

Ioniserende stråling

NTNU
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Det humanistiske fakultet
Institutt for historie og klassiske fag

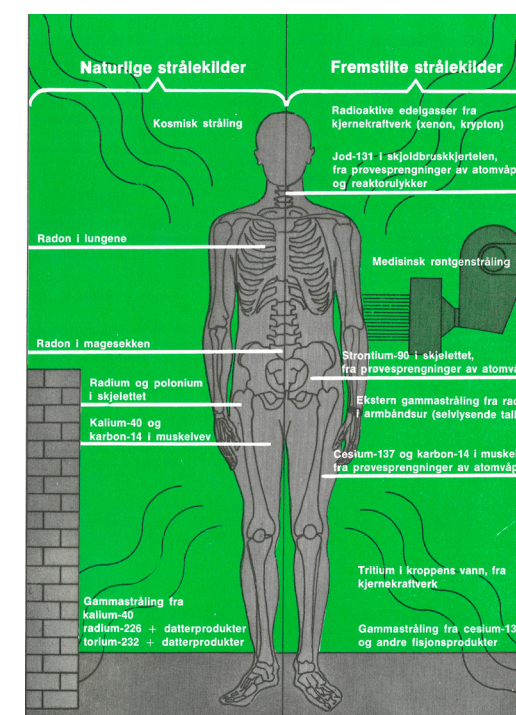
Iver Tangen Stensrud

Ioniserende stråling

Strålevern, helsefysikk og strålehygiene, fra røntgenstråler og radium til bomber og reaktorkontroll

Masteroppgave i historie

Trondheim, våren 2012



Iver Tangen Stensrud

Ioniserende stråling

Strålevern, helsefysikk og strålehygiene, fra røntgenstråler og radium til bomber og reaktorkontroll

Masteroppgave i historie

Trondheim, mai 2012

Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet
Det humanistiske fakultet
Institutt for historie og klassiske fag

Innhold

Forord	v
Kapittel 1: Innledning	1
Problemstilling og avgrensninger.....	2
Perspektiver på risiko og risikohåndtering.....	4
Litteratur og kilder	7
Oppgavens struktur og oppbygning	9
Kapittel 2: Røntgenstråler og radium, bomber og reaktorer	11
Røntgenstråling og radium – bruk, misbruk og vern	12
Inn i «atomalderen».....	16
Utviklingen i strålevernet etter andre verdenskrig	20
Norge inn i «atomalderen».....	23
Atomprosjektet – Hauge og Randers	24
«Atomalderen» – og vår helse.....	27
Kapittel 3: Fra røntgenkontroll til omgivelseshygiene	29
Røntgenlaboratoriet og den medisinske oppgave – Statens fysiske kontrollaboratorium, 1939-1955.....	29
De helseproblemer «atomalderen» reiste	32
Helsedirektør Karl Evang.....	33
Evangs skriv til sosialministeren.....	36
Opprettelsen av Statens råd i strålehygieniske spørsmål	39
Utbygging av Statens radiologisk-fysiske laboratorium.....	42
Avslutning	43
Kapittel 4: Radioaktivt nedfall	45
Nedfallsøkningen i 1956	47
Nedfallsøkningen høsten 1956 – et uavhengig kontrollapparat av sivil art.....	49
Informasjonsstrategi	54
Den videre nedfallssituasjonen – tiltak og dosegrenser	56

Det mest foruroligende: barna og melken	57
Dosegrenser	59
Den nye situasjonen: nedfallet i 1961	60
Avslutning	65
Kapittel 5: Kontroll med reaktorer – uavhengighet eller ekspertise?	67
Reaktorproblemet – helsekontroll og reaktorsikkerhet	68
IFAs sikkerhetsavdeling og helsefysikkgruppe.....	69
Diskusjon rundt Halden-reaktoren	71
Hva innebar kontroll?	74
Økt kontroll	78
Opprettelse av atomlovkomiteen.....	80
Avslutning	83
Kapittel 6: Kontroll og tilsyn med kjernekraftverk – Statens atomtilsyn	85
Fra atomlovkomiteens innstilling til lovvedtak.....	86
En splittet innstilling – atomtilsynet i atomlovkomiteen	90
To forslag – helsemyndighetene og IFA	93
Det endelige vedtak – opprettelsen av Statens atomtilsyn	96
Etterspill	98
Nedleggelse av strålerådet (SRSS).....	99
Kjernekraft? – Nei takk!.....	102
Kapittel 7: Konklusjon.....	105
Uavhengighet og ekspertise, helse og sikkerhet.....	107
Appendiks	115
Forkortelser	115
Kilder.....	117
Litteratur.....	121

Forord

Høsten 2010 startet jeg på masterstudiet i historie. Med det startet også arbeidet med denne oppgaven. Etter snaue to år, drøyt 50 000 ord, utallige kopper kaffe, mye frustrasjon, men også en del gode øyeblikk, sier jeg meg ferdig. Jeg må ærlig innrømme at jeg er relativt fornøyd med min egen innsats. Men selv om jeg har gjort det meste av grovarbeidet selv, er det en rekke personer som fortjener en takk.

Først og fremst må det nevnes at jeg har skrevet denne oppgaven som en del av prosjektet «Managing risk», et samarbeidsprosjekt mellom NTNU og Det Norske Veritas (pluss noen fra Oslo). Det å være en del av et større prosjekt har både gjort arbeidstyngden lettere og forhåpentligvis også resultatet bedre. Så først og fremst vil jeg takke alle som på forskjellige måter har vært tilknyttet dette prosjektet: Jannicke Witzø og Aage Enghaug fra DNV, John Petter Collet, Gard Paulsen, Thomas Brandt, Joakim Ziegler Gusland, Kristoffer Lund Langlie, samt mine medstudenter Ole, Kristin, Inger, Øystein, Kim Rune, Jonas, Jens og Martin. Takk for kommentarer og tilbakemeldinger, takk for hyggelige hytteturer og diverse prosjektseminarer! Takk for to bra år og lykke til videre!

En spesiell takk må rettes til min eminente veileder, Håkon With Andersen. Takk for gode tilbakemeldinger, kommentarer, samtaler og oppmuntrende ord. Takk for at du har delt av din nyttige kunnskap om skip og lastelinjer og takk for at du dro meg med på «Managing risk»-prosjektet!

Videre må jeg takke familie, venner og medstudenter: Anne Lene, Fredrik Bergseth, Oskar, Kristoffer, Yvonne, Fredrik Monsen, Kristine, alle på lesesal 6393 og 6382 på 6B, min mor, min far og min søster, samt alle andre som har bidratt til å gjøre dette til en meget fin tid. Til slutt vil jeg rette en stor takk til Atle Brandsar for kyndig korrekturlesning i en hektisk innspurt!

Iver Tangen Stensrud

Trondheim, mai 2012

Kapittel 1: Innledning

Ioniserende stråler kan brukes til så mangt.¹ For eksempel var røntgenstråling lenge et mye brukt hjelpemiddel når man skulle gå til innkjøp av nye sko. For små sko kan være et irritasjonsmoment og kan by på mange større og mindre problemer. Et såkalt skotilpasningsflouroskop (*shoe-fitting flouroscope*) var i mellomkrigstiden en relativt vanlig innretning i amerikanske, britiske og kanadiske skoforretninger av en viss standard.² Ved å la foten føres inn under kraftig røntgenbestråling kunne kyndige skoselgere hjelpe deg å finne en sko som passet perfekt til din fot. Dette var et fascinerende apparat. Men det var kanskje mer et kløktig markedsføringsgrep, enn en praktisk og vitenskapelig måte å finne passende sko på. Skoforretningene markedsførte gjerne apparatene mot mødre og deres barn. Dette kan sees som en del av en større markedsføringsstrategi – en vitenskapeliggjøring av morsrollen – der ny teknologi og vitenskapelige hjelpemidler ble solgt som noe som skulle gjøre barneoppdragelsen og familielivet lettere. Apparatene og deres popularitet kan slik sett sees i lys av en større samfunnsmessig fascinasjon for røntgen- og radioaktiv stråling i mellomkrigstiden.

På 1950-tallet kom imidlertid flere og flere studier som advarte mot disse apparatene. En av studiene konkluderte med at den viktigste faren forbundet med apparatene, var at de kunne hemme benveksten hos barn. Men de kunne også utgjøre en reell fare for skobutikkens ansatte og tilfeldig forbigående kunder.³ Bruken av skotilpasningsflouroskop døde fort ut og på 1960-tallet kunne man knapt finne dem – annet enn nedstøvede i kjellere.

Dette apparatets vekst og fall kan ved første øyekast kun se ut som et underlig eksempel på farlig omgang med røntgenstråler i mellomkrigstiden. Men dets historie er på mange måter betegnende for historien om den ioniserende strålingen. Selv om strålenes helsesksadelige virkninger ble relativt tidlig kjent, ble det i mellomkrigstiden tatt få hensyn til dette. Fascinasjonen var lenge større enn frykten for den helserisikoen strålene utgjorde. På grunn av økende forekomst av stråleskader hos leger, sykepleiere og radiologisk personell, ble det imidlertid opprettet en rekke organisasjoner med det formål å beskytte mot den farlige strålingen. Men disse var først og fremst ment for å regulere den medisinske bruken av strålene – og det var ofte langt fra regler og anbefalte grenser til den virkelige verden. Etter

¹ «Stråler» og «stråling» slik det er brukt i denne oppgaven betyr (dersom ikke annet er nevnt) «ioniserende

² For en relativt omfattende studie av skotilpasningsflouroskopet, se: Jacalyn Duffin & Charles R.R. Hayter, «Baring the Sole: The Rise and Fall of the Shoe-Fitting Fluoroscope», i *History of Science Society*, Vol. 91, no. 2, Chicago 2000: 260-282

³ Leon Lewis & Paul E. Caplan, «The Shoe-Fitting Fluoroscope as a Radiation Hazard», i *California Medicine*, 72(1) 1950: 26–30

den andre verdenskrig skulle imidlertid dette arbeidet intensiveres.

Bombene over Hiroshima og Nagasaki var en enorm menneskelig tragedie nærmest utenfor vår fatteevne og kan tjene som et eksempel på teknologiens og vitenskapens destruktive kraft. Men anvendelsen av atomenergien⁴ til bomber kunne også komme den sivile sektor til gode. Atomkraften representerte en nærmest utømmelig energikilde og det var på 1950-tallet en relativt bred oppfatning av at atomenergien innebar en teknologisk revolusjon på lik linje med den industrielle på begynnelsen av det nittende århundre. Det var med andre ord en oppfatning av at det som ofte ble kalt «atomalderen» var like rundt hjørnet. Atomdrevne biler, fly, skip og ikke minst en utstrakt bruk av atomkraft til strømproduksjon var for mange fremtiden. Men, som bombene over Hiroshima og Nagasaki hadde vist, var bieffekten av denne energikilden – den ioniserende strålingen – ikke bare nyttig, men også skadelige. På 1970-tallet hadde denne optimismen på mange måter snudd tvert om. Den før så ressurssparende, stillegående og rene atomkraften hadde blitt et symbol på kreft, misdannede barn og et enormt ulykkespotensiale.

Problemstilling og avgrensninger

Hovedformålet med denne oppgaven vil være å se hvordan denne medisinske strålevernstradisjonen som startet opp i mellomkrigstiden forholdt seg til og håndterte den økte forekomsten av radioaktive stråler som den teknologiske utviklingen innen atomenergien førte med seg. Jeg vil først og fremst fokusere på utviklingen i Norge, men vil og sette dette i et internasjonalt lys. Oppgaven vil trekke linjene fra det medisinske strålevernet i mellomkrigstiden til opprettelsen av et statlig tilsynsorgan med atomreaktorer i 1973.

I dag er det *Statens strålevern* som skal være den offentlige fagmyndighet på området strålevern og atomsikkerhet i Norge. Dette innebærer for det første at de har ansvaret for forvaltning og tilsyn av all bruk av stråler, inkludert Norges to forskningsreaktorer. For det andre skal de overvåke all stråling i miljø og yrkesliv. For det tredje skal de øke kunnskapen om forekomst, risiko, og effekt av stråling. De leder for det fjerde den nasjonale beredskapen på området. Til slutt drifter de det nasjonale standardlaboratorium for måling av stråledoser og radioaktivitet. Samlingen av alle disse oppgavene i ett myndighetsorgan er imidlertid en relativt ny konstruksjon.⁵ En rekke offentlige organer har beskjeftiget seg med dette fra

⁴ Jeg vil i denne oppgaven bruke «atomkraft»/«atomenergi» og «kjernekraft» om hverandre. Selv om kjernekraft er det mest riktige og nøyaktige begrepet snakket man i størsteparten av den perioden jeg vil ta for meg om «atomkraften» eller «atomenergien».

⁵ Statens strålevern ble dannet ved sammenslåingen av Statens atomtilsyn og Statens institutt for strålehygiene (SIS) i 1993. Statens strålevern har for øvrig også ansvaret for tilsyn med såkalt ikke-ioniserende stråling. «Om

mellomkrigstiden til i dag.

Helsemyndighetenes organer Statens radiologisk- fysiske laboratorium (SRFL, senere kjent som Statens institutt for strålehygiene (SIS), nå kjent som Statens strålevern), Statens råd i strålehygieniske spørsmål (SRSS), samt helsedirektør Karl Evang vil spille hovedrollene i denne oppgaven. Men jeg vil også komme inn på en rekke andre ekspertorganer på området, særlig Institutt for atomenergi (IFA, nå Institutt for energiteknikk, IFE), Statens atomenergiråd, Statens atomtilsyn og Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) vil spille fremtredene biroller.

Jeg vil videre fokusere på særlig to problemområder. Det første er håndteringen av det radioaktive nedfallet som følge av stormaktenes prøvesprengninger i atmosfæren mot slutten av 1950- og begynnelsen av 1960-tallet. Det andre er oppbyggingen av et nasjonalt kontroll- og tilsynsapparat med kjernefysiske reaktorer fra 1956 til 1973. Innenfor disse problemområdene møtes og konfronteres helse-, teknologi- og forsvarsinteresser. Jeg vil særlig se på problemer tilknyttet det jeg vil karakterisere som en diskusjon om *uavhengighet* og *ekspertise* innenfor disse problemområdene.⁶ Jeg vil også bruke begrepene *særinteresser* og *allmenninteressen* for å betegne forskjellige interesseområder. Hva innebar en uavhengig ekspertise? Og kan en se et skifte i hva som var *allmenninteressen* på området, fra militære hensyn og økonomisk-industriell vekst, til helse, sikkerhet og velferd?

Dette er ikke en oppgave om norsk helsevesen, norsk atomenergiforskning eller norsk kjernekraftmotstand. Formålet med oppgaven er ikke å gi noen inngående forklaring på hvorfor kjernekraften aldri har blitt innført i Norge eller lignende. Formålet med oppgaven er å se på hvordan forskjellige økonomiske, politiske og militære interesser, sammen med forskjellige teknologiske og vitenskaplige tradisjoner møttes rundt problemstillinger tilknyttet kontrollen med den ioniserende strålingen.

Perspektiver på risiko og risikohåndtering

Denne oppgaven vil omhandle forskjellige måter å håndtere en helserisiko som fulgte med ulike nye teknologier – ioniserende stråling. Det kan derfor være nyttig å se på noen

statens strålevern», fra Statens stråleverns hjemmesider (nrpa.no) hentet fra: <http://www.nrpa.no/om-statens-straalevern>, 25. april 2012

⁶ Uavhengighet eller å være uavhengig innebærer det motsatte av avhengig, altså ikke avhengighet eller selvstendighet. I denne oppgaven vil uavhengighet forstås som ikke avhengighet av en rekke interesser. Ekspertise eller en ekspert kommer fra latin, «expertus», og den opprinnelige betydningen er erfaren. I denne oppgaven vil ekspertise bli brukt om inngående fagkunnskap og erfaring fra et spesielt område, da særlig atomreaktorer. Definisjon av «uavhengighet» og «uavhengig», «ekspert» og «ekspertise» hentet fra «Bokmålsordboka», utviklet av UiO i samarbeid med språkrådet: <http://www.nob-ordbok.uio.no/perl/ordbok.cgi?OPP=&bokmaal=+&ordbok=bokmaal>, hentet 7. mai 2012.

forskjellige perspektiver på begrepet risiko og risikohåndtering. Risiko blir innenfor de tekniske vitenskaper gjerne definert som en matematisk ligning der risiko = sannsynlighet x konsekvens. Siden midten av 1980-tallet har imidlertid «risiko» vært et begrep som har blitt mye brukt innenfor samfunnsvitenskapene, der en rekke teoretiske perspektiver og studier har tatt begrepet i bruk.⁷ Det sterkeste symbolet på, og muligens også årsaken til denne interessen er den tyske sosiologen Ulrich Becks begrep «risikosamfunnet». Dette begrepet kan på mange måter også kan benyttes på en del av Anthony Giddens sine arbeider om risiko og modernitet.⁸ Selv om disse studiene og teoretiske perspektivene på mange måter er forskjelligartede, er overbevisningen om at økt forekomst av risikoer er et karakteristisk trekk ved moderne samfunn et fellestrekk.⁹ Å forstå disse risikoene og hvordan de har blitt håndtert blir dermed sentralt for å forstå det moderne samfunn.

Selv om det er flere forskjeller på Ulrich Beck og Anthony Giddens sine perspektiver på risiko kan det være nyttig å se de to i sammenheng. Begge mener at vi beveger oss mer og mer mot en sen- eller refleksiv modernitet, en utvikling de mener har foregått fra rundt 1970-tallet. De mener å se at risikoer spiller en større rolle i denne refleksive moderniteten, enn i det man kan kalle den tidlige moderniteten. Bevis på dette mener de blant annet er å finne i faren for katastrofale ulykker i kjernekraftindustrien, samt den alltid overhengende faren for atomkrig. Begge er særlig opptatt av de politiske aspektene ved risikobegrepet og mener det moderne samfunns refleksive karakter er en respons på en økende usikkerhet i den moderne verden. Det som skiller denne usikkerheten fra tidligere tiders farer, er at risikoene i stor grad er produsert av samfunnet selv, av vitenskap og teknologi ikke av naturen eller naturfenomener. Slik de ser det fører en økende forekomst av risikoer eller en oppfattelse av usikkerhet til at folk begynner å stille spørsmål ved de moderne institusjonene og samfunnet i seg selv.¹⁰

En rekke kritikk har blitt rettet mot dette perspektivet. Risikosamfunnet innebærer for eksempel en forenkling av historien før oppkomsten av denne nye, refleksive moderniteten. Man kan hevde at det som karakteriserer risikosamfunnet også kan brukes for å karakterisere samfunn i tidligere tider, teorien mister dermed mye av sitt «nye» preg. Man kan også hevde at dette perspektivet, og dets umiddelbare popularitet like mye var en politisk respons på situasjonen på 1980-tallet, som en god beskrivelse av det moderne samfunn. Becks første bok

⁷ For en kort oversikt av noen av disse, se f. eks.: Deborah Lupton, *Risk. Key Ideas*, New York 1999

⁸ Se f.eks.: Ulrich Beck & Ciaran Cronin (engelsk utgave), *World at Risk*, Cambridge 2009; Anthony Giddens & Are Eriksen (norsk utgave), *Modernitetens konsekvenser*, Oslo 1997

⁹ Soraya Boudia & Nathalie Jas, «Introduction: Risk and Risk Society in Historical Perspective», i *History and Technology*, 23: 4, 2007: 317-33

¹⁰ Lupton 1999: 59-83

om risikosamfunnet kom for eksempel ut i 1986, rett i etterkant av Tsjernobylulykken. I en tid der de eksisterende teknologiske og sosiale kontrollsistemene ble utfordret og var i endring.¹¹

Allikevel kan denne fokuseringen på risiko bidra til å skape noen interessante historiske perspektiver. Boudia og Jas legger frem et slags program for historieforskningens plass i denne «risikolitteraturen». Ett av hovedpoengene deres er at innenfor «risikolitteraturen» har ekspertise eller vitenskapelige ekspertsystemer gjerne blitt fremstilt som enhetlige og de har ofte blitt satt i motsetning til lekfolks sosiale bevegelser.¹² Et poeng for historieskrivningen blir dermed å vise at disse ekspertsystemene ikke alltid er, har vært, eller har fremstått som enhetlige. Sosiale, økonomiske og politiske faktorer har også spilt inn i oppbyggingen av disse ekspertsystemene og i kontrollen med risikoene. I tillegg kan det være viktig å se på hvordan disse risikoene har endret seg over tid. Hva som blir sett på som farlig og på hvilke måter det er farlig har ikke bare å gjøre med risikoen i seg selv eller nye vitenskapelige resultater, men en rekke sosiale, økonomiske og politiske faktorer kan også spille inn.

Dette risikosamfunnets kime kan, slik Sejersted gjør det, også sees i et historisk perspektiv.¹³ I industrisamfunnets barndom ble det ikke fokusert så mye på skyld, ansvar og sikkerhet. I tråd med tidens individualistiske oppfatning hadde enhver person ansvar for sin egen sikkerhet. Man hadde for eksempel selv ansvaret for den faren man utsatte seg for ved å ta hyre på et skip eller bli ansatt i en bedrift. Dette innebar en frihet for industrientreprenørene og førte til en utnyttelse av arbeiderklassen, det som ofte blir karakterisert som «klassemfunnet».

Den politiske reaksjonen på industrisamfunnets farer var at det ble bygget ut et statlig sikkerhetssystem, noe som kulminerte i den velferdsstaten som vokste frem etter andre verdenskrig. I velferdsstaten ble rettighetsbegrepet utvidet, staten skulle også passe på at man levde et godt liv med økonomisk sikkerhet, fritt for sykdom og så videre. Med andre ord et liv så risikofritt som mulig. Man kan hevde at velferdsstaten slik den vokste frem i Norge etter andre verdenskrig var en form for sikkerhetsgarantist mot det å bli påført lidelse og smerte. Disse garantiene ble gitt gjennom bruk av moderne teknologi og vitenskap, samt en rekke lover, regler og forskrifter som skulle beskytte vår helse og våre liv. Hvis målet med det moderne prosjekt var et menneskeskapt samfunn fri for fare, blir risikosamfunnet, med Sejersteds ord, «dette velferdssamfunns pervertering ved at det menneskeskapt blir det

¹¹ Ibid; Boudia & Jas 2007

¹² Boudia & Jas 2007

¹³ Francis Sejersted, *Teknologipolitikk*, Oslo 1998: 55-57

farlige». ¹⁴ Det er imidlertid fremveksten av denne sikkerhetsgarantisten, velferdsstaten, denne oppgaven skal omhandle.

Man kan se flere måter å håndtere risikoer på både i «risikosamfunnet» og i tidligere tider. To eksempler som har blitt brukt i en norsk sammenheng er classeselskapet Det Norske Veritas (DNV) og internkontrollen som vokste frem i oljeindustrien i løpet av 1980-årene. DNV ble opprettet som classeselskap for skip på midten av 1800-tallet. En rekke slike selskap vokste frem og ble viktige omtrent på samme tid. DNV og andre classeselskapers tidlige historie kan dermed tjene som eksempel på en institusjonalisering av sikkerheten til sjøs på denne tiden. Klassifisering av skip innebar først og fremst en direkte kontroll av skipets tilstand. DNV og de andre classeselskapene inntok en uavhengig tredjepartsrolle i denne kontrollen. DNV utviklet seg imidlertid til å bli en ledende forskningsinstitusjon innenfor området fra 1960-tallet av, og selskapet har i dag også en rekke oppgaver innen rådgivnings- og konsulentvirksomhet. ¹⁵

Internkontroll er et kontrollsystem som vokste frem i den norske oljeindustrien fra slutten av 1970-tallet. Det kan sees på som en ordning for å løse de kontrollproblemer som oppsto da velferdssamfunnets sikkerhetstankegang ble konfrontert med større og mer kompliserte teknologiske systemer. Slik Haukelid ser det, fungerte den direktekontrollen som Oljedepartementet utførte dårlig. Den førte ikke til noen forbedring av sikkerheten og var kronglete og omfattende. Man gikk derfor, på slutten av 1970-tallet, i dialog med oljeselskapene og fant ut at siden det var oljeselskapene som hadde ansvaret for at ulykker ikke skulle skje, var det oljeselskapene selv som skulle ha hovedansvaret for sikkerheten. Det ble dermed bygget opp en slags «metakontroll», en kontroll av selskapenes kontrollsystemer. Internkontrollen ble knyttet til «Safety Management»-filosofien og fikk gjennomslag på den norske sokkelen i løpet av 1980-tallet. Denne typen «Safety Management» var også inspirert av mer generelle amerikanske management-systemer. ¹⁶ Disse eksemplene kan slik jeg ser det tjene som to eksempler på forskjellige måter å håndtere farer på. Disse kontrollsystemene har sin spesielle historiske bakgrunn og må forstås ut ifra denne. Risikokarakteren, sammen med en rekke politiske, økonomiske og sosiale faktorer har spilt inn for å forme dem.

¹⁴ Ibid: 53

¹⁵ For mer om Det Norske Veritas, se: Håkon W. Andersen & John P. Collet, *Anchor and Balance. Det Norske Veritas 1864-1989*, Oslo 1989. «Anchor and Balance 2.0» er for øvrig under arbeid og skal etter planen komme ut i 2014.

¹⁶ Knut Haukelid, *Risiko og sikkerhet. Forståelser og styring*, Oslo 1999: 47-66

Litteratur og kilder

Jeg vil nå gjennomgå litt av den litteraturen og de kildene jeg har brukt i denne oppgaven. Først kan vi se på den litteraturen som omhandler atomenergiforskningen i Norge, før vi går videre og ser på noen perspektiver på helsevesenet generelt og strålevern mer spesielt.

Når det gjelder utviklingen innen atomenergiforskningen i Norge står Olav Njølstads bok *Strålende forskning* om Institutt for energiteknikk (IFE, tidligere IFA) i en særstilling.¹⁷ Boken er skrevet på oppdrag av instituttet selv og inneholder en relativt bred og omfattende gjennomgang av instituttet og forskningsområdet utvikling i Norge fra 1945 frem til slutten av 1990-tallet. Njølstad mener å se at et risikofylt arbeid – i form av strålingsrisiko – har formet instituttets identitet og egenart, både på godt og ondt. Videre mener han at den risikobevisstheten som var nødvendig i arbeidet med stråling skapte en sikkerhetskultur som har formet instituttets arbeid også innenfor annen forskningsvirksomhet. Allikevel var ikke alltid sikkerhet og helse det som ble først prioritert innenfor instituttet de første årene.

Njølstad har også, i studien han kaller *Under en radioaktiv himmel*, gitt en gjennomgående analyse av myndighetenes håndtering av det radioaktive nedfallsproblemet over Norge fra 1955-63.¹⁸ Analysen foregår i tre deler: den første omhandler kontroll- og beredskapssystemet som gjennomgår en vesentlig opptrapping i perioden; den andre omhandler prøvestansdiplomati som går fra det Njølstad kaller lavrøstet opposisjon i NATO og FN til høyrøstet kritikk av Moskva; den siste delen omhandler informasjonsstrategien med en utvikling fra «betinget hemmelighold» til «selektiv åpenhet». Man kan, slik Njølstad gjør det, finne flere vitenskapelig funderte, politiske, sosiale og økonomiske årsaker til at det måle- og kontrollarbeidet som ble utbygget i Norge ble så stort som det ble.

