateres til eller være direkte eller indirekte knyttet til den kalde krigen, som forskningspolitikk, ble influert av spenningen mellom stormaktene. Vi har da også sett at det var et sammenfall mellom norske forskningsprioriteringer og den militærstrategiske etterspørselen i tiden fra omkring 1950 til begynnelsen av 1970-årene.

Det er imidlertid et metodisk problem å isolere internasjonal politikks innflytelse på norsk forskningspolitikk fra andre faktorer. Det fantes klare ikke-militære grunner til både å prioritere atomenergi i 1950-årene og informasjonsteknologi i 1960-årene. Begge teknologiene ble ansett å utgjøre basisteknologier for det fremtidige næringsliv og grunnlag for økonomisk vekst og modernisering. Ikke minst forelå det en frykt for hva som kunne skje dersom norske politikere ikke prioriterte disse forskningsfeltene. Vi kan derfor ikke trekke direkte sammenhenger mellom den kalde krigens teknologiske etterspørsel og norske forskningsprioriteringer. Vi må finne mekanismer som kopler de to nivåene.

Den norske prioriteringen av teknologiene tilhørende 'atomrevolusjonen', atomenergi og raketter, må sees som en del av de vestlige samfunns felles forskningspolitikk fra 1940-årene. Den sentrale beslutningen om å prioritere disse feltene ble tatt i 1947 og var basert på et ønske om å styrke og modernisere det nasjonale forsvar i en tid da Norge ikke var medlem av noen forsvarsallianse. Ny teknologi skulle danne grunnlag for kostnads-effektivt fremtidig forsvar. Bevilgningene til atomenergiforskning og rakett-teknologi var basert på erfaringene fra Annen verdenskrig. Atom-bomben avsluttet krigen og rakett-teknologien hadde anskueliggjort de potensialer som lå i anvendelse av raketter som leveringsmiddel av bomber. Den norske satsingen på forskning i etterkrigstiden var basert på samme erfaringer som andre vestlige land, og det ble trukket felles

konklusjoner av erfaringene fra Annen verdenskrig om hva som var viktig. Prioritering av forskning i Norge fikk derfor paralleller til det vestlige stormakter som Storbritannia og USA gjorde, og forskningen var dessuten nært knyttet til den vitenskaplige utviklingen i disse landene gjennom et nært forskningssamarbeid.

Mer kompleks er bakgrunnen for prioriteringen i 1960-årene av romforskning og det som senere har fått betegnelsen informasjonsteknologi. Særlig satsingen på romforskning ser ut til å ha vært nært knyttet til den kalde krigens 'kontroll-problem': Det var en direkte sammenheng mellom NATOs henvendelse om å prioritere visse typer forskning og den bevisste politikken overfor romforskning. Vanskeligere er det å finne bakgrunnen for å prioritere informasjonsteknologi i sivil såvel som i militær forskning i 1960-årene. USA støttet militær-relatert forskning både i sivile og militære forskningsinstitusjoner i Norge fra midten av 1950-årene, og mange av disse prosjektene var orientert mot kontroll-problemet i en eller annen forstand. Informasjonsteknologisk forskning var frem til midten av 1960-årene hovedsaklig utført i FFI eller IFA. Svært lite ble gjort i de sivile instituttene. Det synes som de føringene som ble lagt på informasjonsteknologisk forskning i denne perioden og den sterke posisjon som militærrelatert forskning hadde i Norge i begynnelsen av 1960-årene førte til at representanter for militær-og atomenergiforskning fikk innflytelse over forskningsprioriteringen. Dette kan bidra til å forklare den sterke vekt som informasjonsteknologi fikk fra 1960-årene i sivil forskning.

Vi finner således ikke i 1960-årene, med unntak av romforskningen og deler av militærforskningen, en direkte linje fra den kalde krigens behov og til norsk forskningsprioritering. Jeg vil likevel antyde at det var indirekte forbindelseslinjer. Den kalde krigen bidro til å forme deler av norsk militærforskning (og i mindre grad enkelte sivile forskningsfelter) gjennom amerikansk finansiering av enkeltprosjekter. Fremveksten av et forskningspolitisk segment der forsvarsforskningens representanter sto sterkt, bidro til at den sektor som ble prioritert i militærforskningen også fikk en sentral plass i sivil forskning.