Det er skrevet en del om helseforvaltningen i Norge i den perioden jeg vil ta for meg. Men jeg vil særlig nevne Trond Nordbys Karl Evang-biografi (med den klingende tittelen *Karl Evang – en biografi*) som har vært til stor hjelp og inspirasjon.¹⁹ Nordbys bok er det han karakteriserer som en biografi om Karl Evang som offentlig person. Boken tar leseren fra Evangs læreår i organisasjonen «Mot dag» på 1920- og 30-tallet, gjennom kampen for å

¹⁷ Olav Njølstad, *Strålende forskning. Institutt for energiteknikk 1948-1998*. Oslo: 1999

¹⁸ Olav Njølstad, *Under en radioaktiv himmel – Norge og atomprøvespørgningene 1955-63*, nr. 3/1996 i skriftserien Forsvarsstudier, utgitt av Institutt for forsvarsstudier (IFS), Oslo 1996. Njølstads arbeider har blitt benyttet relativt mye i de delene av oppgaven som omhandler IFA og nedfallsproblematikken. I tillegg til de to overnevnte arbeidene kan hans Jens Chr. Hauge-biografi også nevnes: Olav Njølstad, *Jens Chr. Hauge. Fult og helt*, Oslo 2008

¹⁹ Trond Nordby, *Karl Evang – en biografi*, Oslo 1989. Ole Bergs beretning om den sivile helseforvaltningen kan også nevnes. Men denne avhandlingen representerer for så vidt ikke så mye nytt i forhold til Nordbys beskrivelser av Evangs tid som helsedirektør. Ole Berg, «Spesialisering og profesjonalisering. En beretning om den sivile norske helseforvaltnings utvikling fra 1809 til 2009. Del 1: 1809-1983 – den gamle helseforvaltning», *Rapport fra helsetilsynet 8/2009*, Oslo 2009.

opprette et sterkt fagstyre i helseforvaltningen som startet da han ble oppnevnt som medisinaldirektør i 1938, til hans avgang som helsedirektør i 1972. Evang var en av de store pådriverne for den velferdsstaten vi i dag kjenner. Boken tegner et bilde av en helseforvalter med en relativt omfattende ideologisk program som på mange måter bidro til å forme helseforvaltningen og politikken i Norge i samtiden og i ettertiden.

Når det gjelder det strålevernet i Norge har John Flatby, tidligere avdelingssjef ved Statens institutt for strålehygiene (SIS) gitt en kort gjennomgang av instituttets historie i jubileumsheftet *SIS 50-år*. I samme utgivelse finner man også en rekke artikler om instituttets oppgaver, der instituttets historiske utvikling innenfor disse områdene til en viss grad blir gjennomgått.²⁰ Men dette er kun små bidrag og er mer en oppramsing av hendelser enn en inngående analyse av problemene.

Utenfor Norge kan man derimot finne en rekke tidsskriftartikler og bøker som tar opp denne problematikken både i et historisk og forskjellige samfunnsvitenskaplige perspektiver. Jeg har benyttet meg av en rekke tidsskriftartikler og bøker. Her vil jeg særlig nevne J. Samuel Walkers bok *Permissible Dose* fra 2000.²¹ Boken er en historisk undersøkelse av det amerikanske strålevernet og de forskjellige myndighetsorganene som arbeidet innenfor dette området fra oppdagelsen av røntgenstrålingen til i dag. Som tittelen indikerer, fokuserer Walker på de anbefalte dosebegrensene som ble satt av forskjellige amerikanske og internasjonale strålevernsorganisasjoner. Slik Walker ser det, hadde en rekke konflikter tilknyttet hvor sikre disse dosene var og skulle være, i tillegg til kritikk av myndighetsorganers dobbeltrolle i strålevernet, både en vitenskapelig og en politisk-økonomisk bakgrunn.

Når det gjelder helsemyndighetenes håndtering av strålevernsproblemer i Norge har særlig møtereferater og andre primærkilder fra *Statens råd i strålehygieniske spørsmål* sitt arkiv ved Riksarkivet blitt benyttet.²² Dette rådgivende organet ble oppnevnt i 1956 og ble nedlagt i 1974. Selv om få beslutninger ble tatt i rådet, har arkivmaterialet gitt ett innblikk i hvordan helsemyndighetenes representanter tenkte rundt områdene strålevern og strålehygiene på denne tiden. Rådets brede sammensetning har også gjort at jeg har kunnet belyse flere måter kontroll med stråling ble tenkt og håndtert. I tillegg til arkivmateriale jeg

²⁰ Blant annet er utviklingen innen medisinsk seksjon, og medisinenes forhold til fysikken kort beskrevet i artikkelen «Medisinsk seksjon» av John B. Reitan, se: John Flatby, John B. Reitan mfl., *SIS 50 år 1939-1989*, utgitt av Statens institutt for strålehygiene, Østerås 1989

²¹ J. Samuel Walker, *Permissible Dose. A History of Radiation Protection in the Twentieth Century*, Berkley 2000

²² Jeg vil heretter omtale arkivet i med forkortelser i fotnotene: Riksarkivet (RA), Statens råd i strålehygieniske spørsmåls arkiv (SRSS)

har benyttet meg av stortingsforhandlingene, samtidig litteratur og avisartikler (se for øvrig oversikten bakerst i avhandlingen).

Oppgavens struktur og oppbygning

Oppgaven består, foruten innledningen, av fem kapitler samt et oppsummerings- eller konklusjonskapittel. Oppgaven er relativt kronologisk bygget opp, men hvert kapittel vil ha et spesielt tematisk fokus. Kapittel 2 setter på mange måter en internasjonal og nasjonal ramme for resten av oppgaven. Det vil gi et kort overblikk over utviklingen i det medisinske strålevernet fra oppdagelsen av røntgen- og radioaktiv stråling til utbruddet av den andre verdenskrig. Jeg vil så vise hvordan de problemene det medisinske strålevernet syslet med før andre verdenskrig på mange måter ble større og mer komplekse i det man ofte kalte «atomalderen». Til slutt vil jeg se hvordan forskning på atomenergi på mange måter var et uttrykk for en vitenskapelig drevet moderniseringsprosess i Norge etter den andre verdenskrigen.

Oppgavens kapittel 3 vil ta kort for seg det medisinske strålevernet i Norge fra 1939, da Statens fysiske kontrollaboratorium (senere SRFL) ble opprettet for å verne leger, sykepleiere og pasienter mot røntgen- og radioaktiv stråling til medisinsk bruk. Jeg vil deretter se hvordan utviklingen innen atomenergien og særlig den internasjonale offentliggjøringen av kjernefysisk teknologi gjorde at helsemyndighetene, representert ved helsedirektør Karl Evang, på mange måter skiftet fokus. Jeg vil karakterisere dette skiftet i strålevernet som et skifte fra røntgenkontroll til omgivelseshygiene. Jeg vil også se hvordan helsedirektøren var kritisk til de målingene med radioaktivitet i omgivelsene som ble utført og til den kontrollen som ble ført med Norges kjernefysiske forsøksreaktor på Kjeller. Jeg vil argumentere for at denne kritikken var begrunnet ut ifra det helsedirektøren så som økonomiske, politiske og militære særinteresser.

Kapittel 4 vil omhandle den situasjonen som oppstod da det ble oppdaget en markant økning av radioaktiviteten i Norge fra 1956 og utover. Den økte radioaktiviteten var en følge av stormaktenes (særlig Sovjets) prøvesprengninger med atomvåpen i den jordiske atmosfæren. Jeg vil se hvordan helsemyndighetene først ble holdt utenfor det måle- og kontrollapparatet som ble bygget opp i forbindelse med nedfallet. Men etter pådriv fra helsedirektøren og hans organer ble det etter hvert bygget opp et omfattende sivilt måle- og kontrollapparat for nedfallet. Dette apparatet ble i stor grad bygget opp uavhengig av de eksisterende – militære – organers apparater. Jeg vil også argumentere for at oppmerksomheten rundt nedfallet førte til en økt oppmerksomhet og bevissthet rundt de

helseskadelige virkninger som kun små økninger av radioaktiviteten kunne føre med seg.

I kapittel 5 vil jeg se på hvordan helsemyndighetene så for seg en fremtidig kontroll med kjernefysiske reaktorer. Jeg vil sette dette synet opp mot det synet IFA, med direktør Randers i spissen, hadde på dette området. Motsetningen mellom ekspertise og uavhengighet ga seg også til uttrykk i forskjellige typer kontroll. Jeg vil så se hvordan myndighetenes kontroll med atomenergiforskningen i Norge på mange måter ble sterkere på slutten av 1950-tallet. Dette var kanskje særlig på grunn av den økte fokuseringen på strålingens helseskadelige sider som følge av det radioaktive nedfallet på omtrent samme tid. Et av hoveduttrykkene for denne økte kontrolltrangen var at arbeidet med en særegen atomlov ble satt i gang i 1957.

Selv om arbeidet med atomloven ble satt i gang i 1957, ble ikke loven innført før i 1972. Jeg vil argumentere for at det å utsette arbeidet med denne loven var et bevisst valg fra IFA-ledelsens side. Utviklingen fra den såkalte atomlovkomiteen la frem sitt forslag til atomloven ble vedtatt i 1972 vil være hovedtemaet for oppgavens kapittel 6, det siste hovedkapittelet. Jeg vil se hvordan arbeidet med å innføre kjernekraften i den norske kraftforsyningen skred frem og hvordan atomloven da ble en nødvendighet. Jeg vil også se at opprettelsen av et statlig tilsyn med atomkraftverk (Statens atomtilsyn) på mange måter kan representere en sammenkobling av ekspertisen til IFA og helsemyndighetenes uavhengighet, et uavhengig ekspertorgan. Til slutt kommer et oppsummerende og konkluderende kapittel.

Kapittel 2: Røntgenstråler og radium, bomber og reaktorer

I den Disneyproduserte informasjonsfilmen og boken «Vår venn atomet» fra 1957, blir historien om atomkraften presentert som en eventyrhistorie – historien om ånden i lampen. Som ånden i lampen viser «Ånden i atomet» først sin vrede. Når ånden for første gang viser seg, er han sint og destruktiv. Menneskene, som fiskeren i eventyret, frykter først åndens vrede. Men, som fiskeren, klarer menneskene å temme ånden. Ånden mildner og menneskene blir gitt tre ønsker. Det første ønsket er for kraft. Med den ene hånden gir ånden kraft som kan drive kraftverk, skip, undervannsfartøy og fly. Det andre ønsket er for mat og helse. Med den andre hånden gir ånden nyttige stråler, stråler som kan brukes til forskning, som gir bedre vekstvilkår for mat og kan hjelpe og kurere sykdommer. Det tredje ønsket er det viktigste ønsket. Ånden kan både være destruktiv og skapende – det tredje ønsket blir derfor for fred, at «Ånden i atomet» for alltid skal forbli vår venn. I filmens sluttscene spres åndens magiske kraft ut over hele verden. Og moralen blir at «Ånden i atomet» kan gi vitenskapens gave til menneskeheten, men denne gaven kan kun gis hvis vi behandler ånden med respekt.²³

Filmen, som ble vist til skolebarn og på fjernsyn i USA, var en del av en større kampanje for å snu frykten for atombomben. I 1953 ble det såkalte «Atoms for peace»-programmet lansert. Man skulle promotere den fredlige bruken av atomkraften og vise at den også kunne brukes til noe godt. I følge Spencer R. Weart var frykten for atombomben på 1950-tallet så stor at den kun kunne snus med de mest fantastiske fremtidsvisjoner. Atomene ble fremstilt som magiske: «"a philosopher's stone than not only could transmute the elements and create wealth" but could also provide an "elixir of life" and "mastery over time and death"».²⁴ På midten av 1950-tallet var det klart at «atomalderen» var like rundt hjørnet, strålingen fra atomene skulle bidra til økonomisk vekst og velstand. Men atomåndens nyttige stråler hadde også en bakside, de kunne være helseskadelige. Denne helseskadelige siden ved strålene var imidlertid ikke et nytt problem.

I denne delen av oppgaven skal jeg gi et overblikk over oppdagelsen og bruken av ioniserende stråler i mellomkrigstiden. Strålene, som ble oppdaget av Willhelm Røntgen og Henri Becquerel på slutten av 1800-tallet, ble raskt tatt i bruk til forskjellige formål, særlig innen medisinen. Jeg vil deretter se kort på hvordan atomkraften kom ut som et produkt av Manhattan-prosjektet under den andre verdenskrig. For deretter å se hvordan den gamle

²³ Walt Disney's «Our friend the atom» kom også ut i bokform, denne boken ble oversatt til norsk under navnet «Vår venn atomet», med forord skrevet av Gunnar Randers. Heinz Haber & Bjarne Aabakken (norsk utgave), *Vår venn atomet*, Oslo, uå.

²⁴ Spencer R. Weart, *Nuclear Fear. A History of Images*, Harvard 1988: 171

medisinske strålevernstradisjonen møtte atomalderen. Til slutt skal jeg gi et overblikk over starten på atomenergiforskningen i Norge, og sette den i sammenheng med Manhattanprosjektet og den generelle teknokratiske moderniseringen av landet i etterkrigstiden.

Røntgenstråling og radium – bruk, misbruk og vern

Willhelm Røntgen oppdaget i 1895 en ukjent og usynlig type stråling, som han ga det passende navnet X-stråling. Henri Bequerel oppdaget året etter radioaktiviteten. Bequerels student – Marie Curie – kunne sammen med sin mann – Pierre – på starten av 1900-tallet vise frem sitt nyoppdagede grunnstoff. Stoffet avga så sterk stråling at det lyste i mørket, og fikk derfor navnet Radium. Disse oppdagelsene ble etterfulgt av blant annet Max Plancks kvantemekanikk, oppdagelsen av alfa-, beta- og gammastråling, oppdagelsen av kosmisk stråling, Rutherford's oppdagelse av atomkjernen, Bohrs atommodell og så videre. Med andre ord ble hele vår forståelse av fysikken endret i løpet av snau 20 år.²⁵

La oss først se litt på hva disse *ioniserende strålene* er.²⁶ All stråling (ioniserende og ikke) kan svært forenklet sies å være en mekanisme for overføring, eller «transport», av energi fra en strålekilde til et materiale. En strålekilde defineres som der strålingen blir «dannet», eksempler kan være et røntgenapparat, radioaktivt stoff, en radiosender, solen og så videre. At strålingen er *ioniserende* betyr at den har høy nok energi til at det dannes ioner når strålingen passerer gjennom materie. Når ioniserende stråler går igjennom vev kan molekylene endres og cellestrukturen skades, dette gjør store mengder stråling farlig. Det er derimot ikke så farlig om et mindre antall celler endrer struktur. Det som gjør små mengder stråling farlig er imidlertid at arvematerialet – DNAet – kan endres. Mindre mengder stråling kan derfor føre til kreft og/eller genetiske endringer.

Det skilles gjerne mellom *direkte ioniserende* stråler og *indirekte ioniserende* stråler. *Direkte ioniserende* stråling, som alfa- og betastråling, består av ladede partikler, og strålingen etterlater seg et spor av ioner når den passerer gjennom materie. *Indirekte ioniserende* stråling, som røntgen- og gammastråler, samt stråling bestående av nøytroner,

²⁵ For mer om dette, se for eksempel: Joseph Magill & Jean Galy, *Radioactivity, Radionuclides, Radiation*, Berlin 2005: 2-17

²⁶ Man finner en del grunnleggende informasjon om stråling, ioniserende eller ikke, på *Statens stråleverns* hjemmesider: NRPA.no, «Om stråling», hentet fra: http://www.nrpa.no/eway/default.aspx?pid=239&trg=CenterAndRight_6254&CenterAndRight_6254=6304:0:15_4970:1:0:0:::0:0, 11. april 2012. For en annen lettfattelig innføring i ioniserende strålers karakter, virkninger og bruksområder på norsk, se: Roald Tangen, Finn Devik & Kristian Koren (red.), *Stråler, liv og helse*, Oslo 1960. I tillegg har *Nucleonica [wiki]* (nucleonica.net) en masse artikler om stråling, strålevern og kjernefysikk. Siden er det de kaller «an open knowledge resource for the nuclear sciences», motsetning til Wikipedia er artiklene skrevet av fagfolk. Se f. eks. artikkelen: «Dosemetry and Shielding», hentet fra: http://www.nucleonica.net/wiki/index.php?title=Help%3ADosimetry_%26_Shielding#Biological_Effects_of_Ionising_Radiation, 12. april 2012

overfører helt eller delvis sin energi til ladede partikler ved absorpsjon.²⁷

De vanligste typene ioniserende stråling er altså alfa-, beta-, røntgen-, gamma-, samt nøytronstråling. Alfa-, beta- og nøytronstråling består av *partikler*, og er det man gjerne kaller *partikkelstråling*. Røntgen- og gammastråling er *elektromagnetiske stråler*, det man gjerne kaller *bølgestråling*, og er i realiteten det samme som radiobølger, ultrafiolett stråling og synlig lys, men med en mye høyere frekvens og energi.²⁸

Alfastråling (α) består alfapartikler, som er like heliumkjernen (bestående av to protoner og to nøytroner), de er derfor positivt ladet. På grunn av ladning og størrelse er alfastrålenes rekkevidde begrenset, kun noen få centimeter i luft. *Betastråling* (β) kan være positivt eller negativt ladet og kan bestå av elektroner, eller positroner, men består vanligvis av elektroner. På grunn av partiklenes størrelse har betastrålene en rekkevidde på noen meter i luft, og vil trenge igjennom omtrent 1 cm i vev. *Nøytronstråling* (n) består, som navnet indikerer, av frie nøytroner og oppstår i kjernefysiske fisjons- eller fusjonsprosesser. Nøytronstrålingen har veldig lang rekkevidde (stanses av noen meter vann) og kan være meget skadelig, men nøytronstråling stoppes praktisk talt helt opp når kjernedelingene avbrytes.

Gammastråling (γ) og *røntgenstråling* er, som nevnt, ekstremt høyfrekvent elektromagnetisk stråling og er i realiteten det samme som radiobølger, infrarød stråling og synlig sollys, bare med mye høyere energi.²⁹ Forskjellen på de to er måten de produseres på. Mens røntgenstråler produseres av et røntgenapparat, kommer gammastrålingen fra radioaktive stoffer. Nærmere bestemt blir gammastrålingen dannet ved oppbremsing av frie elektroner. Både gamma og røntgenstråling består av fotoner og har meget lang rekkevidde. Strålene trenger lett igjennom vev, og man sier vanligvis at flere centimeter bly, flere desimeter betong, eller flere meter vann skal til for å stoppe dem.

²⁷ Man sier gjerne at et ion er positivt eller negativt ladet, avhengig av om det er flere protoner enn elektroner og motsatt. Se: «ion» i *Store norske leksikon*, hentet fra: <http://snl.no/ion>, 11. april 2012; «ioniserende stråling», i *Store norske leksikon*. Hentet fra: [http://snl.no/ioniserende stråling](http://snl.no/ioniserende_straling), 11. april 2012

²⁸ Partikkelstråling defineres som stråling bestående av materielle partikler, altså materie med hvilemasse forskjellig fra null. Opprinnelig ble partikkelstrålingen (f. eks. alfa og betastråling) satt i motsetning til bølgestrålingen (for eksempel røntgen- og gammastråling), men ifølge kvantemekanikken er denne motsetningen umulig (all stråling viser til egenskaper som svarer til bølger og til partikler) og man sier gjerne at all stråling har en «partikkelnatur» og en «bølgenatur». Partikkelstråling karakteriseres nå som stråling som i tomt rom forplanter seg saktere enn lysets hastighet. Se: «partikkelstråling», i *Store norske leksikon*, hentet fra: [http://snl.no/partikkelstråling](http://snl.no/partikkelstraling), 11. april 2012

²⁹ Frekvensen, eller avstanden mellom bølgetoppene måles ofte i hertz (Hz). Lyd måles i kilohertz (1000Hz, 10^3 Hz), radiobølger måles i megahertz (100 000 Hz, 10^6), synlig lys er til sammenligning 10^{14} Hz. For å måle ioniserende stråling på hertzskaalen må man opp i det som kalles exahertz (1 000 000 000 000 000 Hz, 10^{18} Hz), gammastråling har en frekvens på over 30 exahertz. Synlig lys sies ofte å bestå av 1 elektrovolt energi (eV). Ioniserende stråling består av over 1 gigaelektrovolt (GeV) energi, altså over en milliard ganger så høy energi som synlig lys.

I første omgang var det røntgenstråler og forskjellige radioaktive stoffer, særlig radium og radon som ble tatt i bruk til forskjellige formål. Røntgenstråler ble blant annet brukt ved militære feltsykehus så tidlig som i 1897.³⁰ På grunn av lave kostnader ble bruken av røntgenstråler fort veldig utbredt, særlig til diagnostisering men også til forskjellige typer behandling av mer eller mindre alvorlige sykdommer. Radium derimot, var dyrt og eksperimentering med det ble forbeholdt større sykehus.

Uansett var det en enorm forventning til hva disse nye oppdagelsene kunne bidra med innenfor forskjellige områder. På 1920- og 30 tallet var det for eksempel utbredt å hevde at radioaktive stoffer tilsatt i forskjellige produkter hadde en helsebringende effekt. En rekke produkter (blant annet vann, sjokolade og tannpasta) tilsatt radioaktive stoffer som radium og radon fantes på markedet. Det skal sies at mengden radioaktive stoffer i disse produktene, hvis de faktisk forekom, ikke var veldig store, men likevel kan dette tjene som et eksempel på oppfatningen av radiumets helsebringende effekt.³¹

På den ene siden var disse oppdagelsene en stor triumf for vitenskapen i starten av det 20. århundre – og det fantes ikke grenser for hvordan den energien som var lagret inne i visse atomkjernen kunne komme til nytte. På den andre siden var frykten for hva denne energien kunne brukes til fra starten av også veldig stor. Spencer R. Weart viser for eksempel hvordan den nyoppdagede kraften fra atomkjernen kunne kobles til både den gode og den onde vitenskapsmannen. Den objektive som kun brukte sin kunnskap i det godes tjeneste, og den gale vitenskapsmannen som var villig til å ofre alt for å oppnå ny kunnskap.³²

Farene ved for store eksponeringer for røntgen- og radioaktiv stråling ble for så vidt ganske tidlig kjent. Man snakker i dag ofte om to forskjellige kategorier av stråleskader: deterministiske effekter og stokastiske effekter, eller umiddelbare effekter og tilfeldige/langtidseffekter. De *deterministiske effektene* av stråling assosieres gjerne med høye doser, og de er karakterisert av en terskel. Hvis denne terskelen overskrides, øker skaden med økningen av dosen. *Stokastiske effekter* av stråling er gjerne assosiert med lave doser, og har ingen kjent terskel der strålingen blir farlig. Den vanligste tilfeldige/langtidseffekten av stråling er kreft. Det var først og fremst de deterministiske, umiddelbare, effektene av strålingen som beskyttelsestiltakene skulle forhindre i det man kan kalle strålevernets

³⁰ Et eksempel på dette er beskrevet i den unge Winston Churchills første bok «The Story of the Malakand Field Force», skrevet i 1897. Sommeren 1897 skal en oberstløytnant ha blitt såret av en kule under en ekspedisjon helt nordvest i India, der Churchill deltok som korrespondent. Et mobilt røntgenapparat ble etterspurt for å lokalisere kulen, men ble skadet under transport. Churchill beskriver, i følge Lindell, hendelsen uten å uttrykke noen form for forbauselse, som om et mobilt røntgenapparat var den mest naturlige ting i verden i 1897. B. Lindell, «The History of Radiation Protection» i *Radiation Protection Dosimetry* vol. 68 No. 1/2, Stockholm 1996: 84-85;

³¹ Lindell 1996; Weart 1988

³² Weart 1988: 5-16

barndom.

Uforklarlige brannsåre etter store doser røntgenstråling og symptomer som utmattelse, såre øyne og utslett på huden etter omgang med røntgenapparater var klare indikasjoner på at dette kunne være farlig. Allerede i 1896, et snaut år etter Røntgens oppdagelse, ga den amerikanske ingeniøren Wolfram Fuchs noen råd for beskyttelse mot røntgenstråling. Rådene kan enkelt oppsummeres slik: la eksponeringen være så kort som mulig; hold deg minst 30 cm vekk fra røntgenrøret og; smør deg inn med vaselin, gjerne et ekstra lag på det eksponerte området. To tiår etter Røntgens oppdagelse hadde forskere og medisinsk personell oppdaget at for mye eksponering for strålene kunne føre til sterilitet, benykdommer, kreft og en rekke andre sykdommer som i verste fall kunne, og i noen tilfeller hadde hatt dødelig utfall.³³

Selv om skadeligheten av strålingen ble tidlig kjent og en del anbefalinger ble gjort, ble mer organiserte strålevernstiltak ikke iverksatt før i begynnelsen av 1920-årene. Uforsiktig bruk av røntgenstråling til diagnostisering under den første verdenskrigen førte til en økende grad av stråleskader, særlig blant doktorer og sykepleiere. I 1921 ble det derfor opprettet en røntgen- og radiumbeskyttelseskomité under «British Röntgen Society». Flere nasjonale grupper med samme formål ble også opprettet, blant annet i Norge i 1922.³⁴ Forløperen til det som i dag er kjent som International Commission on Radiological Protection (ICRP), ble opprettet i 1928 som den internasjonale røntgen- og radiumbeskyttelseskomité på den andre radiologikongressen i Stockholm.³⁵ I starten var det først og fremst om å gjøre å utvikle en standard måleenhet, og røntgenenheten (R) som var basert på ionisering av luft, ble tatt i bruk samme år. Man kunne dermed måle og sammenligne stråledoser og etter hvert også komme frem til såkalte «toleransedoser» for utsatte personer.

ICRP holdt blant annet møter i Paris i 1930 og i Zürich i 1934. På Zürich-møtet ga man anbefalinger om en «toleransedose» på 0,2 R per dag. I dagens måleenheter kan dette sies å tilsvare 500 millisievert (mSv) i året. Den amerikanske rådgivende komiteen for radium- og røntgenbeskyttelse, på sin side, anbefalte 0,1 R per dag i 1934. At den amerikanske komiteen valgte å anbefale dosen 0,1 R og ikke 0,2 R som ICRP anbefalte var derimot, i følge Lindell, mer et uttrykk for at en verdi på 0,2 R indikerte en nøyaktighet det

³³ R.H. Clarke og J. Valentin, «The History of ICRP and the Evolution of its Policies», i *ICRP Publication 109*, ICRP 2009: 78; Walker 2000: 2ff

³⁴ Lindell, 1996: 83-95

³⁵ Den første internasjonale radiologikongressen (ICR) ble for øvrig arrangert i London i 1925. ICRP ble opprettet i Stockholm i 1928 da under navnet International X-ray and Radium Protection Committee, kjent under det flotte akronymet IXRPC. Svensken Rolf Sievert, da 32 år gammel, ble for øvrig utnevnt som komiteens formann. Ibid; Clarke og Valentin 2009: 78

ikke var grunnlag for å hevde, enn et forsøk på å sette lavere doser.³⁶ Til sammenligning er dagens tilsvarende anbefalinger satt til 20 mSv i året, men dagens anbefalinger er mer sammensatte og indikerer ikke den samme «grenseverdien» som i mellomkrigstiden.³⁷

Selv om det i mellomkrigstiden var mye uforsiktig omgang med forskjellige typer ioniserende stråling, var mange, særlig de umiddelbare risikoene tilknyttet dette for så vidt godt kjente. Disse årene var også begynnelsen på det internasjonale strålevernet, da særlig i henhold til røntgen- og radiumbeskyttelse, men også i en viss grad med tanke på andre typer radioaktiv stråling. Utviklingen under den andre verdenskrigen gjorde at det arbeidet som ble utført med små midler og kår i mellomkrigstiden, ble satt inn i en ny og større sammenheng.

Inn i «atomalderen»

Alt på begynnelsen av 1900-tallet hadde fysikerne Ernest Rutherford og Frederic Soddy oppdaget at radioaktiviteten lignet det de gamle alkymistene hadde kalt transmutering – at et stoff endret seg til et annet. De beskrev radioaktivitet som spontan oppløsning av det radioaktive stoffet gjennom utvisning av partikler med det resultat at nye stoffer ble dannet.³⁸ Noen stoffer – de radioaktive stoffene – var altså så ustabile at de delte seg av seg selv. I 1932 oppdaget briten James Chadwick nøytronen ved å bombardere beryllium med alfapartikler. Den ungarske fysikeren Leó Szilárd lanserte ideen om en nøytronkjedereaksjon året etter.³⁹

En rekke nye oppdagelser innen kjernefysikken skjedde nå på løpende bånd og nukleær fisjon, oppkalt etter den biologiske celledelingen, ble påvist i 1939. Hvordan fungerer fisjon? Og hvordan kan man bruke dette til å produsere energi til bomber eller kjernefysiske reaktorer? Ved hjelp av for eksempel et nøytron kan en tung atomkjerne bli splittet i to deler (spaltes), hver av disse fisjonsproduktene avgir så to eller tre nøytroner. Den resterende massen er da mindre enn den opprinnelige. Energien som blir frigjort ved fisjon blir utgjort (som Einsteins berømte ligning viser) av den manglende massen ganget med lysets hastighet i annen potens. Når for eksempel et uranatom spaltes, frigjøres per spalting omtrent 50 millioner ganger den energien som frigjøres per molekyl når karbon spaltes om til CO₂ ved

³⁶ Lindell 1996: 85

³⁷ «Stråledoser og grenseverdier», fra *Statens strålevern* (NRPA.no), hentet fra: http://www.nrpa.no/eway/default.aspx?pid=239&trg=Center_6304&CenterAndRight_6254=6304:0:15,4970:1:0:0:::0:0&Center_6304=6312:80096::1:6322:3:::0:0, 11. april 2012

³⁸ Ifølge Soddys biografi hadde han, når dette gikk opp for ham, sagt til sin kollega: «Rutherford, this is transmutation: the thorium is disintegrating and transmuting itself into argon gas», hvorpå Rutherford hadde svart: «For Mike's sake, Soddy, don't call it transmutation. They'll have our heads off as alchemists». Weart 1988: 5-6; Magill & Galy 2005: 43-44

³⁹ Magill & Galy 2005: 54-55

vanlig forbrenning.⁴⁰ Szliárd hadde, som vi har sett, lansert ideen om en kjedereaksjon med nøytroner i 1933, noe han patenterte i 1934. Ideen var at de nøytronene fisjonsproduktene avgir, igjen fører til nye fisjonsprosesser, som igjen fører til nye, helt til enorme mengder energi blir frigjort. Problemet var nå å få dette til å gå «av seg selv». Enkelt forklart kan man si at når denne prosessen får gå «ut av kontroll» vil man få en atombombe, når den holdes «under kontroll» får man en kjernefysisk reaktor eller atommile.

Ved utbruddet av andre verdenskrig hadde flere av verdens ledende kjernefysikere allerede emigrert fra Europa til USA. Blant disse var Leó Szliárd, Albert Einstein, Enrico Fermi med flere. Av flere årsaker fikk amerikanske myndigheter på høyeste hold fatt på informasjon som gjorde at man satset på å utvikle et supervåpen basert på fisjon.⁴¹ Det såkalte Manhattan-prosjektet ble startet opp i det små i 1939 og ble fullendt da bombene ble sluppet over de japanske byene Hiroshima og Nagasaki i august 1945.

Under kodenavnet «Manhattan engineering district» ble prosjektet ledet av den amerikanske hæren ved general Groves. Rundt 130 000 mennesker var i all hemmelighet satt i sving for å utvikle en atombombe. Dette var et vitenskapelig prosjekt som ikke kunne sammenlignes med tidligere forskningsprosjekter. Omtrent 26 milliarder dollar i dagens valuta ble brukt på prosjektet, det meste ble brukt på fabrikkene som laget bombematerie (uran²³⁵ og plutonium). Prosjektet hadde rundt 30 hemmelige baser rundt om i USA og Canada. De mest kjente er kanskje de hemmelige «atombyene» som ble bygget opp i Hanford, Washington, i Oak Ridge Tennessee og Los Alamos-laboratoriet i New Mexico. Det ble utforsket to «linjer», som begge førte til hver sin bombe. I Hanford ble plutoniumet til Nagasakibomben fabrikkert, mens i Oak Ridge ble det sjeldne uranisotopet uran²³⁵ separert fra naturlig uran. I Los Alamos ble bombene satt sammen og området huset en mengde tidligere og senere nobelprisvinnere i krigsårene. Arbeidet i Los Alamos ble ledet av Manhattan-prosjektets vitenskapelige leder, J. Robert Oppenheimer.

Det er skrevet og sagt mye om Manhattan-prosjektet og jeg vil ikke gå nøye inn på prosjektets historie her, et par poeng bør imidlertid gjøres. Thomas P. Hughes ser Manhattan-prosjektet som en fortsettelse av flere store amerikanske produksjonssystemer som vokste

⁴⁰ Dette vises i Einsteins berømte ligning: $E=mc^2$. Energi er lik masse ganger lyshastigheten i annen potens. Energien som avgis når et uranatom spaltes er ca 200 MeV (megaelektrovolt) per spalting. fisjon – fysikk. () I Store norske leksikon. Hentet fra: <http://snl.no/fisjon>, 12. april 2012

⁴¹ Blant annet sendte Szliárd og Einstein et brev til president Roosevelt. Men allerede før dette brevet ble sendt hadde Roosevelts rådgivere sett den britiske MAUD-rapporten som ga uttrykk for mye av det samme. Brevet Einstein sendte til Roosevelt kan finnes blant annet i: Robert C. Williams & Philip L. Cantelon (red.), *The American Atom. A Documentary History of Nuclear Policies from the Discovery of Fission to the Present 1929-1984*, Philadelphia 1984: 12-14; for MAUD-rapporten se f. eks.: Williams & Cantelon (red.) 1984: 19

frem fra slutten av 1800-tallet.⁴² Eksempler på dette var Edisons elektrisitetssystemer, Henry Fords fabrikkssystemer og det statlige vannkraftprosjektet Tennessee Valley. Manhattan-prosjektet representerte imidlertid også noe nytt. Omfattende ansettelse av høyutdannede fysikere og kjemikere, deres store innflytelse på prosjektet, et samspill mellom offentlige myndigheter og privat industri, en oppdeling i relativt uavhengige komiteer, samt den enorme hastigheten prosjektet ble gjennomført på er noe av det som gjør Manhattan-prosjektet til det første eksempelet på det Eisenhower senere klassifiserte som «the military industrial-complex», det militærindustrielle kompleks. Man kan også se dette som ett av de store eksemplene på det som senere har blitt kalt «Big Science».⁴³ Da Manhattan-prosjektet senere ble offentlig kjent ble det beskrevet på denne måten:

«[T]he greatest marvel is not the size of the enterprise, its secrecy, nor its cost, but the achievement of scientific brains in putting together infinitely complex pieces of knowledge held by many men in different fields of science into a workable plan [...] What has been done is the greatest achievement of organized science in history. It was done under high pressure and without failure»⁴⁴

Den 6. og 9. august 1945 ble prosjektet satt ut i livet. Atombombene ble sluppet av B-29-bomberne «Enola Gay» og «Bockscar» over de japanske byene Hiroshima og Nagasaki. Bombene «Little Boy» og «Fat Man» drepte omtrent 120 000 mennesker av direkte dødelig stråling, brannskader og brennende og flyvende gjenstander. Dobbelt så mange døde kort tid etter av stråleskader, og utallige flere fikk varige men av strålingen.

Koblingen mellom teoretisk vitenskap og anvendt teknologi har, som teknologihistorien har vist, aldri vært helt åpenbar. Mens den teknologiske utviklingen har gått sin gang, har vitenskapen på mange måter syslet med sine problemer, uten tanke på at deres oppdagelser kunne føre til slike enorme menneskelige tragedier. Denne koblingen mellom vitenskap og teknologi har derimot aldri vært så åpenbar som utviklingen og bruken av atombombene over de japanske byene disse dagene. Dette var tidspunktet da vitenskapen definitivt mistet sin uskyld. Manhattan-prosjektet gjorde, med ord teknologihistorikeren Thomas Misa låner av den danske fysikeren Niels Bohr, en hel nasjon om til en fabrikk. Både i fysisk og organisatorisk forstand er dette åpenbart. Men Misa ser også at denne metaforen kan brukes i en moralsk betydning.⁴⁵ Oppdelingen av prosjektet i relativt uavhengige deler, og de enorme ressursene som ble satt inn for å utvikle bombene gjorde at prosjektet fikk en

⁴² Thomas P. Hughes, *American Genesis. A Century of invention and technological enthusiasm, 1870-1970*, Chicago 2004: 381ff

⁴³ Hughes 2004: 442; Flemming Petersen, *Atomalder uden kernekraft. Forsøget på at indføre atomkraft I Danmark 1954-1985 set i et internationalt perspektiv*, Århus 1996: 27

⁴⁴ Williams & Cantelon (red.) 1984: 68-70

⁴⁵ Thomas J. Misa, *Leonardo to the Internet. Technology & Culture from the Renaissance to the Present*, Baltimore 2004: 206f

selvforsterkende kraft. En kraft som førte til at bombene måtte brukes, resultatene måtte vises.

Men fremtiden etter bombene så lysere ut. Allerede få timer etter Hiroshima ble fremtidens energikilde, atomenergien, presentert slik:

«The fact that we can release atomic energy ushers a new era in man's understanding of nature's forces. Atomic energy may in the future supplement the power that now comes from coal, oil, and falling water [...] I [president Truman – forf. anm.] shall recommend the the Congress of the United States consider promptly the establishment of an appropriate commission to control the production and use of atomic power [...] and make further recommendations to the Congress as to how atomic power can become a powerful and forceful influence towards the maintenance of world peace.»⁴⁶

Atomkraften var etter 2. verdenskrig fremtidens teknologi. Entusiastene hevdet at atomenergien ville føre til samfunnsendringer på lik linje med den industrielle revolusjon.⁴⁷ Den første kontrollerte nukleære kjedereaksjonen ble utført av Enrico Fermi og hans studenter i en squashhall ved Chicagouniversitetet allerede i 1942. En reaktor ble også bygget for å fremstille plutonium til Nagasaki-bomben under Manhattan-prosjektet. Men det var de militære hensynene som veide tyngst og frykten for at fienden skulle få fatt i lignende våpen var stor. Når man i USA etter andre verdenskrig skulle se på mulighetene for å bruke atomenergien til industri, kraftproduksjon og lignende, ville man derfor ha full kontroll over hvem som hadde tilgang til informasjon. Samtidig ville man vurdere fordelene og ulempene ved denne teknologien før den ble utnyttet til kommersielt bruk.

Atomic Energy Commision (AEC) hadde derfor lenge monopol på teknologien.⁴⁸ AEC ble opprettet omtrent et år etter bombingene av Hiroshima og Nagasaki og ved utgangen av 1946 ble alle fasiliteter knyttet til Manhattan-prosjektet overført til AEC. Opprettelsen av AEC ved den såkalte «Atomic Energy Act» førte til et myndighetsmonopol på atomenergiens område. Tiltaket var radikalt, hvis atomenergien ville føre til en ny industriell revolusjon – en epokegjørende hendelse – tok de amerikanske myndighetene nå kontrollen over utviklingen.

I desember 1953 holdt president Eisenhower den såkalte «Atoms for peace»-talen til generalforsamlingen i FN, der åpnet han opp for at hemmeligholdslinjen skulle åpnes opp. Talen ga uttrykk for at tidspunktet var inne for å ta atomkraften i bruk til fredelige formål. Initiativet var et forsøk på å svare den overhengende trusselen for atomkrig, med atomkraft til fredelige formål. Et internasjonalt atomenergibyrå (IAEA) ble opprettet under FN. Dette byrået skulle se til at teknologien ikke ble brukt til ufredelige formål, samtidig som den skulle

⁴⁶ Williams & Cantelon (red.) 1984: 68-70

⁴⁷ Hughes 2004: 422

⁴⁸ For en grundig gjennomgang av AECs regulering av atomenergien fra 1946-1971, se: George T. Mazuzan & J. Samuel Walker, *Controlling the Atom. The Beginnings of Nuclear Regulation, 1946-1962*, Berkley 1984; J. Samuel Walker, *Containing the Atom. Nuclear Regulation in a Changing Environment, 1963-1971*, Berkley 1992

kontrollere handelen med fisjonsmateriale.⁴⁹ På midten av 1950-tallet kunne man få inntrykk av at «atomalderen» var like rundt hjørnet. Hva med strålevernet?

Utviklingen i strålevernet etter andre verdenskrig

Strålevernets karakter og omfang ble på grunn av den utviklingen vi har sett ovenfor, i stor grad endret etter den andre verdenskrig. Først og fremst ble det amerikanske strålevernet endret som følge av de første beskyttelsestiltakene tilknyttet Manhattan-prosjektet. Prosjektet innbefattet også en helsedivisjon, ledet av radiologen Robert Stone. I tillegg til den amerikanske rådgivende strålevernskomiteens anbefaling om 0,1 R per dag som ekstern «toleransedose», hadde man en anbefaling fra National Bureau of Standards fra 1941 om en intern stråledose. Anbefalingen gikk ut på at mer enn 0,1 mikrogram (μg) radium i kroppen skulle regnes som «unsafe», helseskadelig. Robert Stone, på sin side, mente at «toleransedosene» ikke hadde høy nok sikkerhetsmargin. For å gi et bedre inntrykk av at også mindre doser kunne være skadelige ble terminologien endret til «Maximum Permissible Dose», maksimum tillatt dose.⁵⁰

Før krigen hadde strålevernarbeidet først og fremst gått ut på å beskytte leger, sykepleiere og pasienter fra de skadelige effektene fra røntgen- og radiumstråling. For dette formålet hadde det blitt opprettet komiteer i mange vestlige land, også i Norge. Disse komiteene besto først og fremst av leger, radiologiske eksperter og fysikere med erfaring eller interesse for medisinsk radiologi.

Nå hadde derimot en ny situasjon oppstått, i overgangen fra krig til kald krig var interessene flere og mektigere. Statlige institusjoner og en ny våpenindustri la et teppe over informasjonen, samtidig som strålefarene ble større. Vi har allerede sett hvordan det amerikanske AEC ble dannet for å kontrollere alt kjernefysisk arbeid og utvikle atomvåpen. I 1946 ble den amerikanske rådgivende komiteen for røntgen- og radiumbeskyttelse reorganisert under det nye navnet National Committee on Radiation Protection (NCRP). Organisasjonen samlet en rekke amerikanske eksperter, representanter fra industrien og institusjoner. I de andre «atomstatene», Canada og Storbritannia, ble lignende strålevernsorganisasjoner opprettet.⁵¹ Også internasjonalt ble arbeidet gjenopptatt og reorganisert. I 1949 inviterte AEC eksperter fra USA, Storbritannia og Canada til den såkalte

⁴⁹ Se f. eks.: Richard G. Hewlett & Jack M. Holl, *Atoms for Peace and War 1953-1961, Eisenhower and the Atomic Energy Commission*, Berkley 1989; Astrid Forland, *Negotiating Supranational Rules. The Genesis of the International Atomic Energy Agency Safeguards System*, doktoravhandling ved Universitetet i Bergen 1998

⁵⁰ Lindell 1996: 86; Mazuzan & Walker 1984: 36f

⁵¹ Soraya Boudia, «Global Regulation: Controlling and Accepting Radioactivity Risks», i *History and Technology*, 23: 4, 2007

«Tri-Partite»-konferansen ved Chalk River i Canada, for å diskutere sikkerhets- og strålevernaspekter ved atomkraftprogrammet. To andre slike «Tri-Partite»-konferanser ble også holdt, henholdsvis i Harwell i 1950, og i Harriman, New York i 1953.

Da den internasjonale radiologikongressen møttes til sitt første møte siden krigen i 1950, ble den gamle røntgen- og radiumbeskyttelseskomiteen reorganisert. Den reorganiserte internasjonale strålevernorganisasjonen, som nå ble gitt navnet International Commission on Radiological Protection (ICRP), ble organisert etter mønster fra den amerikanske kommisjonen (NCRP) og bygde på arbeidet satt i gang av den amerikanske kommisjonen og på «Tri-Partite»-konferansene. Organisasjonen besto av en hovedkomité på tolv medlemmer, samt seks underkomiteer som skulle behandle sine spesielle felt. I motsetning til Den amerikanske kommisjonen (NCRP), som besto av representanter fra flere felter, besto Den internasjonale kommisjonen (ICRP) kun av vitenskapsmenn, eksperter. Disse ekspertene skulle, etter kommisjonen (ICRP) sine retningslinjer, bestå av anerkjente eksperter i feltet uten hensyn til nasjonalitet. I realiteten ville dette si at amerikanske og britiske eksperter dominerte det internasjonale arbeidet de første årene. Både på grunn av at arbeidet på feltet var kommet lengst i disse landene, men også fordi de amerikanske og britiske ekspertene nominerte hverandre til posisjoner. Ved den internasjonale radiologikongressen i København i 1953, var den overordnede strukturen, med hovedkomisjon og underkomiteer, i den internasjonale strålevernkommisjonen lagt.⁵²

Midten av 1950-tallet var det som kan karakteriseres som en meget interessant tid for de som arbeidet innenfor feltet strålevern.⁵³ Man kan se særlig to årsaker til dette. For det første ble informasjon som tidligere var hemmeligstempelt åpnet opp i sammenheng med «Atoms for peace»-programmet som ble lansert i 1953. Dette programmet og de påfølgende konferansene i Genève i august 1955 ga inntrykk av at atomenergien nå for fullt ville gjøre sitt inntog i verden. For det andre var dette en tid da både amerikanerne og sovjeterne testet kjernefysiske våpen i stor skala, med det radioaktive nedfallet dette førte med seg. Så samtidig som atomkraften nå så ut til å gjøre sitt inntog, ble den offentlige bekymringen overfor radioaktiv stråling større som følge av de radioaktive nedfallene. Men spørsmålet om hvor farlig den økte strålingen fra nedfallet var, var fortsatt i høyeste grad et åpent spørsmål.

I USA begynte den vitenskapelige debatten rundt helseskadeligheten av nedfallet i 1954. Carolyn Kopp ser at denne debatten hadde rot i forskjellige disiplinære, institusjonelle

⁵² Lindell 1996; Clarke & Valentin 2009; S. Boudia 2007; Walker 2000

⁵³ David Snowby, «ICRP and UNSCEAR: some distant memories», i *Journal of Radiological Protection*, nr 21 2001: 57

og politiske uenigheter, som ikke kunne isoleres men derimot hadde sterke sammenkoblinger. Hun ser at eksperter som så med bekymring på nedfallet gjerne kom fra biologiske, nærmere bestemt genetiske disipliner, hadde akademiske posisjoner, og hadde en mistro til AEC, særlig formann Lewis Strauss. Eksperter som så på nedfallet som ufarlig var derimot gjerne tilknyttet fysikk eller medisinske disipliner og gjerne hadde institusjonelle tilknytninger til AEC.⁵⁴

Man kan se at helserisikoene tilknyttet nedfallet ikke bare var et rent vitenskapelig spørsmål, men også et politisk. En rekke tiltak ble forsøkt for å gjøre uavhengige vurderinger av dette. Som følge av et ønske, ytret av flere vitenskapsmenn, om en uavhengig internasjonal studie av de helsemessige sidene av det radioaktive nedfallet, ble United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) opprettet i 1955. Komiteen startet arbeidet i 1956 og produserte de neste årene en rekke rapporter om helserisikoer tilknyttet nedfallet. Alle disse rapportene var gjort i samarbeid med land involvert i atomprogrammer.

I følge Boudia, følte de som arbeidet med disse rapportene at de hadde vært så objektive som mulig. Men selv om de ville fremstå som objektive, var en del eksperter som var involvert overbevist om at deres rolle var å legge frem tekniske argumenter for å begrense, eller stanse, kjernefysiske prøver i atmosfæren. Samtidig var det underforstått at disse rapportenes intensjon var å mildne den generelle engstelsen for kjernefysisk teknologi, og for nedfallet.⁵⁵ Så lenge undersøkelser ble gjort i samarbeid med de statene som utførte de kjernefysiske prøvene, kunne man, uansett hvor gode undersøkelsene var, hevde at de ble utført med tanke på å legitimere prøvene.

ICRP så her seg selv som det mest uavhengige organet. Den svenske strålehygienikeren Rolf Sievert foreslo å opprette en paraplyorganisasjon for alle de internasjonale organisasjonene som arbeidet med strålevern.⁵⁶ Han så at det var behov for et sikkert grunnlag å vurdere helserisikoene tilknyttet nedfallet og atomenergien ut ifra. Han så for seg at ICRP, som ble tatt opp som en ikke-statlig organisasjon under Verdens helseorganisasjon (WHO) i 1956, skulle konsolidere sin status som en uavhengig organisasjon og ta lederskapet i en slik organisasjon.⁵⁷

Sievert og de andre medlemmene av ICRP hevdet nå sin status som medlemmer av en

⁵⁴ Carolyn Kopp, «The Origins of the American Scientific Debate over Fallout Hazards», i *Social Studies of Science*, Vol. 9, no. 4, 1979: 403-422

⁵⁵ Boudia 2007

⁵⁶ For mer om Sievert, se: Hans Weinberger, *Sievert: enhet och mångfald. En biografi över den svenska radiofysikens, radiobiologins och strålskyddets grundare Rolf Sievert*, Stockholm 1990

⁵⁷ Boudia 2007

tradisjonsrik organisasjon, uavhengig av noen stat, som kunne bevare en viktig objektivitet i saker der det var mye politiske og økonomiske interesser involvert. De kunne beholde sin posisjon uansett hvor upopulær denne på, grunn av nasjonale, politiske eller industrielle hensyn, var. Den objektiviteten og de uavhengige vurderingene ICRPs eksperter mente de kunne bidra med, kunne derimot bare bli nyttig hvis deres prosjekt ble akseptert av de politiske myndigheter. Dette viste seg derimot umulig. Forslaget om én internasjonal strålevernorganisasjon ble umiddelbart avslått av amerikanske og britiske myndigheter.

Videre ble mange eksperter nå oppmerksomme på at Den internasjonale atomenergikommisjonen (IAEA) nå hadde blitt å regne med. IAEA hadde blitt opprettet i etterkant av «Atoms for peace»-programmet og hadde begynt å sette egne helse- og sikkerhetsanbefalinger. Selv om ledende skikkelser i ICRP ikke var overbegeistret for IAEA som organisasjon og mente at ICRP var mest skikket til å sette slike anbefalinger, ble ICRP «tvunget» til nærmere samarbeid. Resultatet ble et nærmere samarbeid mellom ICRP, UNSCEAR og IAEA, der ICRP ga anbefalinger på bakgrunn av arbeid utført av blant annet UNSCEAR og nasjonale vitenskapsorganisasjoner. På bakgrunn av disse anbefalingene ga IAEA internasjonalt, og Euratom på europeisk nivå, anbefalinger til de nasjonale myndigheter.⁵⁸

Når vi nå skal gå videre og se på den norske utviklingen kan vi ha denne internasjonale utviklingen i bakhodet. For også i Norge ville man ta skrittet inn i «atomalderen», dette skulle gjøres ved hjelp av en statlig styrt og vitenskaplig fundert moderniseringsprosess.

Norge inn i «atomalderen»

Berge Furre bruker, i sin bok om nyere norsk historie, begrepet «den sosialdemokratiske orden» for å karakterisere perioden fra 1945 til 1961.⁵⁹ Denne tiden var, ifølge Furre, karakterisert av en sterk stat med ambisjoner og virkemidler til å planlegge og å styre samfunnsutviklingen. Industrien skulle være motoren i veksten og staten skulle stå over klasse- og særinteresser og fremme de overordnede samfunnsinteressene – allmenninteressen. Troen på staten som den gode makten gikk hånd i hånd med at de rette løsningene kunne finnes ved hjelp av fagkunnskap. Dette synet mener Furre spesielt å finne igjen innenfor helsesektoren.

På samme måte ser Rune Slagstad ingeniørmentaliteten som den drivende kraft bak

⁵⁸ Bouida 2007

⁵⁹ Berge Furre, *Norsk Historie 1914-2000 Industrisamfunnet – frå vokservisse til framskrttstvil*, Oslo 2000: 149ff

moderniseringen av Norge etter den andre verdenskrigen.⁶⁰ Han trekker blant annet frem sosialøkonomene – representert ved prisdirektør Wilhelm Thagaard (som «var utdannet jurist, men tenkte som en sosialøkonom»⁶¹) – og det han kaller forskningsingeniørene ved Forsvarets forskningsinstitutt, som viktige drivkrefter. Men også i helsesektoren skulle fagkunnskap bli en viktig del av det moderne Norge, i oppbyggingen av velferdsstaten. Her fremstår helsedirektør Karl Evang som den viktigste drivkraften.

Med inspirasjon fra det amerikanske «Big Science» og særlig det enorme Manhattan-prosjektet skulle Norge inn i «atomalderen». Jeg vil nå redegjøre kort for utviklingen i den kjernefysiske forskningen i Norge, ledet an av Gunnar Randers og Jens Chr. Hauge.

Atomprosjektet – Hauge og Randers

Den 28. november 1951 åpnet Norges første forsøksreaktor på Kjeller ved Lillestrøm. At Norge var med i utviklingen i atomenergien såpass tidlig (reaktoren var den første utenfor atomstormaktene⁶²) var i første rekke astrofysikeren Gunnar Randers' og hans «geniale konstruktør» Odd Dahls fortjeneste. De hadde derimot fått god hjelp av daværende forsvarsminister Jens Chr. Hauge.⁶³

IFA- og Haugebiograf Olav Njølstad ser, på samme måte som Furre og Slagstad, tre trekk i samfunnsutviklingen som var tett sammenbundet de første tiårene etter krigen: industriell modernisering, offentlig planstyre og økonomisk vekst.⁶⁴ Hauge var en av de sentrale skikkelsene i det norske moderniseringsprosjektet etter andre verdenskrig. Da han tiltrådte som forsvarsminister i 1945 var han fra første stund opptatt av å øke den teknisk-vitenskapelige kompetansen i Forsvaret. Erfaringene fra krigen hadde vist at fremtidens forsvar var høyteknologisk. Dette gjorde han til den mest sentrale drivkraften i opprettelsen av Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) i 1946.⁶⁵ FFI skulle fungere som et slags norsk militær-industrielt forskningskompleks.

Hauge og Randers fant hverandre relativt raskt etter krigens slutt. Da Gunnar Randers kom tilbake til Norge etter et lengre opphold i USA før krigen og i England under krigen,

⁶⁰ Rune Slagstad, *De nasjonale strateger*, Oslo 2001. For omtale av Gunnar Randers, FFI og IFA i dette perspektivet, se s. 297-304, samt s. 346-356. For en omtale av helsedirektør Karl Evangs helsepolitiske program, se s. 363-373.