### **English summary**

This paper raises the problem of how the Cold War influenced internal politics in Western societies from the late 1940s to the early 1970s. I focus on research policy in Norway, and relate priorities in public funding of R&D to the core technologies of the Cold War.

Starting point is John L. Gaddis concepts of 'the nuclear revolution' and the 'recognition revolution' which according to Gaddis influenced the stability of the international political system. The 'nuclear revolution' consisted of the construction of the atomic bomb and the strategic missiles, while the 'recognition revolution' was the development of spy satellites. This paper claims that the development of ICBMs and SLBMs created a control system in international politics, using parallel to James Beniger's concept of the industrial control problem. The delivery time of strategic weapons decreased dramatically which generated a demand for improvement of early warning systems, better communication technology, intelligence and more rapid information processing. In this perspective the development of spy satellites was only one part of a broad military technological change of priorities towards information technologies.

In the 1950s the core technologies of the Cold War were missiles and atomic energy, in the 1960s it was information and control technologies. Norwegian research priorities followed the Cold War. Military research got priority in public funding of research from the late 1940s to mid-1960s and the military focused on three areas: atomic energy, missiles and electronics. The atomic energy research was reorganized as a civil research institute but continued to closely cooperate with the military research establishment. From 1965 civil industrial research got more funds, and a large part of the additional funding went to space research and information technology.

Why did a small non-nuclear economy like Norway follow a military-related path in research policy? This paper does not produce a definite answer to the question but suggests a number of ways that the international military strategic situation may have shaped Norwegian research.

## Noter

1. John L. Gaddis, *The Long Peace. Inquiries into the history of the Cold War*, Oxford University Press 1987, s. 232-233.
2. Den beste fremstillingen av amerikansk forskningspolitikk finnes i Bruce L.R. Smith, *American Science since World War II*, The Brookings Institution, Washington D.C. 1990.
3. Tabell 1 og 2 er for FFIs vedkommende basert på opplysninger fra St.meld. nr. 5 (1960-61) *Om Forsvarets forskningsinstitutt*, dets organisasjon og retningslinjer for dets fremtidige arbeid og utbygging når det gjelder årene 1952/52 til 1960. For senere år er tallene hentet fra årlige statsbudsjetter. Opplysningene om IFA og SI er fra NTNFs årsmeldinger og for Sintefs vedkommende fra instituttets årsmeldinger.
4. James R. Beniger, *The Control Revolution. Technological and Economic Origins of the Information Society*, Harvard University Press 1986.
5. Dette er en betegnelse som først kom i bruk i 1980-årene, og som omfatter det som tidligere gikk under elektronikk, telekommunikasjoner, data og servoteknikk. Servoteknikk ble brukt om teknologier til å styre, regulere og kontrollere ulike typer prosesser enten til militære formål (f.eks. kontroll av våpensystemer) eller næringsvirksomhet (f.eks. styring av industrielle prosesser).
6. Midlene som er oppført på IFA i tabell 1 er sammenfallende med de årlige bevilgningene fra norske myndigheter.
7. Det grunnleggende arbeid om amerikansk politikk i nordområdene og Norges rolle i den kalde krigen er R. Tamnes, *The United States and the Cold War in the High North*, Ad Notam, Oslo 1991.
8. Riksarkivet, notat fra statsråd Bergersen 20.3.1959, se regjeringskonferanse april 1959.
9. Ionosfæreforskningen og telemetristasjonene er dels behandlet i R. Tamnes, "Svalbard og den politiske avmakt. Striden om flyplass, olje- og telemetristasjon 1955-1970", *Forsvarsstudier* 1/1992.
10. S. P. Weart, *Nuclear Fear. A history of images*, Harvard University Press 1988.