⁶¹ Ibid: 325

⁶² Det vil si USA, Storbritannia, Canada, Frankrike og Sovjetunionen

⁶³ For en grundigere gjennomgang av atomenergiforskningens tidligere historie i Norge, se: Astrid Forland, *Norsk atomenergipolitikk 1945-1951*, hovedoppgave i historie ved Universitetet i Bergen, Bergen 1985. Se også: Olav Njølstad, *Strålende forskning, Institutt for energiteknikk 1948-98*, Oslo 1999: 11-96

⁶⁴ Olav Njølstad, *Jens Chr. Hauge – fullt og helt*, Oslo 2008: 603. Njølstad 1999: 7-9

⁶⁵ For mer om FFI, se f.eks.: Olav Njølstad & Olav Wicken, *Kunnskap om våpen. Forsvarets forskningsinstitutt 1946-1975*, Oslo 1997

hadde han fått innblikk i kjernekraftens potensialer. Han var blant annet på Chicago-universitetet før krigen, der Fermi hadde bygget den første atomreaktoren i 1942.⁶⁶ Da han kom tilbake hadde han uansett planer om å få bygget en kjernefysisk forskningsreaktor i Norge. Noe som var et noe ambisiøst, og ikke minst kostbart prosjekt. Man kan se flere årsaker til denne satsingen, men man kan si at norsk tungtvannsproduksjon, ekspertise, kombinert med en vilje til å satse på fremtidens teknologi i en spesiell etterkrigssituasjon la grunnlaget for at satsingen på atomprosjektet gikk igjennom.⁶⁷

Men Randers møtte ikke den velviljen han hadde håpet på ved universitetene. Han møtte imidlertid «trollmannen» Odd Dahl som ble viktig for å overkomme en rekke tekniske hindre ved planleggingen og byggingen av reaktoren. Randers var også med på opprettelsen av Forsvarets forskningsinstitutt der han, med god hjelp fra forsvarsminister Hauge, fikk utdelt 5 millioner kroner til et «atomprosjekt» i 1947. Atomprosjektet var først et militært prosjekt, både Randers og Hauge lekte nok med tanken om en norsk atombombe. Særlig for Hauge, med sine tanker om det høyteknologiske forsvaret, var atombomben en ytterst reell mulighet. Man begynte likevel tidlig å argumentere for den kjernefysiske energiens mulige sivile betydning, som noe som kunne bidra til modernisering av norsk industri og samfunnsliv.⁶⁸

Prosjektet gikk etter hvert over til å bli et sivilt prosjekt. Institutt for atomenergi (IFA) ble opprettet som et selvstendig institutt, under Norges teknisk- naturvitenskapelige forskningsråd (NTNF) i 1948. IFA ble frem til reaktoren var ferdigstilt administrert av en plan- og byggekomité ledet av Randers.⁶⁹ Når reaktoren var ferdigstilt i 1951 hadde prosjektet vært igjennom mange hindre, anskaffelse av uran, flere midler og så videre. Men Randers og hans folk var, etter Hauges karakteristikk og i likhet med Hauge selv, av den sorten som fikk til noe og den såkalte JEEP-reaktoren gikk «kritisk» i 1951.⁷⁰

Hauge fortsatte å spille en viktig rolle i det Olav Njølstad kaller det norske atomindustrielle kompleks utover på 1950- og 60-tallet. For eksempel sørget Fredrik Møller, da han tok initiativ med å opprette interesseselskapet Noratom A/S for å bygge det opp rundt

⁶⁶ Gunnar Randers, *Lysår*, Oslo 1975: 37

⁶⁷ Forland 1985: 213

⁶⁸ Njølstad 1999: 28; Forland 1985: 213

⁶⁹ NTNF, *Årsberetning for 1947-48*, Oslo 1948: 16 og 23

⁷⁰ Njølstad 2008: 619; En kjernefysisk reaktor består ofte av en kjerne (bestående av brensel, gjerne uran) og en moderator (gjerne vann, tungtvann eller grafitt) som skal absorbere nøytroner og sørge for at nøytronkjedereaksjonen ikke går «ut av kontroll». Når en reaktor går «kritisk» eller når sitt «kritiske» punkt betyr det at moderatoren (JEEP-reaktoren brukte kadiumplater) absorberer nok nøytroner til at nøytronproduksjonen fra kjedereaksjonen holder seg konstant. For en beskrivelse av første gang JEEP-reaktoren gikk «kritisk», se: Randers 1975: 155ff

«den gamle atomgjengen», bestående av Hauge, Randers og Odd Dahl.⁷¹

Det var med andre ord først og fremst Hauge og Randers som var de viktige strategene bak satsingen på anvendt kjernefysisk forskning i Norge. Spørsmålet etter krigen var ikke *om* det skulle startes opp kjernefysisk forskning, men *hvordan*. Randers uttrykte, i en artikkel fra 1957, seg slik:

«Hvis Norge tenker på å fortsette å eksistere som et uavhengig og selvstendig folk som snakker norsk, som har sine egne myndigheter, som deltar fritt og med en viss innflytelse i internasjonalt arbeid, så er så er det ikke tvil i min sjel om at vi må opparbeide en ganske stor atomenergiindustri.»⁷²

Han begrunnet denne, som han selv sier, «nokså tilfeldig[e] antagelse» med at man måtte gå ut ifra at atomenergien innen år 2000 ville være «den vesentlige kraftkilde for all industriell virksomhet». Selv om Norge hadde billig energi i form av vannkraft, ville den en gang ta slutt og det ville ikke være mulig, i en moderne verden, å «sitte utenfor og bare lage treskjeer og dyrke poteter.» Det var, etter Randers sitt syn, ikke økonomisk mulig å høre med til de teknisk utviklede land uten å produsere i hvert fall «noen av disse viktigere hjelpemidler som holder vår sivilisasjon gående.»⁷³

Hauges mål, nest etter de åpenbare sikkerhetspolitiske betraktningene, kan synes å ha vært å fremme all ny høyteknologi. Hauge var i tillegg svak for den typen energiske, ambisiøse og resultatorienterte personer som Randers og Dahl representerte.⁷⁴

Nilsen plasserer Randers og Hauge i kjernegruppen for en moderniseringsideologi som han kaller «moderniseringsmiljøet», med sitt virke løst definert rundt Forsvarets forskningsinstitutt. Koblingen mellom forskning og industri var endimensjonal og ukomplisert: forskning ledet til industri. Det var viktig for Norge, som en moderne stat, ikke å havne utenfor de industrielle fremskritt som forskningen ledet til.⁷⁵ Man kan si at de var representanter for en type statlig drevet modernisering der teknisk-vitenskapelig forskning skulle være bærebjelken i å skape økonomisk og industriell vekst og i å bygge det moderne samfunn. Atomenergien var fremtidens teknologi, og det var like mye frykten for å havne bak i denne teknologiske utviklingen, som den umiddelbare nytten Norge hadde av kjernefysisk teknologi som ble brukt for å argumentere for satsingen.

⁷¹ Njølstad 2008: 617

⁷² Gunnar Randers, «Atomenergien som kulturfaktor,» i T. Dannevig Hauge (red.), *Selskapet Norsk Teknisk Museums tidsskrift Volund*, Oslo 1957: 26

⁷³ Ibid: 27

⁷⁴ Njølstad 1999: 30; Odd Viggo Nilsen, *Noratom og drømmen om en norsk atomindustri*, nr 54 i arbeidsnotatserien fra Senter for teknologi og menneskelige verdier (TMV), Oslo 1992: 59

⁷⁵ Nilsen 1992: 59

«Atomalderen» – og vår helse

Strålevern ble i mellomkrigstiden først og fremst sett på som en medisinsk oppgave. På midten av 1950-tallet var dette ikke lenger tilfellet. Det radioaktive nedfallet og den forventede veksten i atomenergiindustrien gjorde dette til en større og mer komplisert oppgave. Samtidig var interessene flere og mektigere. Både i nedfallsdebatten og i atomenergidebatten var det store politiske og økonomiske interesser involvert. Vi har sett hvordan den gamle medisinske tradisjonen, ovenfor representert ved Rolf Sievert, argumenterte for en uavhengig undersøkelse av helseproblemene tilknyttet strålingen, både med tanke på nedfallet og med tanke på stråling i atomenergiindustrien.

I 1955 var arbeidet innen atomenergi i full gang i Norge, etter at reaktoren på Kjeller gikk kritisk i 1951. I moderniseringsmiljøet rundt FFI og IFA var denne utviklingen uproblematisk. Men, som vi skal se hadde strålevernet i Norge begynt så smått i mellomkrigstiden, og også i Norge var det en oppfatning av at «atomalderen» førte med seg en del helsemessige problemer.

Direktøren for radiumhospitalet, Reidar Eker, uttrykte i en artikkel i tidsskriftet *Samtiden* fra 1956 dette synet. Han ga først et kort innblikk i den utviklingen vi har sett ovenfor, før han ga uttrykk for «atomalderens» utfordringer:

«Før den første uranmile kom i gang i 1942, og den første atombombe sprang i 1945, var dette helseproblem [strålingen – forf. anm.] knyttet til en forholdsvis liten yrkesgruppe, vesentlig bestående av leger og medisinsk personell. Med utnyttelsen av uran har menneskeheten imidlertid ikke bare fått en ny energikilde med enorme muligheter, men den er også blitt stillet overfor en strålingsrisiko av helt nye dimensjoner.»⁷⁶

Den nye tiden ga ikke bare en ny energikilde, men også økt forekomst av stråling som igjen kunne føre til økte helseproblemer. Som vi nå skal se, var dette stråleproblemet noe helsedirektør Karl Evang mente måtte løses med en sterk statlig, og uavhengig kontroll av alle strålekilder.

⁷⁶ Underoverskriften til denne delen av oppgaven er hentet fra samme artikkel. Reidar Eker, «Atomalderen – og vår helse», i *Samtiden. Tidsskrift for politikk, litteratur og samfunnsproblemer*, seksogsekstiende årgang, Oslo 1957: 28

Kapittel 3: Fra røntgenkontroll til omgivelseshygiene

På midten av 1950-tallet synes det å ha vært en overgang i Helsemyndighetenes organer fra først og fremst å fokusere på å holde kontroll med røntgenapparater og radium i medisinsk øyemed til et fokus på en mer generell kontroll med alle anlegg og kilder som kunne produsere ioniserende stråling. Kontroll med stråling gikk slik sett inn under betegnelsen «omgivelseshygiene».

Vi allerede sett litt på hvordan problemene tilknyttet strålevernet ble mer komplisert etter andre verdenskrig. Utviklingen innen atomenergien samt stormaktens prøvesprengninger av atomvåpen i atmosfæren førte til at det som før hadde vært et relativt snevert felt innen medisinen, ble et større og mer komplekst problemområde. Økonomiske, politiske og militære interesser begynte å spille en stor rolle, så også i Norge. Vi har allerede sett hvordan forskningsarbeidet innen atomenergien i Norge ble startet opp relativt tidlig. Nå skal vi imidlertid se mer på den medisinske strålevernstradisjonen i Norge og hvordan man der så på «atomalderens» problemer.

I 1939 ble det opprettet et laboratorium for kontroll med bruk av røntgen og radioaktive stoffer i medisinen. Jeg vil i denne delen av oppgaven først gi et kort overblikk over starten på røntgenkontrollen ved Statens fysiske kontrollaboratorium. Deretter vil jeg se på hvordan helsedirektør Karl Evang gikk ut og krevde «full samfunnsmessig kontroll» med all stråling og strålekilder. Jeg vil i den sammenheng også se litt på helsedirektørens politiske og sosialmedisinske program. Deretter vil jeg gjøre rede for noen av de tiltakene Evang og helsemyndighetene satte i gang på dette området. Hvorfor så helsemyndighetene det som nettopp deres oppgave å ha hovedrollen i dette kontrollapparatet? Hvorfor kunne for eksempel ikke Institutt for atomenergi (IFA), som man kan tenke seg hadde mest kompetanse på området, holde kontroll med sine egne reaktorer? Hvorfor kritiserte Evang Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) sine hemmeligholdte målinger av radioaktivitet?

Røntgenlaboratoriet og den medisinske oppgave – Statens fysiske kontrollaboratorium, 1939-1955

Sosialdepartementet oppnevnte i 1937 en komité for å utrede spørsmålet om en «lov om bruk av røntgenstråler og radium», loven ble vedtatt året etter.⁷⁷ Et «fysisk laboratorium for

⁷⁷ Besl. Ot. nr. 78, 1938, *Beslutning til lov om bruk av røntgenstråler og radium m.v.* jf. Innst. O. nr.69, 1938, *Innstilling fra helsekomiteen angående lov om bruk av røntgenstråler og radium m.v.*; Ot. prp. nr.48, 1938, *Om lov om bruk av røntgenstråler og radium m.v.*

kontroll av røntgenapparater»⁷⁸ ble også opprettet for å tilse at loven ble fulgt. Dette laboratoriet skulle få navnet Statens fysiske kontrollaboratorium, og ble senere kjent som Statens radiologisk-fysiske laboratorium (SRFL, heretter laboratoriet). I 1964 ble laboratoriet institutt, og tok navnet Statens institutt for strålehygiene (SIS). Laboratoriet, som holdt til ved rikshospitalet, ble ledet av Nelius Holthe Moxnes og startet sin virksomhet den 1. juli 1939.

Den såkalte røntgenloven opprettet først og fremst en kontroll med røntgenstråler og radium til bruk i medisinsk øyemed. Selv om loven først og fremst var utarbeidet for å kontrollere bruk av røntgenstråler og radioaktive stoffer i medisinsk øyemed, ble det i lovteksten lagt opp til at også andre bruksområder og stråletyper kunne innlemmes i kontrollen.

Arbeidet med forskrifter for laboratoriet (SRFL) ble startet opp i 1940. Dette arbeidet ble derimot avbrutt av krigsårene og forskriftene var ikke ferdige før etter krigen. Videre forskrifter for laboratoriets tilsyn med røntgenanlegg ble gitt i 1948, og i 1953. Det ble også opprettet en komité for å drøfte spørsmål om mer generelle forskrifter, tilsyn og bruk av anlegg for røntgenstråler og lignende stråler i 1950. Komiteen skulle også utrede spørsmål om adgang til røntgenapparater og lignende apparater. En innstilling ble avlevert i 1953, men førte ikke til noen umiddelbare tiltak.⁷⁹ Som vi skal se, førte utviklingen innen atomenergien, og åpningen av teknologien til at forskriftene var utdaterte allerede mens de ble utarbeidet.

Hvilke oppgaver hadde laboratoriet frem til midten av 1950-tallet? Laboratoriet hørte for det første til under samme departement som helsevesenet, og skulle gis nærmere instruksjoner av dette departementet.⁸⁰ Det skulle føre tilsyn med røntgenanlegg og apparater med radioaktive stoffer i henhold til forskriftene gitt i 1948 og loven gitt i 1938. Dette ville si at laboratoriets tjenestemenn målte strålingen på hvert enkelt sted, og kontrollerte anlegg, apparater og beskyttelsestiltak. Dette var den praktiske biten av tilsynet.⁸¹

Selv om laboratoriet i teorien skulle holde tilsyn med alle anlegg som produserte ioniserende stråling, dreide laboratoriet (SRFL) sitt arbeid seg i realiteten fortrinnsvis om kontroll av anlegg og strålekilder tilknyttet medisinen. Man måtte selv utvikle riktige kalibrerte måleinstrumenter slik at røntgenstrålingen kunne måles i overensstemmelse med de

⁷⁸ Innst S. nr. 144, 1938, *Innstilling fra helsekomiteen om opprettelse av et fysisk laboratorium for kontroll av røntgenanlegg m.v.*; St. prp. nr. 71, 1938, *Om å opprette et fysisk laboratorium for kontroll av røntgenanlegg m.v.*

⁷⁹ Se blant annet: Flatby, Reitan m.fl. 1989: 11ff; «Notat vedrørende lov av 1938 om bruk av røntgenstråler og radium m.v.», signert Reidar Eker den 14. februar 1958 (RA, SRSS, Eske nr. 2 Særlige Faguttalelser/Vurderinger, B Arbeidsoppgaver for Statens radiologisk- fysiske laboratorium)

⁸⁰ På denne tiden ville dette si Sosialdepartementet

⁸¹ «Forskrifter for Statens fysiske kontrollaboratorium fastsatt ved kgl. Res. Av 25. september 1938» (RA, SRSS, Eske nr. 2, B arbeidsoppgaver for Statens radiologisk-fysiske laboratorium)

internasjonalt fastsatte stråledosene og måleenhetene (i første omgang røntgen enheten (R)). Laboratoriet utførte også en rekke konsulenttjenester for en del av landets røntgenavdelinger (der hvor det var ansatt en radiolog), for å finne ut hvordan man kunne foreta undersøkelser, og terapi med minst mulig eksponering og mest mulig effekt. Samtidig begynte man å observere stråleutsatt personale med film og forskjellige andre apparater for å finne ut av hvor mye stråling personalet faktisk var utsatt for, og om de anbefalte grensene ble overgått. Det ble også gitt forholdsvis regelmessig undervisning til medisinstudenter, samt kurser og videreutdanning for «røntgensøstre».⁸² Dette for å øke kunnskapen om ioniserende stråling blant det medisinske personellet.

Staben besto fra starten i 1939 av 3 personer: bestyrer Nelius H. Moxnes, kontrollfysiker Kristian Koren og kontrollassistent I.-S. Dahl. Fra 1948 ble S. Maudal ansatt som kontrollfysiker og i 1953 ble John Flatby ansatt.⁸³ Ved inngangen av 1955 var det altså 5 personer som var ansatt ved laboratoriet.

Nelius H. Moxnes var bestyrer for laboratoriet fra starten i 1939 frem til sin død i 1956, da kontrollfysiker Kristian Koren tok over. Bestyreren for laboratoriet skulle, ifølge forskriftene, være den faglige og administrative leder for laboratoriet. Han skulle ansettes av departementet etter innstilling fra helsedirektøren, og etter at professoren i radiologi og en fysikkprofessor hadde avgitt uttalelse om søkerne.⁸⁴ Bestyreren skulle også ha ansvaret for laboratoriets økonomi og tilse at de til en hver tid hadde det utstyret som trengtes for å utføre arbeidet de var pålagt. Han skulle i tillegg, uten godtgjørelse, være departementets konsulent i røntgentekniske og liknende saker. Han kunne ikke ta på seg lønnede verv som konsulent for andre uten departementets samtykke.⁸⁵ Det ble med andre ord lagt vekt på at laboratoriets bestyrer ikke skulle ha noen økonomiske interesser som kunne komme i konflikt med det tilsynsarbeidet som skulle utføres.

Arbeidsoppgavene for laboratoriet var altså i de første årene konsentrert rundt dosimetri⁸⁶ og utviklingen av røntgenavdelinger ved sykehusene. Laboratoriet skulle, i tillegg til den fysiske kontrollen, utvikle målemetoder og fremstille apparater til bestemmelse av

⁸² «Statens radiologisk- fysiske laboratorium, P.M. til Statens råd for strålehygiene», signert N.H. Moxnes 2.10.1956 (Riksarkivet (RA), Statens råd i strålehygieniske spørsmål (SRSS), Eske nr. 2 Særlige Faguttalelser/Vurderinger, B Arbeidsoppgaver for Statens radiologisk- fysiske laboratorium)

⁸³ Flatby, Reitan m.fl. 1989: 14-17

⁸⁴ «INSTRUKS for bestyreren av Statens radiologisk- fysiske laboratorium.» Utferdiget av Sosialdepartementet den 15. januar 1954 (RA, SRSS, Eske nr. 2, B)

⁸⁵ Ibid

⁸⁶ Dosimetrien handler om bestemmelse og måling av strålenes kvalitative egenskaper. Altså hvordan ioniserende stråler virker inn på forskjellige deler av kroppen. Innen medisinen var dette først og fremst knyttet til hvordan ioniserende stråler best kunne (og kan) benyttes i sykdomsterapi, for eksempel ved strålebehandling av kreft.

strålenes kvalitative og kvantitative egenskaper, samt drive selvstendig vitenskapelig forskning på området strålefysikk med særlig henblikk på medisinsk bruk. Det skulle også avgi uttalelser til departementet om faglige spørsmål, samt gi undervisning i medisinsk strålefysikk for radiologer og gi råd og rettleiding til de radiologiske instituttene.

Den internasjonale utviklingen etter 1953, og kanskje særlig fra 1955-56 synes å ha aktualisert og intensivert problemene rundt ioniserende strålers helseskadelige virkninger. Som vi har sett, må den ha satt det som før i stor grad hadde vært en særskilt medisinsk oppgave inn en ny og større sammenheng.

De helseproblemer «atomalderen» reiste

Den 8. desember 1953 holdt den daværende amerikanske presidenten Dwight D. Eisenhower en tale til FN. Talen, som har blitt kjent som «Atoms for peace»-talen, var som vi husker ment som en slags frigjøring av kjernefysisk teknologi for fredelige formål. Talen, sammen med de påfølgende konferansene i Genève sommeren 1955 synes å ha forsterket inntrykket av at man nå for alvor hadde gått inn i det som i Norge ofte ble kalt «atomalderen».

Tilbake i Norge skrev helsedirektør Karl Evang, i slutten av oktober 1955, et skriv til sin overordnede sosialminister Gudmund Harlem:

«De Forente Nasjoners konferanse i Geneve i august d.å. om bruk av atomenergi til fredelige formål har i meget grad aktualisert de problemer av helsemessig art som knytter seg til bruken av ioniserende stråler og har forsåvidt angår de offentlige helsemyndigheter reist spørsmålet om de kontrollorganer som i dag finnes for å sikre mot helseskade ved slik stråling er tilstrekkelige.»⁸⁷

Konferansene i Geneve, sammen med opplysninger helsedirektøren hadde fått gjennom sitt engasjement i Verdens helseorganisasjon, bidro til å sette arbeidet som ble utført ved laboratoriet (SRFL) inn i en større sammenheng. Det var, slik Evang så det, på det rene at Genèvekonferansene betegnet «fundamentalt vendepunkt» når det gjaldt «den videre utnyttelse av atomenergien», og dermed også de «helseproblemer» som reiste seg «i den sammenheng.»⁸⁸

Det ble klart at den økte bruken av radioaktive isotoper og utviklingen i den kjernefysiske teknologien kunne føre til økt risiko for å bli utsatt for skadelige mengder ioniserende stråling. Dette, i tillegg til det økende radioaktive nedfallet som følge av atomprøvesprengningene i atomsfæren, var slik helsedirektøren så det et helseproblem. Før jeg går nærmere inn på hva helsedirektøren mente måtte gjøres med «de offentlige

⁸⁷ «P.M. Helseproblemer i forbindelse med bruk av stoffer med ioniserende stråling», signert Karl Evang, Oslo 29. oktober 1955, s. 1 (Riksarkivet (RA), Statens råd i strålehygieniske spørsmål (SRSS), Eske nr. 2 Særlige Faguttalelser/Vurderinger, F «Ad forskrifter for beskyttelse mot joniserende stråling» og «røntgenferie»)

⁸⁸ Ibid: 5

kontrollorganer» som fantes for å sikre mot helseskader ved ioniserende stråling, vil jeg kort se på helsedirektørens sosialmedisinske og politiske program og det Trond Nordby har kalt «systemet Evang».⁸⁹

Helsedirektør Karl Evang

Karl Evang var utdannet lege, og med i den kulturradikale organisasjonen «Mot dag» i sin ungdom.⁹⁰ Men, som Rune Slagstad formulerer det, forlot han «sin ungdoms leninistiske paternalisme til fordel for en teknokratisk paternalisme» i etterkrigsårene.⁹¹ Han var også kanskje den største og viktigste forkjemperen for det nye feltet sosialmedisin i Norge fra 1930-tallet av. Han var i tillegg en av hovedarkitektene bak det som kan kalles «det utvidede helsebegrep».⁹² Hva gikk feltet sosialmedisin ut på og hvordan påvirket dette Evang som helsedirektør?

Med Evangs egne ord, kan man si at sosialmedisin var «læren om den innflydelse som de økonomiske og sociale livsbetingelser utøver på befolkningens sundhetstilstand», og «læren om de forholdsregler som man på grunn av denne kunnskap setter i gang for å bedre befolkningens og dens etterkommeres sundhed.»⁹³ «[S]osialmedisinen eller den sociale lægevidenskab» slik Evang definerte det, skulle beskjeftige seg «med de samfundsmessige årsaker til sykdom og med samfundets organiserte forebyggelse mot og behandling av sykdom.»⁹⁴ Det handlet altså om å finne de ikke-åpenbare, sosiale årsakene til sykdom. For å kunne bekjempe disse årsakene med delvis politiske virkemidler som trygd, vaksinasjon, sunnhetsfremmende tiltak, seksualopplysning og så videre. Med etableringen av denne sosialmedisinske verdensanskuelsen virkeliggjorde Evang, med Siv Frøydis Bergs ord, «et sentralt kulturradikalt prosjekt som er betegnet som ”drømmen om det frie menneske.”» Ett fritt menneske var samtidig et sunt og et friskt menneske.⁹⁵ Med dette – sosialmedisinske – programmet ble Evang utnevnt til helsedirektør av Nygaardsvold-regjeringen i 1938.

Karl Evang fungerte som helsedirektør fra han ble oppnevnt i 1938 til han måtte gå av

⁸⁹ Nordby 1989. Det Nordby kaller «Systemet Evang» er beskrevet på side 156-171. Se for øvrig også Ole Bergs beskrivelse av det han kaller den «Evangske orden»: O. Berg 2009: 134-216

⁹⁰ Sigurd Hoel (en annen motdagist) baserte angivelig den prinsippfaste legen «Alf» i romanen «Syndere i sommervol» fra 1927 på Evang. Sigurd Hoel, *Syndere i sommervol. Med etterord av Marit Wahlstedt og Jørgen Haave*, 11. utgave i Gyldendal klassiker, Oslo 2009. For mer om Evangs radikale studietid, se for øvrig: Nordby 1989: 29-38

⁹¹ Slagstad 2001: 371

⁹² Siv Frøydis Berg, *Den unge Karl Evang og utvidelsen av helsebegrepet. En idéhistorisk fortelling om sosialmedisinens fremvekst i norsk mellomkrigstid*, Oslo 2002

⁹³ Ibid

⁹⁴ Sitert etter Kaare Fostervold, «Frimodig, fast og fri», i *Festskrift til Karl Evang på 60-årsdagen*, Oslo 1962: 379. Originalt fra: «Socialhygiene og Folkehelse», nr. 17 i serien *Norsk rikskringkastings serieforedrag*, Oslo 1938.

⁹⁵ S.F. Berg 2002: 120

med alderspensjon i 1972. I perioden etter krigen bygget han opp et sterkt sentralisert helsedirektorat med en relativt stor andel offentlig ansvar. Han sikret gjennom organiseringen av direktoratet en optimal innflytelse for legestanden. Blant annet ved at de fleste av toppstillingene i de åtte fagkontorene var besatt av håndplukkede «overleger». Legene ble plukket ut på bakgrunn av faglige og administrative kvaliteter, uten hensyn til ansiennitet eller partitilhørighet. Han hadde en svært optimistisk holdning til hva leger kunne gjøre for å skape et bedre samfunn. Legestandens oppgaver var helt generelt, slik Evang så det, å helbrede, å vite, å forutsi og å organisere. Evang var med andre ord en forkjemper for et sterkt ekspertstyre og begrunnet sitt syn slik:

«We live in an age of technology. In our field the expert is bound to replace the lay administrator. If a democratic society is to function with the necessary efficiency, an increasing number of decisions will have to be left to the technical expert.»⁹⁶

Evang hadde altså tro på et sterkt ekspertstyre som løsningen i teknologiens tidsalder. Særlig legevitenskapen kunne bidra i forvaltningen. Og *det* vitenskapen kunne bidra med var en objektiv og uavhengig holdning, noe som ga veloverveide beslutninger. Innenfor Evangs virkelighetsbilde kunne alle aspekter ved mennesket og samfunnet reduseres til, og underlegges en rasjonell og vitenskapelig behandling.

Man kan, slik Siv Frøydis Berg ser det, tolke Evangs institusjonalisering av det utvidede sykdomsbegrep og det sosialmedisinske prosjekt på to måter. På den ene siden kan det sees som en paternalistisk og teknokratisk kontrollideologi for å sikre befolkningens ve og vel fra vugge til grav:

«[D]er individets fysiske, psykiske og sosiale velvære først defineres, så vurderes og til slutt ivaretas av et velferdssystem som er gjennomsyret av et paternalistisk og totalitært vitenskapssyn, og støttet av bred enighet i befolkningen om systemets iboende velvilje og udiskutable kompetanse på området.»⁹⁷

På den andre siden kan man se det som et i bunn og grunn demokratisk prosjekt. Der det åpnes for at det er individet, ikke ekspertisen, som først og fremst skal definere hva sunnhet og sykdom er. Der er «velvære» et høyst subjektivt anliggende, og skillet mellom «syk» og «frisk» opphører ved at man så å si er det man definerer seg selv som. I denne oppgaven vil vi imidlertid først og fremst den første fortolkningen gjøre seg mest gjeldene.

Selv om Evang bygde opp helsedirektoratet til et sterkt fagdirektorat med vidtgående myndigheter, kom han aldri lenger opp i Arbeiderpartiets hierarki. Evang hadde åpenbart også

⁹⁶ Sitert etter: Nordby, 1989: 160. Sitatet er originalt fra: Karl Evang «Public Health, Its Scope and Its Place in The Central Governmental Administration», i Karl Evang, John E. Gordon og R.G. Tyler (red.), *Public Health Lectures*, Boston 1952: s. 15

⁹⁷ S.F. Berg 2002: 122

politiske ambisjoner, men hans selvhøvdende stil og ikke minst hans kontroversielle utenrikspolitiske utspill bidro til å svekke hans tillit hos partiet. Han nøt aldri større tillit i partiet enn som en dyktig helseadministrator. Et eksempel på dette var da han, etter at sosialminister Sven Oftedal døde i 1948, bød seg frem som minister. Han ble blankt avvist av Gerhardsen, som ikke engang svarte på hans forespørsel. Man skulle ikke markedsføre sitt eget kandidatur i Arbeiderpartiet, man skulle innkalles av ledelsen.⁹⁸

Evang var også en ivrig og kontroversiell utenrikspolitisk debattant. Hans NATO-motstand begrunnet han ut i fra sitt syn om viktigheten av en objektiv og uavhengig holdning: «Som medlem av Atlanterhavspakten har vi allerede tatt standpunkt, vi har valgt venner og fiender. Vi er ikke lenger objektive og sannferdige», ytret han i den etter hvert så kjente radiotalen «Skjebnesvanger forenkling»⁹⁹ fra 1950. Selv om han innrømmet at det var «en forferdende tanke for mange» våget han seg frem på med den påstand at «vi som lever i Norge i dag, får ikke vite det som faktisk foregår i Verden». Man fikk bare en side av saken og man måtte derfor ut av «den skjebnesvangre forenklingens åndelige tvangstrøye.»

Forut for Arbeiderpartiets landsmøte i 1949 la han frem et «tredje alternativ» i utenrikspolitikken. Evang avviste påstanden om at Norge måtte slutte seg til en østlig eller en vestlig blokk, han fokuserte på nordisk samarbeid og uavhengighet. Da landsmøtet vedtok å gå inn i NATO ga han, overfor sin kone Gerda, uttrykk for at han var «dypt opprørt» over vedtaket. I det utenrikspolitiske engasjementet våknet i følge Nordby den gamle radikaleren Evang. Hans argumentasjoner var alltid gjennomsyret av hans tro på de moralske kategoriene, troen på ordets makt, hans anti-kapitalisme og den negative holdningen til militærvesenet.¹⁰⁰ Han fant etter hvert også sine meningsfeller i den venstreorienterte avisen «Orientering», som han var en av hovedarkitektene bak.¹⁰¹

Den økende forekomsten av radioaktiv stråling inngikk innenfor det feltet Evang karakteriserte som «omgivelseshygiene».¹⁰² Sammen med andre hygieniske problemer som forsøpling, drikkevannskvalitet, larm, støv, gasser og andre «nuisances». Innenfor Evangs sosialmedisinske program ble altså den stadig økende forekomsten av ioniserende stråling i

⁹⁸ Nordby 1989: 167

⁹⁹ Radiotalen finnes i sin helhet i: Karl Evang, *Fred er å skape. Artikler og taler i utvalg*, Oslo 1964: 164-174 og; Karl Evang, *Mere frimodighet. Om utenrikspolitikk, konflikten i Østen og muligheten for avspenning*, Oslo 1951: 17-29

¹⁰⁰ Nordby 1989: 224ff; for en del av Evangs utenrikspolitiske utspill, se: Evang 1964: 149-196; Evang 1951

¹⁰¹ Avisen «Orientering» ble for øvrig opprettet blant annet som følge av Evangs radiotale. «Orientering» på ble 1950-tallet en stemme for venstreopposisjonen i Arbeiderpartiet, et rekrutteringssted for det som senere skulle bli Sosialistisk Folkeparti og som nå er Sosialistisk venstreparti. For mer om avisens historie, se: Birgitte Kjos Fonn, *Orientering. Rebellenes Avis*, Oslo 2011

¹⁰² Evang 1964: 21

«atomalderen» et helseproblem. Evangs svar på disse helsemessige problemene som knyttet seg til bruken av ioniserende stråler var i første omgang sterk statlig kontroll. Men hvem skulle utføre denne kontrollen?

Evangs skriv til sosialministeren

I det overnevnte skriv fra helsedirektør Evang til sosialminister Gudmund Harlem, redegjorde Evang for hvordan kontrollen med den helseskadelige ioniserende strålingen lå an i Norge, og hvilke tiltak han mente måtte gjøres.

Det ene som karakteriserte situasjonen i Norge var, i følge Evang:

«[D]et sterke militære hemmelighold som har gjort det umulig for de sivile helsemyndigheter å skaffe seg opplysninger om den helsefare befolkningen i Norge eventuelt kunne bli utsatt for ved de prøveekspløsjoner som ble foretatt med atomvåpen i forskjellige deler av verden.»¹⁰³

Som vi husker var det, på midten av 1950-tallet, en økende internasjonal bekymring overfor det radioaktive nedfallet som stormaktenes prøvesprengninger førte med seg. Helsedirektøren hadde, «under hånden gjennom skandinaviske fagkollegaer», fått informasjon om at det i både i Sverige og i Danmark var utført målinger av radioaktivitet i både luft, vann og jord. Disse målingene hadde, slik han forsto det, gitt resultater som nødvendiggjorde «videre kontroll». Evang hadde også, i august 1955, fått oversendt en hemmelig rapport via Forsvarets sanitet som var utført av IFA på oppdrag av FFI. Målingene denne rapporten refererte til var derimot foretatt «henimot 1 år før Helsemyndighetene fikk kjennskap til dem.» I september hadde helsedirektøren, i følge skrivet, mottatt en lignende rapport som viste at det «periodevis» hadde «funnet sted en økning i den alminnelige radioaktivitet i vårt land».¹⁰⁴

På denne tiden utførte altså FFI, i samarbeid med IFA, målinger av radioaktiviteten rundt om i landet. Det at det var Forsvaret som foretok disse målingene og det at de var hemmeligholdt bidro ikke til noen klargjøring av denne usikkerheten som rådde rundt de helsemessige konsekvensene av nedfallet. Evangs generelle mistro til militære myndigheter kan derimot ha bidratt til å forsterke helsedirektørens og helsemyndighetenes inntrykk av at noe måtte gjøres.

Videre uttrykte Evang bekymring for den kontrollen IFA hadde med Norges kjernefysiske forsøksreaktor på Kjeller:

¹⁰³ «P.M. Helseproblemer i forbindelse med bruk av stoffer med ioniserende stråling», signert Karl Evang, Oslo 29. oktober 1955, s.4

¹⁰⁴ Ibid

«Det annet som karakteriserer situasjonen i Norge i etterkrigstiden er at Institutt for atomenergi, formodentlig også vesentlig på grunn av militært hemmelighold, har utviklet seg relativt uavhengig, og til dels synes å ha påtatt seg helsekontrolloppgaver som naturlig tilligger et offentlig kontrollorgan.»¹⁰⁵

IFA hadde, i 1953, endret organisasjonsform til en uavhengig stiftelse og overtok selv eiendomsretten til anleggene på Kjeller.¹⁰⁶ Det hadde også blitt opprettet en egen helsefysikkgruppe ved IFAs anlegg på Kjeller. I følge helsedirektøren arbeidet denne til en viss grad under overoppsyn av laboratoriet (SRFL), men ellers relativt selvstendig. Det kan synes som om helsedirektøren så det som laboratoriet (SRFL) sin oppgave å ha hovedansvaret for denne kontrollen.

IFA direktør Gunnar Randers, på sin side, var skeptisk til all offentlig kontroll med arbeidet hos IFA. Selv om han så at dette kunne virke mistenksomt, var han av den oppfatning at så lenge det var IFA som var ekspertene på området, så var IFA selv best skikket til å drive kontrollen. Med andre ord så Randers det som uproblematisk at «bukken» passet på «havresekken», så lenge det var «bukken» som hadde *ekspertisen* og var best skikket til å gjøre det.¹⁰⁷

Hvorfor mente Evang IFA ikke kunne drive denne helsekontrollen selv? Vi finner for det første her igjen noe av mistroen til det Evang kan ha sett som den militære forskningen på atomenergiens område. Selv om IFA i realiteten var et sivilt forskningsinstitutt var tilknytningen til det man kan kalle «det norske militær- industrielle kompleks» ganske sterk. Det kan tenkes at Evang så en klar sammenheng mellom atomenergien som sivilt prosjekt og atomenergien som militært prosjekt. For det andre så Evang at det var store økonomiske interesser involvert. Helsemyndighetene sto, slik man kan tenke se at Evang så det, utenfor disse økonomiske interessene og var derfor *uavhengige*.

Helsedirektøren trakk videre frem de grupper i befolkningen han antok å være særlig utsatt for stråleskader i «atomalderen»: de som arbeidet i urangruver, de som arbeidet ved reaktorer, alle som arbeidet med radioaktive isotoper i medisinsk forskning, ved sykdomsbehandling, i vitenskaplig forskning, i industrien, de som skulle behandle radioaktivt avfall, samt alle som var beskjeftiget med transport og oppbevaring av radioaktive stoffer.

Han fortsatte med å hevde at «problemet med bestråling i ”atomalderen”» imidlertid gikk lengre enn til disse som var særlig utsatte for stråling i sitt arbeid og fastslo at «de humangenetiske problemer» som reiste seg i «atomalderen» kanskje var de som «for tiden» ga

¹⁰⁵ «P.M. Helseproblemer i forbindelse med bruk av stoffer med ioniserende stråling», signert Karl Evang, Oslo 29. oktober 1955, s. 4

¹⁰⁶ NTNF, *Årsberetning for budsjettåret 1.7.1952-30.6.1953*, Oslo 1953: 36ff

¹⁰⁷ Njølstad 1999: 317

«anledning til den største bekymring.»¹⁰⁸ Dette begrunnet han med at kun små økninger fra det han kalte «grunnbestrålingen», det man vanligvis kaller bakgrunnsstrålingen, ville føre til store genetiske problemer i befolkningen som helhet. Dette kunne Evang hevde med bakgrunn i det han så som de rådende vitenskapelige teorier. Disse gikk kort sagt ut på at en relativt beskjeden økning i strålingen kunne føre til økte forekomster av endringer i arvematerialet, med andre ord: mer genetisk mutasjon og etter hvert «gendød».

Helsedirektøren så altså for seg en rekke nye helseproblemer i «atomalderen.» Både blant de som direkte var utsatt for stråling gjennom sitt arbeid, men også i befolkningen som helhet. Både på grunn av det radioaktive nedfall, men også på grunn av økt bruk av ioniserende stråling i medisinen, farer for ulykker i kjernekraftindustrien, og så videre. For å løse disse problemene så helsedirektøren at det i Norge ville være naturlig:

«[Å] gjennomføre full samfunnsmessig kontroll med produksjon, omsetning og bruk av radioaktive stoffer, uansett på hvilken måte og til hvilket formål de anvendes [...] slik at såvel de enkelte utsatte grupper som hele befolkningen best mulig kan bli beskyttet mot helseskade.»¹⁰⁹

Evang mente Norge hadde gode forutsetninger for å gjennomføre denne kontrollen da man ved laboratoriet (SRFL) hadde over 16 års erfaring med dette. Den første foreliggende oppgave var derfor å bygge ut Statens radiologisk-fysiske laboratorium (SRFL) vesentlig, slik at laboratoriet kunne ivareta sine sterkt økende oppgaver.

Han la videre vekt på tre måter kontrollen som laboratoriet (SRFL) skulle drive måtte forbedres på. For det første måtte man utarbeide regler for de sikringstiltak som måtte treffes mot helseskader ved forskjellige bedrifter eller institusjoner som tok radioaktive stoffer i bruk. Ved bygging av nye reaktorer eller anlegg ga helsedirektøren uttrykk for at sikringstiltak var noe som måtte gjøres allerede i planleggingsfasen. Da det «på grunn av meget store økonomiske interesser» som knyttet seg til dette, gjaldt «at disse sikringstiltak has for øye allerede når vedkommende institutt eller anlegg planlegges.»¹¹⁰ Dette kan tolkes som et direkte støt mot IFA. Som vi skal se nærmere på senere, var det ikke alltid sikkerhet og strålevern kom i første rekke, i forhold til det å vise til forskningsresultater i IFAs tidlige år.¹¹¹

For det andre måtte man utføre fortløpende systematisk kontroll med alle som under sitt arbeid var utsatt for stråling. Dette så Evang for seg at kunne utføres i samarbeid med arbeidstilsynet, og at arbeidet etter hvert måtte desentraliseres. For det tredje måtte regelmessige målinger av radioaktivitet i luft, vann, jordbunn, mennesker og kanskje planter

¹⁰⁸ «P.M. Helseproblemer i forbindelse med bruk av stoffer med ioniserende stråling», signert Karl Evang, Oslo 29. oktober 1955, s. 7-9

¹⁰⁹ Ibid: 9

¹¹⁰ Ibid: 10

¹¹¹ Se: Njølstad 1999: 210ff

og dyr utføres. Helsedirektøren siktet her særlig til det radioaktive nedfall som falt over Norge som følge av stormaktenes prøvesprengninger i atmosfæren. Målingene FFI foretok var, som vi skal se, først og fremst utført av forsvarshensyn. Disse måtte suppleres av målinger utført med tanke på sivile formål. Helsedirektøren ga altså uttrykk for at det var behov for en relativt omfattende utbygging av helsemyndighetenes kontrollorganer, da behovet for kontroll i fremtiden ville øke sterkt. Han ga samtidig uttrykk for at det var behov for utbygging av et omfattende lovverk på området.¹¹²

Videre redegjorde helsedirektøren for strålehygienen, som var «en ny spesialitet innenfor medisinen.» Med begrepet strålehygiene mente Evang studien av strålingens biologiske virkninger og studiet av hvilke tiltak som kunne tas for å beskytte mot de farlige strålene. I det henseende mente helsedirektøren at det burde opprettes et statlig råd i strålehygieniske spørsmål. Opprettelsen av dette rådet burde derimot ikke la vente på seg, Evang mente at «saken haster meget» og så helst at «rådet [burde] oppnevnes allerede straks.»¹¹³

Evangs bilde av «atomalderen» var med andre ord noe annet enn det bilde man kunne få av forskningen på Kjeller og den informasjonen som ble utsendt i sammenheng med «Atoms for peace»-programmet. Han så at en rekke nye helsemessige problemer kunne komme opp, både for de som arbeidet med stråling i sitt yrke og for befolkningen som helhet. Helsedirektøren ga også uttrykk for en skepsis til de militære myndigheter som arbeidet innenfor atomenergien. Selv om IFA og FFI satt på ekspertisen på området kan det være at helseministeren ikke stolte på at alt kom frem, både på grunn av «militært hemmelighold» og på grunn av økonomiske interesser. Selv om de som arbeidet innenfor atomenergien hadde ekspertisen på området, måtte man slik helsedirektøren så det, vektlegge uavhengighet i utbyggingen av et kontrollapparat med dette.

Opprettelsen av Statens råd i strålehygieniske spørsmål

Som vi har sett ga Evang uttrykk for at det burde opprettes et statlig råd i strålehygieniske spørsmål. Men allerede en måned før Evangs skriv, nærmere bestemt i september 1955, gjorde Statens atomenergiråd et vedtak der man anmodet Sosialdepartementet å opprette et slikt råd.

Atomenergirådet hadde blitt opprettet i 1955 som et rådgivende organ for regjeringen i saker vedrørende atomenergi. Rådet talte 14 medlemmer og hadde (nærmest selvfølgelig) IFA

¹¹² «P.M. Helseproblemer I forbindelse med bruk med ioniserende stråling» signert Karl Evang, Oslo 29. oktober 1955 s. 10

¹¹³ Ibid s. 11-12

direktør og «atomtsar» Gunnar Randers som formann. At Randers var formann for myndighetenes rådgivende organ i atomenergispørsmål var i følge mange, særlig med bakgrunn fra universitetene, kritikkverdig.¹¹⁴ Kritikken ble ytret på bakgrunn av at IFA og Randers åpenbart hadde interesse av at myndighetene skulle satse på atomenergien. Det var med andre ord «bukken» og «havresekken».

Randers forsvarte, i sin selvbiografi, kritikken med atomenergirådets brede sammensetning. Rådet var sammensatt av representanter fra Stortinget, departementene, industrien, skipsfarten og helsevesenet og hvis man talte hvor mange av rådets medlemmer som hadde vært eller var motstandere av hans prosjekt, var det i følge Randers flesteparten. Samtidig mente Randers at:

«[R]ådet [var] der for å gi pålitelige informasjoner til regjeringen og foreslå hvordan vi best skal sikre Norge en plass i en ny industriell utvikling, ikke bare for å peke på farer og vanskeligheter og motstand fra konkurrerende prosjekter.»¹¹⁵

Randers hadde aldri gått med på at alle statsinstitusjoner skulle være kontrollerende, noen måtte også være «drivende». Selv om atomenergiarbeidet møtte motstand i rådet, var atomenergirådet, etter min mening, først og fremst noe som fremmet det.¹¹⁶

Et av «motargumentene» eller «kontrollønskene», som atomenergirådet fremmet, kan ha vært opprettelsen av et statlig råd i strålehygieniske spørsmål. Sosialdepartementet skulle, ifølge atomenergirådets vedtak, vurdere nedsettelse av et «representativt utvalg av sakkyndige» som kunne «vurdere spørsmålet om vern mot strålingsfare på grunnlag av utviklingen til enhver tid», og som kunne komme «med forslag til departementet om regler for vernetiltak.»¹¹⁷ Opprettelsen av et slikt strålehygienisk råd ble anbefalt på grunnlag av at det under Genèvekonferansene i august 1955 hadde blitt lagt frem «betydningsfullt nytt materiale» som, i følge atomenergirådets vedtak, burde vurderes nærmere.

Selv om det var atomenergirådet som først tok til orde for opprettelsen av dette rådet, ble rådet først og fremst helsedirektørens og helsemyndighetenes råd. Det representative utvalget av sakkyndige fikk navnet Statens råd i strålehygieniske spørsmål (SRSS, heretter strålerådet) og ble oppnevnt ved kronprinsregentens resolusjon den 9. mars 1956. I første omgang ble rådet oppnevnt for en periode på fire år. Men rådets mandat ble fornyet frem til 1974 da opprettelsen av Statens atomtilsyn førte til en revidering av myndighetenes

¹¹⁴ Gunnar Randers, *Lysår*, Oslo 1975: 236

¹¹⁵ Ibid

¹¹⁶ Dette er en mening jeg deler med Olav Njølstad, se: Njølstad 1999: 112

¹¹⁷ «Om oppnevning av Statens råd i strålehygieniske spørsmål», Det kgl. Statsrådsekretariat. Bifalt ved Kronprinsregentens resolusjon av 9. mars 1956, Leif Østern, s. 3 (RA, SRSS, Eske nr.2 Særlige Faguttalelser/Vurderinger, A Om oppnevning av Statens råd i strålehygieniske spørsmål, Mandat/medlemmer)

rådgivende organer på dette området.¹¹⁸ Hva skulle være dette rådets funksjon?

I statsrådens oppnevningsskriv ble strålerådets hensikt definert slik: «Rådet skal gi råd i saker vedrørende strålehygiene og herunder uttale seg om i hvilke former det helsemessige kontrollarbeid bør utbygges, samt selv ha adgang til å ta initiativ og fremsette forslag.» Rådet skulle også fungere som et «koordineringsorgan» på området strålehygiene og «burde som sådan bl.a. være til hjelp ved vurdering og søknader om tillatelse til bruk av radioaktive isotoper.» «Nærmere instruks for rådet» skulle utarbeides av Sosialdepartementet.¹¹⁹

Som medlemmer av rådet ble det oppnevnt leger, kontroll- og helsefysikere fra henholdsvis Statens arbeidstilsyn, Institutt for atomenergi, Forsvarets sanitet, Radium- og Rikshospitalet, samt bestyrer Nelius Moxnes, og hans personlige varamann Kristian Koren fra Statens radiologisk-fysiske laboratorium. Som formann ble direktør for Radiumhospitalet og Evangs gamle studiekamerat Reidar Eker utnevnt.¹²⁰

Formannen for strålerådet, Reidar Eker, hadde kjent helsedirektøren siden studietiden. Eker og Evang begynte sammen på medisinstudiene i 1922. I følge Trond Nordby, som baserer seg på intervju med Eker, var Eker den eneste vennen Evang beholdt livet ut,¹²¹ og Eker kan på mange måter sees på som den som talte helsedirektørens sak i strålerådet.

Strålerådet holdt sitt første møte den 3. mai 1956. Alle rådets medlemmer, bortsett fra IFAs helsefysiker Gudbrand Jensen og Gunnar Poppe fra Radiumhospitalet, hadde møtt opp på Ekers kontor på Radiumhospitalet, der de fleste av rådets møter skulle bli holdt de neste årene.¹²² På møtet uttrykte formannen, på samme måte som Evang, at «problemene som rådet skulle stille med var blitt vesentlig aksentuert siden møtet i Genève i august 1955». Det ble deretter gjennomgått hvordan møtene i Genève hadde ført til et «intensivt internasjonalt arbeid» og arbeid med en rekke nasjonale regler for bruk av ioniserende stoffer.¹²³

Etter dette sto en generell diskusjon av rådets arbeidsoppgaver oppført som første sak. Det ble gjennomgått hvordan utarbeidelse av nye forskrifter for bruk av ioniserende stråling, utbygging av laboratoriet (SRFL), samt måling av radioaktivt nedfall var de viktigste sakene

¹¹⁸ Dette er noe jeg vil komme tilbake til i oppgavens siste del. Se f.eks.: «Vedrørende statens råd i strålehygieniske spørsmål (SRISS)», Signert overlege i strålehygiene Finn Devik 19. desember 1973; «Nedleggelse av statens råd i strålehygieniske spørsmål», signert Torbjørn Mørk 31. oktober 1974 (RA, SRSS, Eske nr.1 Møtereferater og årsrapporter 1956-74 [ref 4/74])

¹¹⁹ «Om oppnevning av Statens råd i strålehygieniske spørsmål», Det kgl. Statsrådsekretariat... 9. mars 1956, Leif Østern, s. 4ff (kursivert tekst er originalt understreket).

¹²⁰ Ibid; Brev til Reidar Eker, signert Karl Evang (etter fullmakt) 22. mars 1956 (RA, SRSS, Eske nr. 2, A)

¹²¹ Nordby 1989: 24-25

¹²² Referat fra 1. møte i Statens råd i strålehygieniske spørsmål, 3. mai 1956 (RA, SRSS, Eske nr. 1 [ref 56/1])

¹²³ Professor Rolf Sieverts arbeid i Sverige ble særlig nevnt. Danskene hadde, i følge formannen, allerede utarbeidet regler.

rådet nå skulle behandle.¹²⁴ Disse sakene var også, i tillegg til en rekke mindre saker og uttalelser, samt arbeid med internasjonale organisasjoner, de sakene som i størst grad kom til å prege rådets arbeid de neste årene.

La oss nå se kort på veksten i laboratoriet (SRFL) i perioden vi skal ta for oss. Før vi i de neste kapitlene skal ta mer grundig for oss hva denne veksten innebar.

Utbygging av Statens radiologisk-fysiske laboratorium

Før 1955 var laboratoriets hovedoppgave, som redegjort for ovenfor, i størst grad knyttet til kontroll med stråling på det medisinske området. Altså bruk av røntgen- og radioaktiv stråling til diagnostisering eller behandling av sykdommer. Etter Genèvekonferansene var det en oppfattelse av, som Kristian Koren uttrykte det på et møte i strålerådet (SRSS), at «tyngden av arbeidsoppgavene» ville forflyttes. Fra de medisinske oppgaver til ioniserende stråling mer generelt. Dette gjaldt i første omgang innenfor industrien og forskningen.¹²⁵

Som helsedirektør Evang uttrykte det var radioaktive strålingskilder på en ny måte kommet inn som «*et viktig normalt ledd i vår omgivelseshygiene.*»¹²⁶ Hvis laboratoriet skulle kunne foreta disse nye oppgavene var det åpenbart behov for en betydelig utvidelse, både når det gjaldt personell og plass. Utbygningen av laboratoriet var, som uttrykt på strålerådet (SRSS) sitt første møte «kanskje den viktigste sak som rådet nå hadde til behandling» og det var, i denne saken «nødvendig for rådet å handle raskt.»¹²⁷

For å ivareta de økende oppgavene ble det gjort en rekke tiltak for å tilsette flere personer ved laboratoriet. I tillegg flyttet laboratoriet (SRFL) flere ganger til større lokaler. Laboratoriet ble også institutt fra 1. juli 1964, og ble fra da av kjent som Statens institutt for strålehygiene (SIS). Selv om dette ofte tok tid foregikk det altså, fra midten av 1950-tallet av, en betydelig utbygging av laboratoriet.

Mens det, som vi har sett, var ansatt 5 personer ved laboratoriet ved inngangen av 1955 ble det, blant annet som følge av anbefalinger fra strålerådet (SRSS) og pådriv fra helsedirektøren, ansatt et betydelig antall flere personer ved laboratoriet. I 1960 var det slik sett 11 fulltidsansatte ved laboratoriet. I tillegg var en del personer, blant annet overlege i strålehygiene Finn Devik, løsere knyttet til laboratoriet. De neste ti årene fordoblet antall ansatte seg ytterligere, slik at det i 1970 var 22 ansatte ved det som da het Statens institutt for

¹²⁴ Referat fra 1. møte i Statens råd i strålehygieniske spørsmål, 3. mai 1956

¹²⁵ Referat fra møte i SRSS 20. juli 1956 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.56/2])

¹²⁶ Sitatet er hentet fra: Njølstad 1996: 44. Det er originalt hentet fra et notat fra helsedirektøren til Sosialministeren titulert «Orientering om forsvarets virksomhet på områder av radioaktivt nedfall», 27. februar 1957

¹²⁷ Referat fra første møte i SRSS, 3. mai 1956

strålehygiene (SIS).¹²⁸

Ettersom antallet som arbeidet ved laboratoriet vokste, måtte også laboratoriet flytte til større lokaler. Laboratoriet flyttet som sådan inn til nye lokaler ved Radiumhospitalet i 1961. Lokalene ved Radiumhospitalet innebar en betydelig plassforbedring, men de begrensede utvidelsesmulighetene ble derimot raskt åpenbare. I 1968 ble derfor en passende tomt på Østerås i Bærum innkjøpt, og instituttet (SIS) flyttet, etter en del om og men, inn i disse lokalene i 1975.

Det var altså en vekst i laboratoriets (SRFL) størrelse og oppgaver fra midten av 1950-tallet av. Selv om det kan se ut som om denne veksten var begrunnet ut ifra laboratoriets nye oppgaver, var det på 1950-tallet også en sterk økning i de medisinske oppgavene. Særlig kom tannleger og veterinærers bruk av røntgenstråling mer i fokus på 1950-tallet, i tillegg til nukleærmedisinen og utvidet bruk av røntgenstråling i medisinen generelt. De medisinske oppgavene vil derimot ikke være fokus i denne oppgaven. Fokuset nå vil være det som ble sett på som laboratoriets sterkt økende oppgaver innen kontrollen med reaktorer og nedfall. Hvilken og hvor stor rolle laboratoriet spilte i oppbyggingen av denne kontrollen kan vi foreløpig la være et åpent spørsmål, da vi i resten av denne oppgaven vil se på og diskutere hvordan disse oppgavene ble ivaretatt, og hvordan helsemyndighetene kom i konflikt med andre organer på disse områdene.

Avslutning

Fra opprettelsen i 1938 til begynnelsen av 1950-tallet var hovedoppgavene ved laboratoriet (SRFL) i størst grad konsentrert rundt bruk av ioniserende stråler til diagnostisering og behandling innenfor medisinen. Som følge av den internasjonale utviklingen foregikk det tilsynelatende et skifte av fokus hos helsemyndighetene på midten av 1950-tallet. Jeg har betegnet dette som et skifte fra røntgenkontroll til omgivelseshygiene.

Helsedirektør Karl Evang ga, som vi har sett, uttrykk for at det trengtes full kontroll med bruken og forekomsten av slike helseskadelige stråler. Sett i lys av Evangs sosialmedisinske ideologi, kan de økende forekomstene av ioniserende stråling i «atomalderen» ha blitt sett på som et stort problem. Evangs løsning på dette problemet var først og fremst sterk statlig kontroll. Denne kontrollen ga han uttrykk for at burde skje gjennom en utbygging av helsemyndighetenes organ på dette området, i første omgang

¹²⁸ Se f.eks: «P.M. over utbygging av statens radiologisk- fysiske laboratorium» signert Reidar Eker, 5. oktober 1956 (RA, SRSS, Eske nr. 2, B); Møtoreferat fra SRSS 11. januar 1957 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.57/1]); John Flatby, «Statens institutt for strålehygiene – Historikk», i *SIS 50 år 1939-1989*, utgitt av Statens institutt for strålehygiene, Østerås 1989: 24

Statens radiologisk-fysiske laboratorium. Som vi har sett, førte dette til en vekst i laboratoriet.

Evang anbefalte også å opprette et rådgivende organ på det strålehygieniske området, både for å gi råd til helsemyndighetene i strålehygieniske saker, og for å gi råd til helsemyndighetene om hvordan denne kontrollen skulle bygges ut. Selv om det var atomenergirådet som først fremmet dette forslaget, mener jeg at dette organet først og fremst var Helsedirektoratet og Karl Evangs organ. Strålerådet (SRSS) vil spille en stor rolle videre i denne fremstillingen. Rådets brede sammensetning vil kunne bidra til at også andre synspunkter vil komme frem.

Evang uttrykte også en sterk skepsis til om den kontrollen IFA hadde med sine egne reaktorer og de målingene Forsvaret utførte med tanke på det radioaktive nedfallet over Norge var tilstrekkelig. Dette kan kobles til en skepsis til militære myndigheters hemmelighold, men han uttrykte også at det var betydelige økonomiske interesser involvert. Vi kan karakterisere denne motsetningen mellom helsemyndighetene på den ene siden og forsvarsinteressene og IFA på den andre, som en motsetning mellom *uavhengighet* og *ekspertise*. FFI og IFA hadde, slik de selv så det, ekspertisen på området og så det derfor som naturlig at de også skulle ha en hovedrolle i kontrollen. Helsemyndighetene på den andre siden sto utenfor de økonomiske og politiske interessene som var tilknyttet dette og hadde derfor alle forutsetninger til å føre kontrollen.

Men helsemyndighetene hadde også interesser og representerte utvilsomt en ekspertise. På hvilket grunnlag kunne helsemyndighetene hevde sin uavhengighet? Helsemyndighetene så seg selve som uavhengige av de politiske, økonomiske og militære særinteressene som Forsvaret og IFA representerte. Sunnhet og helse var derimot noe helsemyndighetene mente var av allmenn interesse. Man kan altså si at helsemyndighetene hevdet sin *uavhengighet* av *særinteressene*, for å fremme *allmenninteressen*, det vil si folkets sunnhet og helse.

Kapittel 4: Radioaktivt nedfall

Jeg har allerede sett på hvordan helsedirektør Karl Evang ga uttrykk for at det fra et helseperspektiv var behov for en «full samfunnsmessig kontroll med produksjon, omsetning og bruk avradioaktive stoffer». Samtidig så han med skepsis på at de målingene av radioaktivitet som var gjennomført av Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) og Institutt for atomenergi (IFA) var holdt hemmelige og utenfor helsemyndighetenes kunnskap. Vi skal nå se nærmere på håndteringen av det radioaktive nedfallet som var en følge av stormaktenes prøvesprengninger i den jordiske atmosfæren frem til 1963.

Da det ble oppdaget en markant økning i radioaktiviteten i 1956, ble det de neste 6-7 årene bygget ut et omfattende kontroll- og måleapparat for nedfallet.¹²⁹ FFI, som fra 1952 hadde utført målinger av radioaktivitet i samarbeid med IFA, var i begynnelsen ganske alene om disse målingene. Selv om FFI, i følge Olav Njølstad, hele tiden spilte en avgjørende og dominerende rolle, ble det etter hvert bygget opp en ganske omfattende organisasjonsstruktur. Både Forsvarsstabens etterretning, Forsvarets sanitet og Forsvarets ABC-sekretariat viste interesse for nedfallene. I tillegg til forsvarsinteressene spilte blant annet IFA, Sivilforsvaret og Sosialdepartementet gjennom Helsedirektoratet og deres organer: Statens råd i strålehygieniske spørsmål (SRSS) og Statens radiologisk-fysiske laboratorium (SRFL) viktige roller.¹³⁰

Den økte radioaktiviteten som ble målt i Norge i årene 1955 til 1963 stammet først og fremst fra det sovjetiske prøvesprengningsområdet på og rundt Novaja Zemlja i Barentshavet. Området ble erklært som offisielt prøvesprengningsområde for det sovjetiske forsvarsdepartementet i 1954. Det ble gjennomført rundt 130 forskjellige typer prøvesprengninger av kjernefysiske våpen i området fra 1955 til 1990.¹³¹ Det økte nedfallet i Norge på slutten av 1950-tallet skyldtes i størst grad prøvesprengningene i jordens atmosfære som ble gjennomført fram til 1963, da den såkalte begrensede prøvestansavtalen som forbød prøvesprengninger i atomsfæren ble undertegnet.

Det ble gjennomført mer omfattende målinger i Norge enn i noe annet vestlig land, bortsett fra atomstormaktene Storbritannia og USA.¹³² Man kan se flere grunner til at Norge

¹²⁹ Poenget her er ikke å gi en komplett fremstilling av myndighetenes behandling av nedfallet. Kun de aspektene som har betydning for formålet med oppgaven vil bli behandlet. For en mer utførlig behandling av forskjellige aspekter vedrørende myndighetenes håndtering av det radioaktive nedfallet i perioden 1955-1963, se: Njølstad 1996

¹³⁰ Njølstad, 1996: 13

¹³¹ Vitaly I. Khalturin, Tatyana G. Rautian, Paul G. Richards & William S. Leith, «A Review of Nuclear Testing by the Soviet Union at Novaya Zemlya, 1955—1990,» i *Science and Global Security*, nr 13 2005

¹³² Njølstad, 1996: 59

bygget opp et såpass omfattende måle- og kontrollapparat. For det første var Norges geografiske posisjon i nærheten av Nova Zemalja, i tillegg til et nedbørsrikt klima, en viktig årsak. For det andre spilte Norges sikkerhetspolitiske forutsetninger inn.

Etterretningssamarbeid med USA, nærhet til Sovjetunionen, frykt for at Norge kunne være utsatt for et atomangrep i krig og den uavklarte holdningen til atomvåpens innpass i det norske forsvar kan ha spilt en rolle. For det tredje kan primærnæringsinteressene, særlig fiskeriinteressene ha spilt en rolle.¹³³ For det fjerde spilte helsemyndighetene utvilsomt en stor rolle i dette apparatet.

Samtidig som nedfallet økte, vokste motstanden mot atomvåpen i Norge og internasjonalt mot slutten av 1950-tallet. Både som følge av at nedfallet bidro til å sette helseproblemene tilknyttet små mengder radioaktivstråling på dagsordenen, og som følge av frykten for atomkrig. Denne motstanden var i Norge ofte knyttet til motstand mot NATO og USA. En bok som har fått mye oppmerksomhet i den sammenheng er den opprinnelig svenske boken «I stället för atombomb» som ble utgitt i 1958. Den norske oversettelsen «Istedenfor atombomben» ble utgitt av «Orientering» med forord av Karl Evang. Boken vakte stor debatt både i Norge, Sverige og Danmark.¹³⁴ Evang skriver i forordet en oppfordring til dem som fortsatt trodde bomben kunne spille en fredsbevarende rolle:

«Til alle dem som steiler, som vil slå det hele vekk som livsfarlig naivitet og dilletantisk ønsketenkning vil jeg bare si dette: prøv en gang for alvor å tenke igjennom hva vi har å vinne og hva vi har å tape ved en tredje verdenskrig. Den som vet nok til å tenke realistisk tror jeg da bare kan komme til ett resultat: det må finnes en annen vei.»¹³⁵

Boken åpner med å fortelle om at FNs generalsekretær Dag Hammarskjöld den 13. januar 1958 mottok et brev fra over 9000 vitenskapsmenn, inkludert 37 nobelprisvinnere. Brevet var en oppfordring til å stoppe all atombombbeprøving, da hver atomprøve spredte nye radioaktive partikler over hele jorden. «Enhver økning av strålemengden» skadet ifølge brevet «menneskenes helse», «arvestoffene» og medførte «økning av antallet alvorlig vanskapte barn i kommende generasjoner».¹³⁶ Boken argumenterer videre for en idealistisk idé om avskaffelse av det «tradisjonelle» forsvaret, for å stille de samme midlene til FNs disposisjon for hjelp til underutviklede land. Poenget her er imidlertid bare å konstantere at håndteringen av nedfallet i høyeste grad også var et politisk spørsmål.

Jeg vil i denne delen av oppgaven se nærmere på hvilken rolle helsemyndighetene

¹³³ Njølstad, 1996: 60

¹³⁴ Per Anders Fogelström og Roland Morell, *Istedenfor atombomben. Et svensk forslag tilrettelagt for Norge*, Oslo 1958; Se også f. eks.: Fonn 2011: 99ff

¹³⁵ Ibid: 9

¹³⁶ Ibid: 13

spilte inn i oppbygningen av dette kontroll- og beredskapssystemet som ble bygget opp i etterkant av den kraftige nedfallsøkningen i 1956. Jeg vil også prøve å knytte dette måle- og kontrollarbeidet med nedfallet til et større «strålehygienisk» perspektiv. Jeg vil gjennom dette prøve og belyse spørsmål om uavhengighet og ekspertiske. Hvorfor var det viktig å bygge opp et sivilt organ *uavhengig* av det militære? Hva karakteriserte det sivile måle- og kontrollapparatet? På hvilken måte bidro nedfallet til en økning av oppmerksomheten rundt strålenes helseskadelige virkninger? Og hvilke konsekvenser hadde det?

Nedfallsøkningen i 1956

I slutten av februar 1956 kunne flere norske aviser, blant annet VG, melde om at det hadde vært «en spontan økning av radioaktiviteten over Oslo-området.»¹³⁷ Direktør Møller ved FFI kunne videre melde om at det sannsynligvis hadde funnet sted en «atom-eksplosjon» i månedsskiftet januar-februar, og at lignende stigninger hadde blitt målt også andre steder i Norge. I slutten av februar var det derimot ingen som uttrykte noen særlig bekymring overfor økningen, og mediene viste – i første omgang – heller ikke særlig mye interesse overfor den.

Omtrent akkurat en måned senere ble det tatt snøprøver på Kjeller som viste en konsentrasjon i av radioaktive stoffer i snø som var 20 ganger høyere enn det fastsatte maksimum for drikkevann. Selv om situasjonen, ifølge FFI, ikke var så kritisk som disse tallene tilsynelatende viste, ga man nå uttrykk for at man begynte å nærme seg «den grense som må antas å ha helsemessig betydning.»¹³⁸

Den 17. april samlet regjeringens sikkerhetsutvalg seg for å drøfte situasjonen. Sikkerhetsrådet ble samlet på initiativ av forsvarsminister Nils Kristoffer Handal. Tilstede var, foruten forsvarsministeren, statsminister Gerhardsen, utenriksminister Lange, finansminister Brofoss, og, etter særlig innkallelse, sosialminister Gudmund Harlem, samt Torleif Hvinden og Fredrik Møller fra Forsvarets forskningsinstitutt (FFI). Det ble der vedtatt å utvide målearbeidet FFI allerede utførte i Oslo-området til større deler av landet og samtidig holde helsedirektøren orientert om situasjonen. Man skulle utføre vannprøver i blant annet Bergen, Horten og Trondheim og ta snøprøver på over femti forskjellige områder i landet. FFI fikk eneansvaret for disse oppgavene, men ble pålagt å drøfte resultatene med helsedirektøren. Dersom det oppsto «divergenser» mellom helsedirektøren og FFI, skulle saken på nytt fremlegges for sikkerhetsrådet. Rapportene fra de foretatte målingene skulle, både av sikkerhetspolitiske hensyn, og fordi de kunne gi et galt inntrykk av situasjonen overfor

¹³⁷ *Spontan økning av radioaktiviteten over Oslo-området*, VG 25.2.1956, s.1 (hentet i ATEKST). Flere norske aviser blant annet Aftenposten kunne også melde om dette, se for øvrig: Njølstad 1996: 5ff

¹³⁸ Sitat fra Fredrik Møller, hentet fra Njølstad, 1996: 12

befolkningen som helhet, være hemmelighetsstemplet.¹³⁹ Hvorfor ble disse målingene holdt hemmelige? Hvorfor ble ikke helsemyndighetene umiddelbart fullstendig involvert i arbeidet? Og hvorfor fikk Forsvaret hovedansvaret for noe som kunne være et helseproblem?

Olav Njølstad ser fire – rasjonelle – årsaker til hemmeligholdelsen.¹⁴⁰ For det første var det ikke snakk om at radioaktiviteten utgjorde noen helsefare for befolkningen. Målingene viste 20 ganger det anbefalte maksimum for *drikkevann*. Snømålingene utgjorde derfor ikke en åpenbar helsemessig risiko på lang sikt. Siden radioaktiviteten stammet fra nylige prøvesprengninger måtte snøen først smelte og gå ned i grunnvannet før den kunne nå mennesker.

For det andre var målingen usikre og basert på et «worst case»-scenario. Målingene viste kun hvor stor radioaktivitet som var i snøen, ikke hvilke stoffer denne radioaktiviteten stammet fra. «Worst case»-scenarioet gikk ut på at det var mye langlivede isotoper i disse prøvene (særlig Strontium⁹⁰ var bekymringsfullt). Sannsynligvis besto prøvene av mange forskjellige isotoper, både kortlivede og langlivede. For å finne ut av hva radioaktiviteten besto av måtte det foretas mer grundige kjemiske prøver. Hvis befolkningen hadde blitt fullstendig informert i mars, ville dette, slik Njølstad ser det, blitt gjort på feil grunnlag og derfor skapt unødvendig frykt i befolkningen.

For det tredje vil det, i følge Njølstad, være galt å tolke sikkerhetsrådets beslutning om hemmeligholdelse som et ønske om å legge et permanent lokk over informasjonen. Hvis situasjonen fortsatte eller vedvarte så man, på sikkerhetsrådets møte, at man ville ha en plikt til å informere befolkningen.

For det fjerde kunne Norge, med disse målingene, hvis de ble lagt frem på en riktig måte, styrke sine argumenter mot prøvesprengning av kjernefysiske våpen i NATO. Det ville derfor være unyttig å ha en bred hjemlig debatt om disse målingene. Det var i tillegg en oppfattelse av at å offentliggjøre målingene ville være det samme som å gi bort etterretningsinformasjon til sovjeterne. Ikke fordi Sovjet ville ha interesse av å vite hva målingene av deres egne prøvesprengninger viste, men fordi det ville avsløre at Norge foretok målinger og hvordan Norge forberedte seg på et eventuelt kjernefysisk angrep.

Som vi har sett uttrykte helsedirektøren allerede i oktober 1955 misnøye med Forsvarets hemmelighold av de målingene som da var gjort. Selv om det nå ble vedtatt at helsedirektøren skulle holdes underrettet, ble helsemyndighetene ikke fullstendig involvert i

¹³⁹ Njølstad 1996: 12-13. Det ble også vedtatt å trappe opp det norske prøvestandsdiplomati i NATO. For mer om det norske prøvestandsdiplomati, se for eksempel Njølstad, 1996: 61-130

¹⁴⁰ Se Njølstad 1996: 131-136

dette arbeidet. Målingene skulle først og fremst utføres av FFI. Hvis målingene ble sett på som sikkerhetspolitisk viktige, kan det tenkes at helsedirektørens politiske syn kan ha bidratt til at Evang ikke ble fullstendig informert. Evangs NATO-motstand kan slik sett ha blitt sett på som et problem. Gjennom å gå gjennom Forsvaret først, kunne man sikre seg at mulig sikkerhetspolitisk viktig informasjon kunne holdes utenfor helsedirektøren. Man kan slik sett tenke seg at forsvars- og sikkerhetspolitiske hensyn gikk foran hensyn til den mulige helsemessige risikoen dette nedfallet førte med seg.

På det nyopprettede strålerådet (SRSS) sitt første møte i mai 1956 ble rådets oppgaver overfor de målte økningene i radioaktiviteten, som presisert i brev fra helsedirektøren, oppsummert slik:

«Foruten en vurdering – fra strålehygienisk synspunkt – av de målinger av øket radioaktivitet som var foretatt i Norge i de siste år, hadde rådet til oppgave å avgi uttalelse om de målinger som foretas, antas tilstrekkelige for å gi et noenlunde tilstrekkelig bilde av svingningene i strålingens mengde og art.»¹⁴¹

Strålerådet (SRSS) skulle altså, på bakgrunn av målingene utført av FFI, vurdere hvorvidt den økte radioaktiviteten kunne være skadelig. Samtidig skulle de komme med vurderinger overfor helsedirektøren om det trengtes en utbygging av måleapparatet.

På møtet i strålerådet (SRSS) uttrykte formannen, Reidar Eker, at direktør Møller fra FFI, på et møte hos helsedirektøren hadde stilt seg positiv til samarbeid. Dette skulle vise seg å bety at både rådet og helsemyndighetene ville bli godt informert om utviklingen og de målingene FFI foretok. Videre måtte rådet skaffe seg en fullstendig oversikt over de målinger som var gjort, hvilke resultater som var fremkommet og hvilke planer som forelå for videre utbygging av målingene. Ut i fra dette måtte man gjøre en vurdering om de målingene som var foretatt av Forsvaret var tilstrekkelige også for den sivile sektor. Et av rådets medlemmer reiste også spørsmål om å heve hemmeligholdelsen av Forsvarets målinger. Dette ble derimot avvist og det ble i stedet bestemt at rådets forhandlinger skulle være konfidensielle.¹⁴²

Nedfallsøkningen høsten 1956 – et uavhengig kontrollapparat av sivil art

Da målingene utover høsten 1956 viste en mer betraktelig økning i nedfallet, ivret helsedirektøren etter å bygge ut sivile måle- og kontrollinstanser på området. Selv om helsemyndighetene nå hadde blitt godt informert, ville helsedirektøren bygge ut et sivilt måle- og kontrollapparat uavhengig av Forsvarets. Hadde helsemyndighetene andre interesser enn Forsvaret i denne saken? Kan helsedirektørens politiske synspunkter ha spilt inn?

Den 17. september sendte helsedirektør Evang et brev til formannen i strålerådet

¹⁴¹ Referat fra 1. møte i Statens råd i strålehygieniske spørsmål, 3. mai 1956

¹⁴² Ibid

(SRSS), Reidar Eker, der han ga utrykk for at det trengtes et «kontrollapparat av sivil art» i tillegg til det som var allerede var under utbygging i regi av FFI.¹⁴³ På møtet i strålerådet (SRSS) dagen etter, var forskningssjef Torleif Hvinden fra FFI til stede for å redegjøre for de målingene som var foretatt. Radioaktiviteten i luften, støv og nedbør ble målt flere steder i landet og radioaktiviteten i drikkevann ble også målt regelmessig. På kort sikt, det vil si i nedfall som stammet fra eksplosjoner som hadde funnet sted for uker eller dager siden, var det isotopene jod¹³¹ (I^{131}) og strontium⁸⁹ (Sr^{89}) som ble sett på med mest bekymring, mens på lang sikt var det Sr^{90} som var mest bekymringsfullt. La oss kort se på hva denne økte radioaktiviteten innebar.

Bakgrunnsstrålingen – altså den naturlige strålingen man til enhver tid vil bli eksponert for – hadde økt med mindre enn 1 %. Dette var omtrent det samme som var målt i andre land. Dette var noe man i 1956 ikke regnet med ville føre til noen statistisk målbare genetiske endringer. Både I^{131} , Sr^{89} og Sr^{90} utsender derimot også partikkelstråling (alfa- og betastråling), som kun regnes som farlig hvis det opptas i kroppen.

Faren med I^{131} er at det lett absorberes av kroppen både gjennom fordøyelsen og lungene, samt at det akkumuleres i betydelig grad i skjoldbruskkjertelen. Isotopen har imidlertid relativt kort halveringstid (7,5 dager) og utgjør derfor ingen fare på lang sikt. I følge engelske beregninger var det maksimalt tilrådelige nedfallet av I^{131} på bakken 5000 pico Curie per kvadratmeter (pCi/m^2) per døgn under forutsetning av at kyr beiter på marken og at kyrnes melk drikkes av barn.¹⁴⁴ I september 1956 ble det på det meste målt 7000 pCi/m^2 på et døgn i Norge. Det ble også, i løpet av oktober, foretatt målinger av innhold av I^{131} i melk, men innholdet ble funnet relativt lavt. Ut ifra prøver fra et lite antall vernepliktige, ble det funnet beskjedne mengder I^{131} . Når det gjaldt Sr^{89} , gjaldt omtrent de samme forhold som for I^{131} .¹⁴⁵

Fordi Sr^{90} følger kalsium (Ca) i absorpsjon og omsetning i levende organismer. Blir stoffet, på samme måte som I^{131} , tatt lett opp i den menneskelige organisme. Det var en

¹⁴³Brev fra Karl Evang til Reidar Eker, «Utvidet kontrollapparat for måling av radioaktivt nedfall i Norge» datert 17. september 1956(RA, SRSS, Eske nr. 2, C Etablering av sivilt kontrollorgan for overvåking av det radioaktive nedfall fra atomprøvesprengningene)

¹⁴⁴ Ci er forkortelsen for måleenheten Curie. Curie er en mye brukt måleenhet for radioaktivitet. Curie måler kun aktiviteten, altså hvor mye radioaktivitet det forekommer på et visst sted, ikke hva denne aktiviteten består av (hvilke isotoper, hvilke strålingstyper), eller hvor farlig denne strålingen er. Curie ble i 1975 erstattet av Becquerel (Bq) som måleenhet i det internasjonale måleenhetssystemet (International system of units SI). 1 Ci tilsvarer 3.7×10^{10} Bq. Se f.eks. Nuclear regulatory commission (NRC), *Glossary*, «Curie (Ci)», hentet fra: <http://www.nrc.gov/reading-rm/basic-ref/glossary/curie-ci.html>, 12. mai 2012. pCi= pico-Curie. 1pCi tilsvarer 10^{-12} av 1 Curie. I stortingsmeldingen og i kildematerialet fra SRSS på denne tiden brukes betegnelsen mikro-mikro-Curie ($\mu\mu Ci$). 1 $\mu\mu Ci$ tilsvarer 10^{-6} av 1Ci, så 1 $\mu\mu Ci$ =1 pCi. Prefiksen pico (p) ble ikke tatt i bruk før i 1960, men jeg vil likevel bruke den.

¹⁴⁵ St. meld. nr.18, 1957, *Om radioaktivt nedfall over Norge*, s. 17

relativt stor mengde av stoffet blant fisjonsproduktene fra prøvesprengningene. Isotopen har også en relativt lang halveringstid (2700 dager, eller cirka 7,5 år) og kan oppbevares og akkumuleres opp i skjelettet. Fordi stoffet søker kalsium, kalsium finnes i melk og melk i stor grad drikkes av barn hadde Sr^{90} «en helt dominerende interesse» på lang sikt.¹⁴⁶ Sr^{90} og spaltningsproduktet yttrium⁹⁰ (Y^{90}) sender ut betastråler som på sikt kan føre til utvikling av blodkreft (leukemi) eller – mest fryktet – ondartede beinsvulster (sarkomer). Sr^{90} kom ofte ned på bakken sammen med nedbør og kunne finnes i drikkevannet, jord, planter, dyr og melk og finne veien til mennesker gjennom disse kildene.

ICRP anga 1 μCi som maksimalt tillatelig dose Sr^{90} i kroppen for yrkeseksponerte. Man regnet med at en voksen mann på 70 kilo hadde ca. 1 kilo kalsium i kroppen. Man kom dermed frem til en maksimaldose på cirka 1000 pCi/g Ca,¹⁴⁷ dette var det imidlertid knyttet store usikkerhetsmomenter til. Og man antok i Norge at ca. 100 pCi/g Ca, det vil si cirka en tittel av dosen for yrkeseksponerte, var maksimalt tillatelig for større grupper. Det var imidlertid ikke foretatt større målinger av Sr^{90} i menneskeknokler i Norge på høsten 1956.¹⁴⁸

På møtet i strålerådet (SRSS) den 18. september 1956 ble det bestemt at situasjonen foreløpig ikke var så alvorlig at det var nødvendig å gjøre tiltak overfor befolkningen, men at man skulle avgi en rapport til Sosialdepartementet om det økte nedfallet. Rapporten, som ble sendt allerede dagen etter, konkluderte med at FFIs målinger av nedfall fra «så vel nylige som tidligere prøveekspløsjoner» var meget bekymringsfulle «sett fra et helsemessig synspunkt.» På basis av de opplysningene som forelå og under forutsetningene ble det ikke anbefalt at helsemyndighetene skulle gripe inn overfor befolkningen. Dette var derimot noe som kunne bli aktuelt dersom stigningen fortsatte.

Rapporten konkluderte videre med at selv om det var «fortjenestfullt[sic]» at FFI hadde tatt opp kontrollen med nedfallet og gjennomført målinger, var disse målingene «selvsagt foretatt ut fra forsvarets interesser». Fra et helsemessig synspunkt måtte «man forlange en ganske annen omfattende undersøkelse.» Strålerådet (SRSS) ønsket derfor «[å] gjøre det ganske klart» at det var «absolutt nødvendig» å bygge opp «et kontrollapparat ut fra helsemessige krav.» Spesielt undersøkelse av drikkevann og næringsmidler ble i første omgang trukket fram fra helsemyndighetenes side.¹⁴⁹ Det ble altså sett på som nødvendig å foreta andre undersøkelser for den sivile sektor, enn de undersøkelsene som var foretatt av

¹⁴⁶ St. meld. nr. 18, 1957

¹⁴⁷ 1 pico-Curie Sr^{90} per gram kalsium gikk for øvrig ofte under navnet «Sunshine Unit» (S.U.), etter det hemmelige amerikanske prosjektet «Project Sunshine». Se f. eks: Tangen, Devik & Koren (red.) 1960: 204

¹⁴⁸ St. meld. nr. 18, 1957, s. 17-19

¹⁴⁹ Brev fra SRSS til helsedirektøren, signert Reidar Eker 19. september 1956 (RA, SRSS, Eske nr. 2, C)

forsvarshensyn. Denne kontrollen så strålerådet (SRSS) det som naturlig at burde skje gjennom utvidelse av laboratoriet (SRFL) og det var ønskelig at utvidelsen ble satt i gang «så fort som mulig.»¹⁵⁰ Som formannen hadde gitt uttrykk for på møtet i strålerådet dagen før, kunne ikke laboratoriet på dette tidspunktet «greie å utføre disse målingene», da det var «mangel på plass og personell.»¹⁵¹

Den 8. oktober var det innkalt til møte hos sosialminister Harlem for drøftelse av «spørsmål vedrørende utbyggingen av de sivile og militære laboratorier som fører kontroll den radioaktive stråling». På møtet var, foruten sosialministeren, blant annet Møller og Hvinden fra FFI, samt helsedirektøren og strålerådets formann Reidar Eker til stede.¹⁵²

Eker gjentok hvordan strålerådet hadde fått opplysninger av FFI og at selv om verdiene som var målt ikke «hadde nådd grensen for de tillatte bestrålingsdoser», var «verdiene meget høye.» Han fremhevet også at samarbeidet med FFI hadde vært utmerket, men at det hadde oppstått «endel vanskeligheter i anledning forsvarets Security-bestemmelser.»¹⁵³ Det var, på dette tidspunktet, bare månedlige gjennomsnittsverdier som ble offentliggjort for allmennheten, selve målingene var hemmelige.¹⁵⁴ Dette forholdet hadde «voldt en del hemmelighetsskremmeri,» men forholdet var «imidlertid det at publikum [var] meget vel orientert.» I den anledning reiste sosialminister Harlem spørsmålet om det var «psykologisk klokt å holde opplysninger om disse målinger hemmelig.»¹⁵⁵ Kunne ikke denne hemmeligholdelsen også føre til økt frykt for den økte radioaktiviteten?

Evang fremhevet, på samme måte som Eker, viktigheten av å få utbygd sivile kontrollmyndigheter på området: «Forsvarets forskningsinstitutt har eksakt forklart hvor langt de kan gå med hensyn til samarbeide i denne sak. Resten må de sivile myndigheter gjøre». Han mente at «det sivile kontrollapparat» måtte bygges ut «uavhengig av de militære organer». Det var spesielt sikkerheten ved «å ha to kontrollorganer, to vitenskapelige institusjoner for disse oppgaver» som gjorde dette nødvendig. Evang fremhevet altså at de sivile organene må utbygges uavhengig av de militære. Dette kan tolkes som at han mente at

¹⁵⁰ Brev fra SRSS til helsedirektøren, signert Reidar Eker 19. september 1956

¹⁵¹ Referat fra møtet i SRSS 18. september 1956

¹⁵² Videre var oberstløytnant Paus fra Forsvarets sanitet, samt medisinalråd Bjørnsson, overlege i hygiene Fredrik Melbye og assistentlege Tjønn fra helsedirektoratet til stede; Møtereferat fra møte hos statsråd Harlem 8. oktober 1956 (RA, SRSS, Eske nr. 2, C)

¹⁵³ Ibid: 4

¹⁵⁴ Dette kommer blant annet frem i et brev fra FFI til helsedirektøren 21. september. FFI svarer positivt på helsedirektørens spørsmål om å få tilsendt de rapportene fra hemmelige målingene. I tillegg ble rapportene sendt til medlemmene av SRSS, forsvarsministeren, sanitetssjefen med flere. De nevner også at de vil begynne å utgi månedsoversikter som ikke vil være hemmelige og spør i så henseende om helsedirektøren kunne sende en liste med mottakere av disse rapportene: brev fra FFI til helsedirektøren titulert "Ad måling av radioaktiv stråling i Norge" signert F. Møller, Oslo 21. september 1956 (RA, SRSS, Eske nr. 2, C)

¹⁵⁵ Møtereferat fra møte hos statsråd Harlem 8. oktober 1956, s. 2-4

det kun var et sivilt kontrollapparat som kunne utføre en virkelig «uavhengig» og åpen undersøkelse av dette, uten involvering av det han så som «militært hemmelighold». Men det «militære hemmelighold» kunne også skjule noe. Evang kan ha mistenkt at de amerikanske prøvene førte til mer radioaktivt nedfall enn det som kom frem i den informasjonen han fikk av Forsvaret.

Evang fremhevet videre den usikkerheten som rådde omkring hvor helseskadelig det radioaktive nedfallet var og hvilke helseskadelige virkninger det radioaktive nedfallet representerte: «spørsmålet om virkningen av den radioaktive stråling representert ved ”fallout” på det biologiske materialet» var vanskelig. Disse forskningsoppgavene ville heller ikke ligge innunder laboratoriet (SRFL). Han la til slutt til at «mange sider av denne oppgave vil vel forøvrig vanskelig kunne utforskes».¹⁵⁶

Sosialministeren så seg enig med Evang og understreket «den store betydning av å kunne utføre kontrollundersøkelser [...] ved minst to laboratorier.» Han hadde også, til slutt, noen oppsummerende bemerkninger: det var ikke aktuelt med «restriksjoner» overfor befolkningen under foreliggende situasjon; «Security-spørsmålet» måtte tas opp til drøfting og; det burde utbygges planer for de forholdsregler og tiltak som kunne bli nødvendige å «sette i verk overfor sivilbefolkningen i tilfelle av en kritisk økning av det radioaktive nedfall.»¹⁵⁷

Helsedirektoratet, med helsedirektøren og strålerådet (SRSS) i spissen måtte selv ta initiativ til å bygge ut et sivilt kontrollapparat med nedfallet. Dette førte til at det ble bygget ut to kontrollmyndigheter på det området, både militære og sivile. Dette kan sees på som et uttrykk for at verken sivile eller militære myndigheter ville ha noen begrensninger på sitt forskningsarbeide på dette området.

Fra helsemyndighetenes side kan det for det første se ut som om det var noe misnøye med den militære hemmeligholdelsen av nedfallsmålingene. Dette ga, som vi har sett, Evang uttrykk for allerede i 1955. Etter nedfallsøkningen hadde derimot helsemyndighetene blitt godt informert og fått innsyn i FFIs målinger. Det var likevel viktig at et sivilt kontrollapparat ble bygget ut og at det ble bygget ut *uavhengig* av det militære. Dette kan tolkes som om man i Helsedirektoratet så at det av forskjellige sikkerhetspolitiske årsaker ville være vanskelig å få alle fakta på bordet. Men det kan også ha vært at Evang mistenkte at også de amerikanske prøvene hadde større innvirkning, og at dette var holdt utenfor hans hender.

For det andre hadde helsemyndighetene interesse av å kontrollere radioaktiviteten på

¹⁵⁶ Møtereferat fra møte hos statsråd Harlem 8. oktober 1956, s. 4-5

¹⁵⁷ Ibid: 7

flere områder enn det FFI tilsynelatende hadde. Særlig måling av næringsmidler ble her trukket frem. Det ble også foretatt målinger av flere typer næringsmidler, særlig melk, utover slutten av 1950-tallet, og begynnelsen av 1960-tallet. Det kan til slutt tenkes at helsedirektøren og helsemyndighetene så nedfallsproblemet i en større kontekst. Som en del av et større, og voksende «omgivelseshygienisk» problem.

Informasjonsstrategi

Videre ble hemmeligholdslinjen åpnet opp.¹⁵⁸ Allerede 11. oktober ble det sendt ut en pressemelding, utarbeidet av helsedirektøren i samarbeid med Forsvarets forskningsinstitutt (FFI), laboratoriet (SRFL) og strålerådet (SRSS).¹⁵⁹ Det ble også innkalt til en pressekonferanse, samt at arbeidet med en stortingsmelding om nedfallet ble startet opp.¹⁶⁰

I pressemeldingen og den påfølgende pressekonferansen ble det redegjort for den økte radioaktiviteten og de målingene som var gjort. Det ble også redegjort for at målingene ville bli utvidet og at det var opprettet en midlertidig stilling for en overlege i strålehygiene, samt at strålerådet hadde blitt opprettet. I pressemeldingen ble det understreket at det ikke forelå noen «direkte fare ved det nedfall» som var kommet, og det var derfor ikke nødvendig med noen tiltak.¹⁶¹

VG som var til stede under pressekonferansen kunne (under overskriften «Beroligende atomorientering?») melde om at orienteringen fra helsedirektøren «neppe hadde noen beroligende hensikt, dens nøkterne ”matter of facts” form til tross.» Videre mente avisen at det eneste beroligende:

«Var i virkeligheten den opplysning om at det i Norge foretas målinger (som i følge redegjørelsen later til å være ganske omfattende), slik at ansvarlige myndigheter i dette land til en hver tid er orientert om hvilke farer vi er utsatt for fra angrepsfronter som vi dessverre ikke har noe kontroll over.»¹⁶²

«Beroligende til en viss grad» var det derimot også, ifølge VG, å høre at Helsedirektoratet sto klar til å «gripe inn» når nedfall eller radioaktivt støv fra «atombombeeksplosjoner i et eller annet land» ble så sterkt at det ble ansett som «direkte helseskadelig.» I tillegg til den direkte helseskaden nedfallet kunne medføre, kunne VG melde om de skader den radioaktive strålingen kunne medføre «på våre kommende slekter», i form av risiko for skade på arvematerialet. Det var nemlig «alminnelig kjent at enhver økning av den radioaktive

¹⁵⁸ For mer om informasjonsstrategien, se Njølstad 1996: 130-163

¹⁵⁹ Brev fra Karl Evang til Kungl. medicinalstyrelsen i Stockholm, datert 19. oktober 1956 (RA, SRSS, Eske nr. 2, C)

¹⁶⁰ St meld. nr. 18, 1957

¹⁶¹ Pressemelding, «Kontroll med radioaktiv stråling i Norge» Fra helsedirektøren, Oslo 11. oktober 1956 (RA, SRSS, Eske nr. 2, C)

¹⁶² *Beroligende atomorientering?*, Asbjørn Barlaup, VG 12.10.1956, s. 2 (Hentet i ATEKST)

strålingen utenom den naturlige bakgrunnsstråling» var skadelig.

Selv om det var «hyggelig å vite at vi har [et] årvåkent Forsvarets forskningsinstitutt» som kunne overvåke strålingen og et «energisk Helsedirektorat» som kunne gjøre tiltak når «faren var over oss» var imidlertid dette «bare barnsverk» i forhold til det virkelige problem. For hvis bare noen få lands atomprøvesprengninger kunne «tidoble» radioaktiviteten, hva ville skje hvis en «atombombekrig» kom i gang?

I etterkant av pressekonferansen foregikk det en relativt bred faglig debatt rundt nedfallsproblemet i media. For eksempel kunne man, allerede tre dager senere, under overskriften «Den økte radioaktivitet over Norge: ingen grunn til panikk» på VGs førsteside, lese et beroligende intervju med Lars Jørgensen fra Forsvarets sanitet. Jørgensen ga uttrykk for at meldingene hadde utløst «aldeles forfeilede reaksjoner.»¹⁶³ Og at situasjonen ikke var så alvorlig som det inntrykket man kunne få gjennom media.

To dager senere skrev professor Georg Hygen (som for øvrig var botaniker)¹⁶⁴ et innlegg i samme avis der han ga uttrykk for at Jørgensen forsøkte å bagatellisere situasjonen. Han fremhevet det han kalte den «indre stråling». Som følge av inntak av radioaktive stoffer mente Hygen at «vi alle smått om senn» kunne få «hvert vårt private lille innebygde atomstrålingsanlegg i skjelettet.»¹⁶⁵ Det var farene ved Sr⁹⁰, noe som også skulle bli den isotopen som skulle få mest oppmerksomhet i mediene han her refererte til. Mediedekningen rundt nedfallet førte altså til en økt oppmerksomhet rundt de helseskadelige virkningene av den radioaktive strålingen.

Det kan virke som om mediedekningen var litt for stor, slik at Evang tok til orde for en koordinering av informasjon. I et brev til strålerådet (SRSS) sendt i begynnelsen av desember uttrykte helsedirektøren at det var «et stort behov for opplysningsvirksomhet» når det gjaldt «det strålehygieniske området.» Både overfor medisinsk personell og «overfor allmennheten.» Det var, i følge Evang, «av den største betydning» at informasjonen var i samsvar med vitenskapelige resultater og at det ikke ble skapt «forvirring og usikkerhet ved opplysninger som synes å strides mot hverandre eller faktisk strider mot hverandre.» Han henstilte derfor strålerådet (SRSS) å oppnevne et «tilstrekkelig bredt utvalg av norske vitenskapsmenn» som skulle føre en «hensiktsmessig informasjonstjeneste».¹⁶⁶

På møtet i strålerådet den 14. desember ble dette opplysningsutvalget diskutert. Det

¹⁶³ *Den økte radioaktivitet over Norge: INGEN GRUNN til panikk*, VG 15.10.1956 s. 1 og 5 (Hentet i ATEKST)

¹⁶⁴ Georg Hygen – utdypning, *Norsk biografisk leksikon*, Hentet fra: http://snl.no/nbl/biografi/Georg_Hygen/utdypning, 23. februar 2012

¹⁶⁵ *Direktør Jørgensen og sannheten om atomstrålingen*, dr. Georg Hygen, VG 17.10.1956 s. 2 (Hentet i ATEKST)

¹⁶⁶ Brev fra helsedirektør Karl Evang til SRSS datert 4. desember 1956 (RA, SRSS, Eske nr. 2, C)

kom av diskusjonen tydelig frem at den offentlige debatten rundt nedfallet hadde tatt en uønsket vending. Den debatten som hadde foregått i mediene var, slik flere av rådets medlemmer så det, ikke utført på et vitenskapelig grunnlag. I det henseende uttrykte daværende overlege ved Radiumhospitalet og senere professor i klinisk biokjemi ved Universitetet i Oslo, Lorentz Eldjarn, at «opplysningsutvalget skal være for oss, ikke for pressen. Vi må unngå uoverensstemmelser i pressen.»¹⁶⁷ Hvordan kan man tolke dette?

Det kan virke som om opplysningsutvalgets funksjon skulle være å unngå slike debatter som jeg har sett på ovenfor. Med Evangs ord skulle dette opplysningsutvalget sørge for at «de opplysninger som tilstilles offentligheten» alltid skulle hvile på et «sunt vitenskapelig grunnlag» og ikke var «preget av utenforliggende hensyn av noen art.»¹⁶⁸

På en side kan dette sees på som et uttrykk for Evangs paternalistiske kontrollideologi. Det at ekspertene utviste uenighet i media kan ha blitt sett på som uønsket i seg selv. Det kan også ha blitt sett på som noe som skapte unødvendig frykt overfor nedfallet. Særlig når folk som *egentlig* ikke kunne noe om dette, som for eksempel var botanikere, uttalte seg om hvor farlig dette var.

På en annen side kan man se det som at det her var fagmannen Evang som snakket. All informasjon som skulle tilstilles offentligheten skulle være godt faglig fundert. Med andre ord så objektiv og uavhengig av politiske, militære og økonomiske hensyn som mulig. Det var tydelig behov for et slikt opplysningsutvalg, da dette var et høyst vanskelig felt for befolkningen å sette seg inn i. Det var slik sett viktig at informasjonen som ble tilstilt offentligheten var så riktig som mulig.

Den videre nedfallssituasjonen – tiltak og dosegrenser

I oktober 1958 ble det innledet samtaler mellom USA, Sovjet og Storbritannia med sikte på å få i stand en prøvestansavtale. Etter en ganske omfattende sovjetisk prøvesprengningsserie tidlig på høsten 1958, førte disse samtalene til en midlertidig stans i prøvene. Til da hadde Sovjetunionen gjennomført minst 26 prøvesprengninger i den jordiske atmosfæren på og rundt Novaja Zemlja, flere av dem i megatonn-klassen.¹⁶⁹

Vi har allerede sett hvordan helsedirektøren, med strålerådet (SRSS) bak seg tok til orde for å bygge ut et sivilt kontroll- og målingsapparat med det radioaktive nedfallet. Men hvilke tiltak ble gjort?

¹⁶⁷ Møtoreferat fra SRSS 14. desember 1956 (RA, SRSS, Eske nr.1[ref.56/5])

¹⁶⁸ Brev fra SRSS til helsedirektøren titulert «Opplysningsutvalg», signert Reidar Eker, Oslo 25.januar 1957 (RA, SRSS, Eske nr.2, C)

¹⁶⁹ Njølstad 1996: 100; appendiks

Det ble først og fremst satt i gang et økt målearbeid for sivile formål. For eksempel ble det satt i gang undersøkelser av Sr⁹⁰ innhold i knokkelmateriale. Blant annet ble materiale fra barnelik fra Fana undersøkt.¹⁷⁰ Også målinger av diverse næringsmidler, særlig melk, ble satt i gang.

Det ble videre satt i gang arbeid med beredskapsplaner for hva som skulle gjøres ved en kritisk økning av nedfallet. For eksempel ble det, allerede i januar 1957, lagt frem en rapport utarbeidet av Per Grande, på oppdrag av strålerådet. Rapporten la frem hvilke forholdsregler som kunne treffes for å redusere radioaktivt strontium i drikkevannet. Den konkluderte med at filtrering av drikkevannet kunne bidra til og betraktelig redusere innholdet av Sr⁹⁰. Slike filtreringsanlegg var imidlertid lite utbygd i Norge og en utbygging ville ta flere år. På kort sikt var derfor tilsetning av kalk (kalsium eller strontium) i drikkevann eller andre næringsmidler et av tiltakene som sannsynligvis kunne redusere oppsamlingen av Sr⁹⁰ i kroppen.¹⁷¹

Strålerådet skulle etter hvert fungere som et slags koordineringsorgan mellom de forskjellige sivile og militære myndigheter som beskjeftiget seg med måling av det radioaktive nedfallet. Særlig mellom FFI og helsemyndighetenes organer. Torleif Hvinden, forskningssjef ved Forsvarets forskningsinstitutt ble blant annet tatt opp som fullverdig medlem av rådet i begynnelsen av 1957.¹⁷² Resultatet fra målingene ble diskutert i rådet, og deretter ble vurderingene videresendt til helsedirektøren. Det ble også et tettere samarbeid mellom de nordiske helsemyndighetene i tilknytning til nedfallet.

Det mest foruroligende: barna og melken

Mens prøvesprengningene foregikk var det dét kortlivede nedfallet (særlig J¹³¹ og Sr⁸⁹) som var den største bekymringen, men man antok at andelen langlivede isotoper ville utgjøre en større del av totaldosen etter hvert. Som Torleif Hvinden uttrykte det var «det mest foruroligende» imidlertid «barna og melken».¹⁷³ Det var stor bekymring for at melk som ble

¹⁷⁰ Møtereferat fra SRSS 11. januar 1957 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.57/1])

¹⁷¹ Skriv til SRSS «Betenkning over hvilke forholdsregler som kunne treffes for å kunne redusere innholdet av radioaktivt strontium i drikkevannet, eller redusere retensjonen av radioaktivt strontium i mennesker.» signert Per Grande, 10. januar 1957 (RA, SRSS, Eske nr. 2, C)

¹⁷² Møtereferat fra SRSS 11. januar 1957; «Statens råd i strålehygieniske spørsmål. Rådets sammensetning per 20. januar 1960» (RA, SRSS, Eske nr.2, A)

¹⁷³ Barn kunne, ifølge beregninger foretatt av Torleif Hvinden fra FFI, ha fått en stråledose tilsvarende 1/4 av toleransedosen for Sr⁹⁰ til skjelettet og en dose tilvarende 1/8 av samme til skjoldbruskkjertelen i løpet av 1957. Disse beregningene var utført med grunnlag i barn med en knokkelvekt på 750g som hadde drukket 1 l melk om dagen i løpet av hele året. Toleransedosene som her var oppgitt tilsvarte 1/10 av toleransedosene for yrkeseksponerte satt av ICRP. Møtereferat fra SRSS 11. mars 1958 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.58/2]); Møtereferat fra SRSS 18. april 1958 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.58/3]); Møtereferat fra SRSS 28. mai 1958 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.58/4])

drukket av barn hadde for høye verdier av radioaktivitet, særlig Sr⁹⁰. Radioaktiviteten i melk fra en rekke meierier rundt om i landet ble derfor målt regelmessig. Samtidig som måleapparatet ble utvidet, diskuterte man hvilke dosegrenser man skulle operere med. En rapport fra juni 1958 utarbeidet av blant andre Finn Devik og Torleif Hvinden anga blant annet grenseverdier for innhold av en rekke radioaktive isotoper i melk.¹⁷⁴

Det ble samtidig utarbeidet forslag til hvilke tiltak som kunne være aktuelle dersom man nærmet seg disse grensene. Selv om man «i første omgang [kunne] konstatere at det ikke [fantas] kjemiske eller fysikalske metoder til å fjerne fisjonsprodukter fra næringsmidler i stor skala»,¹⁷⁵ var det en rekke tiltak man kunne foreta. Ved store andeler kortlivede isotoper, kunne man forlenge nedfallskjeden luft-jord-planter-ku-melk. Man kunne lagre dyrefôr for å forhindre at dyrene fikk i seg for mye radioaktive stoffer. Lagring av melk og melkeprodukter var problematisk, men bruk av tørrmelk ble sett på som en mulighet. I verste fall kunne melkekonsumet stoppes for en periode. Strålerådet anmodet i dette henseende helsedirektøren å ta kontakt med «melkemyndighetene» for å drøfte mulighetene for behandling av melk som var «alt for kontaminert».¹⁷⁶ En annen mulighet som ble diskutert, var å tilsette inaktive næringsmidler for å redusere opptaket av de radioaktive stoffene, tilsetning av jod var særlig en mulighet.¹⁷⁷ Men også tilsetning av kalk i melet ble vurdert, og var noe som da ble gjort i England og som man fra krigen hadde erfaring med i Norge.

Selv om melken ble sett på som det mest bekymringsfulle ble målingen av andre næringsmidler også trappet opp. I tillegg til regelmessig måling av melk og drikkevann ble det blant annet i fisk, forskjellige typer korn og husdyr målt innhold av radioaktive isotoper med en viss regelmessighet.¹⁷⁸

¹⁷⁴ Sr⁹⁰ 100pCi/g Ca; Sr⁸⁹ 800pCi/g Ca; Ba¹⁴⁰ 3000pCi/l melk; CS¹³⁷ 2400pCi/l melk; J¹³¹ 20000 pCi/l melk. «Radioaktivt nedfall. Faregrenser ved tilførsel av radioaktive stoffer. Tiltak ved overskridelse av faregrense.» Av F. Devik, i samarbeid med L. Eldjarn og T. Hvinden, datert 20. juni 1958 (RA, SRSS, Eske nr.2, D Det radioaktive nedfall 1950- 60- årene. Strålehygieniske betraktninger)

¹⁷⁵ Ibid.

¹⁷⁶ Ibid; Møtereferat fra SRSS 28. november 1958 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.58/6]); Møtereferat fra SRSS 28. november 1958; Bilag til møtereferat fra Reidar Eker til Karl Evang, datert 8. desember 1958 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.58/6])

¹⁷⁷ Senere har det blitt vanlig å dele ut jodtabletter ved akutt økning i radioaktiviteten. Dette var for eksempel ett av de umiddelbare tiltakene i forbindelse med kjernekraftulykken i Fukushima, Japan i 2011. Se f. eks. J. Tangen, A. Tawoska, H. Mattsson, «Fukushima-ulykken – helsemessige konsekvenser», i *Tidsskrift for den Norske Legeforening*, 2011; 131:2342-3, hentet fra <http://tidsskriftet.no/article/2175961> 25. januar 2012.

¹⁷⁸ Bekymring for fisken ble særlig uttrykt etter havforskningsskipet G. O. Sars befant seg ca 50 nautiske mil fra et prøvelfelt under en eksplosjon i 1958. Møtereferat fra SRSS 28. november 1958; for mer om denne saken se, Njølstad, 1996: 103ff og 153-55. Bygg dyrket i 1958 viste innhold av Sr⁹⁰ på 200 pCi per gram Ca, mens hvete på samme tid og sted inneholdt 245 pCi/g Ca, amerikanske undersøkelser viste, til sammenligning, «store variasjoner opp til» 300 pCi Sr⁹⁰/g Ca. Møtereferat fra SRSS 20. mai 1959 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref 59/3]). Målinger av cesium¹³⁷ i husdyr fra 1960 viste at reinsdyrkjøtt hadde en relativt høy konsentrasjon. Storfe og svin

Dosegrenser

I tillegg til dosegrenser for radioaktivitet i melk, ble det arbeidet med mer generelle doser for hele befolkningen. I den overnevnte rapporten fra juni 1958 kom man frem til en toleransedose på 0,3 rad per år for befolkningen som helhet. Dette kom man frem til ved å ta utgangspunkt i ICRP sin dose for yrkeseksponerte på 15 rad per år. Man brukte deretter en divideringsfaktor på 50 for omregning til sivilbefolkningen. Det ble videre forutsatt at denne dosen ikke skulle overskrides med over halvparten ved en intern stråledose noe sted i kroppen.¹⁷⁹ På det førstkommende møtet i strålerådet (SRSS) utspilte det seg en diskusjon om hvilke divideringsfaktor man skulle bruke, 30 eller 50. Man kom frem til å godta faktoren på 50, selv om det i følge Eldjarn, som ville ha en høyere toleransedose, ikke fantes noe vesteuropeisk land som satte så lave dosegrenser. Han hadde derfor «ingen lyst til å ekspedere denne sak utover et generelt brev til helsedirektøren.»¹⁸⁰

Mer konkrete grenseverdier ble utarbeidet på en fellesnordisk konferanse i Stockholm i desember 1959. På konferansen deltok en rekke strålehygieniske eksperter fra Norge, Sverige, Danmark og Finland. Man valgte der å følge de nye ICRP-anbefalingene for befolkningen som helhet. Anbefalt dose fra et genetisk synspunkt ble satt til 5 rem per 30 år, mens den maksimale dosen til kjønnskjertlene og bloddannende organer ble satt til 500 millirem per år. Det ble videre presisert at disse dosene ikke kunne defineres som skarpe linjer «beyond which health risk suddenly appears.»¹⁸¹ Det ble altså, i tråd med internasjonale vurderinger, lagt vekt på at all stråling kunne medføre en viss risiko for kreft og/eller genetiske risikoer.

Videre ble det konkludert med at nedfallet over Skandinavia ikke fremtvang noen

viste en lav konsentrasjon, mens sauen lå i en mellomposisjon. Møtereferat fra SRSS 16. januar 1961 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.61/1])

¹⁷⁹ Man brukte først en mye brukt divideringsfaktor for hele befolkningen på 10, og deretter en «noe vilkårlig faktor 5» for å komme frem divideringsfaktoren på 50. «Radioaktivt nedfall. Faregrenser ved tilførsel av radioaktive stoffer. Tiltak ved overskridelse av faregrense.» F. Devik, m.fl. 20. juni 1958. Måleenheten rad (radiation absorbed dose) måler absorbert dose radioaktivitet i hvilket som helst materiale. Rad er nå erstattet av SI-enheten Gray (Gy) og 1 rad = 0,01 Gy. Forskjellige typer materiale kan absorbere lik mengde stråling forskjellig. I menneskets vev tilsvarer 1 røntgen gammastråling omtrent 1 rad absorbert dose. Se f.eks. NRC, *Glossary*, «Rad (Radiation absorbed dose)», hentet fra: <http://www.nrc.gov/reading-rm/basic-ref/glossary/rad-radiation-absorbed-dose.html>, 12. Mai 2012

¹⁸⁰ Møtereferat fra SRSS 30. juni 1958 (RA, SRSS, Eske nr.1[ref.58/5])

¹⁸¹ Fellesskriv fra Stockholmskonferansen «To Health Authorities of the Scandinavian Countries» datert 1. februar 1960 (RA, SRSS, Eske nr.2, D) Måleenheten rem (roentgen equivalent man) måler effektiv dose (energimengden kombinert med strålens evne til å skade menneskelig vev). Rem er erstattet av SI-enheten Sievert (Sv) og 1 rem = 0,01 Sv. Rem er produktet av rad og en kvalitetsfaktor (W_R) som uttrykker strålingens (alpha-, beta-, gamma- og røntgenstråler) evne til å gjøre skade på biologisk materiale. Slik at $rad \times W_R = rem$. For gamma- og røntgenstråling er $W_R = 1$. Ved eksponering av gammastråling er derfor 1 rem = 1 rad. Se f.eks. NRC, *Glossary*, «REM (Roentgen equivalent man)», Hentet fra: <http://www.nrc.gov/reading-rm/basic-ref/glossary/rem-roentgen-equivalent-man.html>, 12. mai 2012

spesielle tiltak med tanke på folkehelse spørsmål. Men selv om man visste noe om hva mengden nedfall var avhengig av, måtte helsemyndighetene i alle de nordiske landene støtte opp under arbeider som kunne gi en større klarhet i dette. Ikke bare med tanke på nedfall fra atombombep prøver som allerede var utført, men også med tanke på fremtidige prøver og med tanke på utviklingen innen atomenergien. Det ble videre anbefalt å sette opp beredskapsplaner som skulle iverksettes hvis de anbefalte nivåene ble overgått.¹⁸²

Etter å ha passert en topp i begynnelsen av 1959, hadde nedfallskonsentrasjonen høsten 1959 sunket «i de fleste media». Kurven hadde økt frem til mai samme år, men etter dette hadde aktiviteten i luften avtatt med en faktor på ti, dette gjaldt stort sett for hele landet. Også aktiviteten i atmosfæren hadde avtatt med samme faktor. Når det gjaldt melken hadde aktiviteten økt siden juni i Bergen, men nå så den ut til å stabilisere seg, noe man forventet ville fortsette utover vinteren. Nedfallet i 1960 var det laveste på flere år.¹⁸³

I perioden fra den første nedfallstoppen høsten 1956 til begynnelsen av 1960-tallet ble det altså bygget opp et relativt stort sivilt måle- og kontrollapparat med det radioaktive nedfallet. Dette skjedde etter at helsedirektøren selv hadde tatt initiativet i 1956. Strålerådet (SRSS) ble således et slags koordineringsorgan, der de forskjellige militære og sivile myndigheter møttes for å diskutere de forskjellige resultater målingene viste. Det ble også satt mer konkrete dosegrenser. Hvis disse dosegrensene ble overskredet, ble det også til en viss grad utarbeidet planer for hvordan man skulle håndtere dette. Vi kan også se hvordan helsemyndighetene på mange måter også hadde et større perspektiv, utforskningen av strålingens helseskadelighet var ikke bare viktig av hensyn til stråling fra atombombep prøver, men også med hensyn til økt forekomst av stråling generelt.

Den nye situasjonen: nedfallet i 1961

Den såkalte Radiac-varslingskommandoen (RAVAKO) var blitt opprettet i 1957 som et overordnet varslings- og beredskapsorgan ved radioaktivt nedfall i krig. RAVAKO hadde to landsdelshovedkvarterer: RAVAKO S i Oslo, og RAVAKO N i Bodø. Hvert hovedkvarter skulle bestå av en representant fra Justisdepartementet, en fra Forsvarsstaben, en fra Helsedirektoratet, en fra Direktoratet for økonomisk forsvarsberedskap, samt en representant fra FFI. Kommandoen skulle basere seg på informasjon fra det militære og sivile kontrollapparatet og «meddele resultat til dem det berører og gi veiledning til forsvarets og

¹⁸² Fellesskriv fra Stockholmskonferansen «To Health Authorities of the Scandinavian Countries» datert 1. februar 1960

¹⁸³ Møtereferat fra SRSS 14. september 1959 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.59/5]); Møtereferat fra SRSS 16. januar 1961 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.61/1])

sivilforsvarets myndigheter om de tiltak som anses nødvendige.» Sivilforsvaret ble gitt lederansvaret for å sette i gang tiltak overfor sivilbefolkningen, mens Forsvarets ABC-sekretariat og Forsvarets sanitet ble gitt det ansvaret for å sette i gang militære tiltak.¹⁸⁴ Beredskapsorganet var altså beregnet på å beskytte både sivilbefolkningen og det militære mot radioaktivt nedfall i en krigssituasjon.

Mens nedfallet i 1960 var det laveste på flere år, kom det i slutten av august 1961 meldinger om at sovjetiske myndigheter ville gjennomføre en rekke kraftige prøvesprengninger ved Novaja Zemlja, etter at det hadde vært en midlertidig stans siden 1958. Samme dag som meldingene om at sovjeterne ville ta opp igjen prøvene kom inn, ble det på initiativ av helsedirektør Evang holdt et møte med en del av medlemmene i strålerådet (SRSS).¹⁸⁵

På møtet hos helsedirektøren ble det bestemt at man skulle starte arbeidet med en beredskapsplan. Planen, som lå ferdig 4. september, var skrevet etter initiativ av helsedirektøren og sivilforsvarssjefen. Den satt en foreløpig grense på 10 r¹⁸⁶ som grense for at det skulle iverksettes «direkte tiltak.» Varslingsinstruksen gikk, i følge overlege i hygiene Fredrik Melbye, ut på at «sjefen for sivilforsvaret i Nord-Norge (Bodø) uten nærmere ordre fra høyere hold» kunne «beordre befolkningen i dekning» når måleresultatene indikerte at 10 r-grensen kunne bli overskredet. Dette innebar at RAVAKO N var delvis bemannet.¹⁸⁷ Var ikke denne dosen på 10 r betydelig høyere enn de grensene som var satt blant annet på møtet i Stockholm?

I følge overlegen i strålehygiene, Finn Devik, var det i denne situasjonen de eksterne dosene som ga mest grunn til bekymring. En slik ekstern dosegrense kunne derfor «forsvares». Grensen var satt med bakgrunn i ICRPs anbefalinger om en «maks. årsdose» på 5 r for yrkeseksponerte, 12 r som «planlagt nøddose» og 25 r som «uforutsett uhellsdose». Det var imidlertid ikke bare ICRPs anbefalinger som gjorde at akkurat denne grensen ble satt. 10 r var også det laveste tallet som kunne benyttes med de måleredskaper Sivilforsvaret hadde. Det ble uttalt at grenseverdien 10 r var «noe tvilsom» og «trengte nærmere studium», men at

¹⁸⁴ Njølstad, 1996: 46

¹⁸⁵ Eksakt dato for møtet var for øvrig den 31. august. Njølstad 1996: 46-47; Møtereferat fra SRSS 15. september 1961 (RA, SRSS, Eske nr.2 [ref.61/7])

¹⁸⁶ Det hersker litt forvirring hvorvidt dette er snakk om måleenheten røntgen, rem eller rad. Men siden det her er snakk om ekstern bestråling (først og fremst gammastråling) er det av liten betydning. Gammastråling har forholdsvis lav energi overføring (LED) og man sier gjerne at 1 røntgen (R) gamma- eller røntgenstråling er omtrent lik 1 rad absorbert dose på menneskets vev. Siden kvalitetsfaktoren (W_R) for gamma og røntgenstråling ved omregning fra rad til rem = 1. Kan man si at 10 røntgen ekstern (gamma) bestråling utgjør samme mengde som 10 rad, som er igjen er lik 10 rem.

¹⁸⁷ Møtereferat fra SRSS 15. september 1961; Njølstad, 1996: 47

den burde «stå ved makt inntil videre.»¹⁸⁸

Sivile beredskapsplaner ved akutt næredfall var også temaet for et større nordisk møte i Stockholm den 28. og 29. september. På møtet deltok representanter fra Norge, Sverige, Danmark og Finland. Den norske delegasjonen besto blant annet av Eker, Devik, Hvinden og Koren. Fra Sverige var blant annet Rolf Sievert til stede.¹⁸⁹ På møtet i Stockholm ble det konkludert med at det ikke kunne utelukkes at en bakkeeksplosjon på adskillige megatonn ved Novaja Zemlja under ugunstige værforhold kunne gi akutt farlig nedfall over de nordlige delene av Norge, Sverige og Finland. En eventuell akutt økning i ferskt kortlivet radioaktivt nedfall ville føre til en vesentlig økning av den ytre bestrålingen. Grensen for der skader kunne forventes ved ekstern bestråling ble, som i de første norske planene, satt til 10 r på en uke.¹⁹⁰

Det ble på Stockholmsmøtet utarbeidet fire beredskapsnivåer basert på doseverdier man kunne forvente seg i forekommende uke. Disse nivåene var også utgangspunktet for skrivet «Tiltak ved radioaktivt nedfall i fredstid» som Karl Evang sendte til sivilforsvarssjefen 25. oktober. «Til orientering» meddelte helsedirektøren at han ville «legge følgende alminnelige retningslinjer til grunn for tiltak om landet i fredstid blir rammet av næredfall.»

Ved nivå en, 0,01 til 0,1 r på en uke, skulle det igangsettes undersøkelser for kartlegging av situasjonen. Og «intet varsel» ville «gå ut til befolkningen.» Ved nivå to, 0,1 til 1 r på en uke, skulle befolkningen bli «tilskyndet» å legge opp matvare- og drikkevannslager for en uke og innrede et godt beskyttet rom for opphold i et par dager og plassere radioen på dette rommet. Man skulle også prøve å unngå å sette opp dører og vinduer. På gårdsbruk skulle det innredes beskyttelsesrom i tilknytning til staller og fjøs. Ved nivå tre, 1 til 10 r på en uke, ville befolkningen bli «tilrådet» å holde seg innendørs med lukkede dører og vinduer. Gravide og barn ble «pålagt» å holde seg innendørs. Livsviktige samfunnsfunksjoner ville bli opprettholdt uinnskrenket. Dyr på beite ville flyttes innendørs. Ved nivå fire, 10 til 100 r på en uke, skulle befolkningen bli pålagt å ta opphold i kjellere eller andre rom som kunne gi beskyttelse. Dyr kunne eventuelt tas hånd om av en person som søkte beskyttelse i rom i direkte forbindelse med fjøs og stall. Livsviktige samfunnsfunksjoner ville bli søkt opprettholdt ved vaktordning og, om mulig, av personer over 45 år. Befolkningen ville få

¹⁸⁸ Møtereferat fra SRSS 15. september 1961

¹⁸⁹ Møtereferat fra SRSS 25. september 1961 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.61/8]); «P.M. beträffande risker för strålskador, som kärnvapenproven vid Novaja Zemlja kan föra med sig för befolkningen i de nordiska länderna och de åtgärder som kan föranledas därav.» Undertegnet Per Grande, K.E. Salimäld, R. Eker, R. Sievert Stockholm 9. oktober 1961 (RA, SRSS, Eske nr.2, D)

¹⁹⁰ «P.M. beträffande risker för strålskador, som kärnvapenproven vid Novaja Zemlja kan föra med sig för befolkningen i de nordiska länderna och de åtgärder som kan föranledas därav.» Undertegnet Per Grande, K.E. Salimäld, R. Eker, R. Sievert Stockholm 9. oktober 1961

nærmere beskjed over kringkastingen. Evakuering av visse befolkningsgrupper kunne også «komme på tale». Ved nivå fem, over 100 r på en uke, ville befolkningen bli pålagt å ta opphold i kjellere eller offentlige beskyttelsesrom og viktige samfunnsfunksjoner kunne bare bli tatt opp igjen etter nærmere beskjed over kringkastingen, og i tilfelle «ved hjelp av eldre personer.»¹⁹¹

Disse retningslinjene ble av Evang bedt «velvilligst underrettet [sic]» medlemmene av RAVAKO S og N. Det ble understreket at de var utarbeidet med sikte på å møte nærnedfall i fredstid,¹⁹² i motsetning til krigstid, som disse beredskapsplanene opprinnelig var beregnet på. Det var med andre ord et relativt radikalt tiltak helsedirektøren hadde satt i gang.

Da dette skrivet ble sendt hadde allerede sosialminister Brunsvik, den 19. oktober, redegjort for den nye nedfallssituasjonen i Stortinget. Han redegjorde også for de beredskaps- og evakueringsplanene helsedirektøren hadde tatt initiativ til å sette i gang. Det ble vedtatt at Stortinget skulle burde gi en samlet uttalelse om saken. Denne uttalelsen ble særlig sett på som viktig fordi det gikk rykter om at Sovjet skulle prøve en ny superbombe. Under diskusjonen om uttalelsen den 23. oktober kom det fra pressebenken inn meldinger om at Sovjetunionen hadde «latt eksplodere 50 megatonnsbomben». Selv om dette på mange måter gjorde Stortingets protester overflødige, ble det vedtatt å sende en protest på vegne av «det norske folk». Stortingets enstemmige vedtak ga uttrykk for at «den sovjetiske regjerings beslutning om å gjenoppta de kjernefysiske prøver i atmosfæren» hadde skapt «dyp skuffelse og frykt for hva framtiden [kunne] bringe.» «Kompetente vitenskapsmenn i Norge» hadde uttalt at hvis prøvene fortsatte, måtte det «regnes med at det kan bli påkrevet å treffe visse tiltak for å søke å redusere virkningen av fjernnedfall.» Man kunne heller ikke utelukke at «meteorologiske og andre lokale forhold» kunne gjøre det «påkrevet å treffe tiltak for enkelte befolkningsgrupper, selv om eksplosjonsserien nå skulle opphøre.»¹⁹³ Atombombep prøvene kan med andre ord synes å ha ført til en stor politisk bevissthet rundt helseskadeligheten av radioaktiv stråling. Dette førte igjen til en stor og bred politisk motstand mot prøvene.

I slutten av oktober var RAVAKO N allerede etablert i Bodø.¹⁹⁴ I følge Njølstad, ville RAVAKO N aldri blitt satt i verk hvis det ikke var for Evangs påtrykk. Selv om Forsvaret

¹⁹¹ «Tiltak ved radioaktivt nedfall i fredstid.» signert Karl Evang, Fr. Melbye, 25. oktober 1961 (RA, SRSS, Eske nr.2, D); «P.M. beträffande risker för strålskador, som kärnavapenproven vid Novaja Zemlja kan föra med sig för befolkningen i de nordiska länderna och de åtgärder som kan föranledas därav.» Undertegnet Per Grande, K.E. Salimäld, R. Eker, R. Sievert, Stockholm, 9. oktober 1961

¹⁹² «Tiltak ved radioaktivt nedfall i fredstid.» signert Karl Evang, Fr. Melbye, 25. oktober 1961

¹⁹³ Forh. S. nr. 7, 1961, S. tid., s. 54-58, sak nr. 2, *Redegjørelse fra sosialministeren om radioaktivt nedfall*; Forh. S. nr. 8, 1961, S. tid., s. 58-65, sak nr. 1, *Innstilling fra den utvidede utenriks og sikkerhetskomiteen om statsråd Olav Bruviks redegjørelse i stortinget den 19. oktober om radioaktivt nedfall (Innst. S. nr. 6)*

¹⁹⁴ Møtereferat fra SRSS 25. oktober 1961 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.61/11])

«spilte på lag» med Evang i saken, så de med skepsis på tiltaket.¹⁹⁵ Forsvaret var primært opptatt av de trusler Forsvaret og sivilbefolkningen ville stå overfor i krig, mens helsemyndighetene var opptatt av de helsemessige problemene sivilbefolkningen sto overfor som følge av nedfallet i fredstid. Man så allikevel med skepsis på helsemyndighetenes vurdering av situasjonen innenfor Forsvaret.

Det var for det første en oppfatning av at helsemyndighetene ofte overdrev de helsemessige konsekvensene av nedfallet, da særlig de genetiske konsekvensene. Dette kan imidlertid ha sammenheng med at helsemyndighetene hadde et større «omgivelseshygienisk» perspektiv enn Forsvaret. Med de økte forekomstene av stråling i medisinen og i forskjellige industrielle sammenhenger var nedfallet kun en av flere strålekilder i økning. Det kan virke som om Helsemyndighetene også var opptatt av hele befolkningen, der spesielt unge mennesker ble sett på med mer bekymring enn andre grupper.

Helsedirektøren bygget for det andre sitt initiativ på et scenario der kjernefysiske sprengninger i verste fall kunne finne sted bare 800 km utenfor Øst-Finnmarks kyst. Det var, ifølge helsemyndighetene, en særlig «fare hvis russerne prøver komplette våpensystemer, f. eks. ved levering av sprengninger fra fjerntliggende rakettbaser.»¹⁹⁶ Dette var, ifølge Njølstad, noe FFIs eksperter med sine gode utenrikspolitiske forbindelser, så som et meget fantasirikt scenario.

Det ble også uttrykt bekymring overfor innholdet av J^{131} i melk og satt i gang forberedelser for å begrense radioaktive isotoper i næringsmidler. Da det til dels var målt store verdier, særlig i Finnmark. For J^{131} i melk kom man i strålerådet (SRSS) frem til at man ikke skulle operere med «fikserte grenseverdier for konsentrasjonen i melk alene», men bedømme nødvendigheten av vernetiltak ut fra sjansen for overskridelse ut i fra de verdier og tidsintervaller som var satt. Strålerådet fant i november at situasjonen ikke krevde direkte vernetiltak, men at den burde følges nøye.¹⁹⁷ I tillegg bekymring tilknyttet det akutte nedfallet og de kortlivede isotopene, ble det satt i forberedelser for å begrense forekomst av langlivede isotoper (særlig Sr^{90}) i diverse næringsmidler. Strålerådet (SRSS) hentet blant annet inn opplysninger fra Statens ernæringsråd for å «vurdere omfanget og nytten av de enkelte

¹⁹⁵ Njølstad 1996: 49

¹⁹⁶ Sitert etter Njølstad, 1996: 49, og er opprinnelig fra P.M. «Beredskapstiltak mot følgene av russiske prøver med kjernefysiske våpen i Barentshavet», 5. september 1961, utarbeidet av en komité oppnevnt på initiativ fra helsedirektør Evang bestående av: Fredrik Melbye, Finn Devik, Sverre Servan og Gottfred Barstad.

¹⁹⁷ Det var målt 300 pCi/liter fra meierier i Nord-Norge og på Vestlandet i oktober, mens situasjonen i november hadde stabilisert seg til rundt 100 pCi/liter. Fra en gård ved Kautokeino var det målt et konstant nivå på ca. 1000 pCi/liter over flere uker. Møtereferat fra SRSS 11. november 1961 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.61/13])

tiltak.»¹⁹⁸

Helsedirektøren så det også som hensiktsmessig å tilstille pressen regelmessige orienteringer om nedfallssituasjonen og hvordan den ble bedømt i et «medisinsk henseende». Utkast til disse orienteringene skulle utarbeides av strålerådet. Rådet skulle også holde Helsedirektoratet løpende orientert om situasjonen og på hvert møte diskutere de siste målingene og gi en uttalelse overfor Helsedirektoratet.¹⁹⁹

Det ble gjennomført omfattende målinger og kontroll med det radioaktive nedfallet til langt ut på 1960-tallet. Selv om det ikke ble gjort omfattende tiltak for redusering av radioaktive isotoper i melk eller andre næringsmidler, ble det gjort en betydelig innsats fra helsemyndighetenes side for å få oversikt over situasjonen og vurdere eventuelle tiltak. I motsetning til nedfallsøkningen i 1956, var det i 1961 en beredskap klar. Man hadde i 1961 et relativt godt utbygd måle- og kontrollapparat til sivile formål. Dette var bygget opp til dels i samarbeid med, til dels uavhengig av, det militære. Strålerådet (SRSS) fungerte som en instans der målinger foretatt av forskjellige militære og sivile instanser ble diskutert og forelagt helsemyndighetene. Det hadde som sådan vært en stor utvikling i helsemyndighetenes rolle i forhold til nedfallsøkningen i 1956.

Helsemyndighetene hadde derfor en helt annen oversikt og myndighet i 1961 enn de hadde hatt i 1956. Evangs initiativ til å bemanne RAVAKO N er kanskje det beste eksempelet på akkurat dette. Man kan se at Evangs og helsemyndighetenes makt var styrket på bekostning av Fosvarets. Det å få oversikt over den helsemessige situasjonen og det å gjøre eventuelle tiltak hadde blitt viktigere enn de eventuelle etterretnings- og forsvarshensynene som tilsynelatende veide tyngst i 1956.

Avslutning

Helsedirektørens syn vant altså frem til fordel for forsvarshensyn. Mens forsvars- og etterretningshensyn var gjeldene i 1956, var det hensynet til folkehelsen som var det viktigste i 1961. Det ble utbygget et stort sivilt kontroll- og måleapparat med nedfallet. Den hemmeligholdslinjen Forsvaret hadde operert med hadde blitt åpnet opp. Som følge av en økt oppmerksomhet rundt de mulige helsemessige konsekvensene av nedfallet, var det en større og bredere motstand mot prøvesprengningene i 1961 enn i 1956. Den internasjonale motstanden førte som sådan til at prøvesprengninger i atmosfæren ble forbudt i 1963.

Forsvaret og helsemyndighetene hadde forskjellige interesser i nedfallssaken. Mens

¹⁹⁸ Møtereferat fra SRSS 25. oktober 1961

¹⁹⁹ Brev fra Helsedirektoratet til SRSS, signert Fr. Melbye 6. november 1961. (RA, SRSS, Eske nr.2, D)

Forsvaret var opptatt av hvordan sivile og militære myndigheter skulle håndtere radioaktivt nedfall i krig, var helsemyndighetene opptatt av nedfallets helsemessige konsekvenser i fredstid. Dette kan ha vært noe av årsaken til at kontroll- og måleapparatet ble så omfattende og skulle utbygges uavhengig av hverandre.

I Forsvarets øyne kan helsemyndighetene ha overvurdert de mulige helsemessige konsekvensene av nedfallet. Men dette kan også ha hatt en sammenheng med at helsemyndighetene ikke bare så nedfallet i seg selv som bekymringsfullt, men så det i sammenheng med økt forekomst av stråling generelt. Vi kan også merke oss at det var en utvikling mot å regne all stråling som potensielt farlig. Dette kom blant annet til uttrykk i at de dosegrensene som ble satt, alltid ble merket med forbehold. Dette var et uttrykk for at dosegrensene ikke var konkrete grenser med en terskel, men at all stråling kunne potensielt innebære en viss risiko.

Hva med spørsmål om uavhengighet? Kan helsedirektøren, med sin uttalte politiske motstand mot atomvåpen og NATO oppfattes som uavhengig i denne situasjonen? Man kan tenke seg at mange av de tiltakene som ble satt i verk, utbyggingen av et uavhengig sivilt kontrollorgan, og mye av den overvurderingen av helsefarene tilknyttet nedfallet som uttrykk for politisk fargede handlinger. Det kan også tenkes at et motiv fra Evangs side kan ha vært å «avsløre» amerikanerne. Men kan det være at helsedirektøren ikke så dette som politiske motiverte, men snarere som objektivt og vitenskapelig funderte handlinger? Vi kan i hvert fall konstatere at man i helsemyndighetene så det som viktig å foreta en undersøkelse som var *uavhengig* av Forsvarets. På en annen side, hvorfor ble ikke helsemyndighetene involvert i målearbeidet fra starten? Ville det ikke være naturlig at helsevesenet ble involvert i noe som kunne oppfattes som et helseproblem? Kan ikke dette også tolkes som en slags frykt for Evangs politiske ståsted? Med andre ord kan man se en sammenblanding av vitenskap og politikk som er symptomatisk for behandlingen av radioaktive risikoer på denne tiden. Dette innebærer politisering av vitenskapen og en vitenskapeliggjøring av politikken som på mange måter kompliserer spørsmål om ekspertenes uavhengighet.

Til tross for dette var det Evang som vant frem. Mens de militære særinteressene hadde overtaket ved nedfallsøkningen i 1956, kan man si at helsemessige hensyn eller *allmenninteressen* hadde overtaket i 1961. Dette innebar en større bevissthet rundt «atomalderens» helsemessige problemer.

Kapittel 5: Kontroll med reaktorer – uavhengighet eller ekspertise?

Jeg har sett på hvordan det økte radioaktive nedfallet over Norge ble behandlet av helsemyndighetene fra det ble oppdaget en økning av radioaktiviteten i 1956 til den nye nedfallstoppen i 1961. Helsemyndighetene tok selv ansvar for å bygge ut et sivil kontroll- og måleapparat. Man kan også se dette som et ledd i en mer generell kontroll med ioniserende stråling. Det radioaktive nedfallet førte også til en bevisstgjøring av helserisikoen tilknyttet kun små mengder økning av radioaktiviteten. Som vi husker uttrykte helsedirektør Karl Evang i oktober 1956 i tillegg en bekymring for at Institutt for atomenergi (IFA) syntes å ha påtatt seg kontrolloppgaver som han mente burde ligge hos et statlig kontrollorgan. Han uttrykte samtidig at kontrollen med fremtidige reaktorer burde begynne allerede i planleggingsfasen, slik at økonomiske hensyn ikke skulle gå på bekostning av sikkerheten og strålevernet. Denne kontrollen ga han uttrykk for at burde skje gjennom en utbygging av det gamle kontrolllaboratoriet (SRFL).

Direktøren for IFA, «atomtsaren» Gunnar Randers, mente på sin side at IFA selv primært burde være nasjonalt tilsynsorgan for atomkraftverk. I følge Randers var det slik at samme organ hadde ansvar for både teknisk planlegging og utvikling av kontrollen på flere andre områder. Det var derfor, slik Randers så det, ikke noe som var i veien for at IFA som institusjon skulle inneha en slik rolle på kjernekraftens område i Norge. Randers var skeptisk til all statlig involvering med IFAs egenkontroll og mente at de som hadde den mest inngående ekspertisen på området også burde ha ansvar for å utføre kontrollen.²⁰⁰

Man kan altså se for seg to motstående syn på hvordan dette tilsynet skulle bygges opp. IFA kan sees på som de som hadde *ekspertisen* på dette området. Det var primært IFA som driftet Norges forsøksreaktorer, det var de som forsket på dette, og det var derfor – slik de så det – naturlig at de skulle ha ansvar for kontrollen med dem. Helsemyndighetene på sin side var *uavhengige*. De ville stå utenfor alle eventuelle økonomiske interesser, og var derfor – etter eget syn – best skikket til å utføre kontrollen.

I denne delen av oppgaven skal vi se litt nærmere på hva disse forskjellige kontrollordningene ville innebære. Vi vil også se hvordan myndighetenes kontroll med IFAs arbeide på slutten av 1950-tallet ble sterkere og sterkere. Et av uttrykkene for dette var at arbeidet med en norsk atomlov ble startet opp sent i 1957.

²⁰⁰ Njølstad 1999: 317; 221-222

Reaktorproblemet – helsekontroll og reaktorsikkerhet

La oss først gå tilbake til 1956 og se litt på hvordan diskusjonene rundt reaktorkontroll artet seg i strålerådet (SRSS) på denne tiden. I et skriv vedrørende utbyggingen av laboratoriet (SRFL) redegjorde Reidar Eker for hvordan han så for seg laboratoriet skulle involveres i reaktorkontrollen. Vi ser her et skille mellom det man kan kalle den reaktortekniske biten, og den helsemessige, eller strålehygieniske delen av reaktorkontrollen. Den reaktortekniske biten var tilknyttet oppføring av reaktorer, mens den helsemessige kontrollen var tilknyttet den daglige driften. Kontroll med de tekniske sikkerhetsproblemene ved *oppføring* av reaktorer var, slik Eker da så det, ikke et nærliggende problem for laboratoriet å ta seg av. Han foreslo derfor en løsning der det skulle opprettes et reaktorutvalg som kunne gi ansvarlige uttalelser med tanke på de tekniske sidene av sikkerhetsproblemene. Når det gjaldt sikkerhet og helseproblemer i tilknytning til *driften* av reaktorer så Eker for seg at dette måtte bygges på en vurdering av den eller de helsefysikerne som var tilknyttet reaktorene. Hvis utviklingen førte til at det ville være snakk om mange reaktorer, så han for seg at hovedansvaret for helsekontrollen i forbindelse med disse ville ligge under laboratoriet.²⁰¹

På et møte i strålerådet (SRSS) i desember 1956 ga IFAs helsefysiker og medlem av strålerådet – Gudbrand Jenssen – uttrykk for at begrepet strålehygiene var noe diffust: man «kommer bort i alt, og det er vanskelig å sette en begrensning». Formannen, Eker, tolket derimot rådets hensikt – «å studere de ioniserende strålers biologiske virkninger og de forholdsregler som kan treffes mot skader...» – som den beste definisjonen på begrepet. Sekretæren, Tjønn, ga i det henseende uttrykk for at helsedirektoratet ville komme sterkere inn i bildet, ettersom utviklingen innen atomenergien skred frem. Jenssen mente derimot at helsedirektoratet hadde «sin begrensning»,²⁰² da særlig innenfor området reaktorsikkerhet og reaktorkontroll. Med dette mente han kanskje at kontroll med reaktorer innebar en rekke tekniske detaljer der IFA satt på den beste kompetansen, ikke helsedirektoratet.

Eker tolket derimot situasjonen annerledes enn Jenssen. Han ga uttrykk for at «i og med at antallet av reaktorer øker, vil det nødvendigvis tvinge seg frem en ordning slik at Staten formelt gir Kontroll-laboratoriet [SRFL] ansvaret.» Han begrenset senere denne påstanden:

«Man kan komme opp i en situasjon at det må bygges ut et virkelig ansvarlig apparat. Vi vet ikke enda hvem et slikt utvalg skulle sortere under. Det spiller vel igrunnen ingen rolle, men statsapparatet må finne en form for ansvarlig kontroll, og trekke inn de folk som virkelig kan og behersker dette.»

²⁰¹ «P.M. over utbygging av statens radiologisk fysiske laboratorium» signert Reidar Eker, 6. oktober 1956 (RA, SRSS, Eske nr. 2, B)

²⁰² Stenografisk referat fra møte i SRSS den 14. desember 1956 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.56/5])

Dette var, i følge Eker, ikke noe stort problem på dette tidspunktet, da det var få reaktorer og de som drev «med denne form for arbeid i atomenergien» hadde en betydelig interesse av at det ikke skjedde en ulykke. Jenssen sa seg stort sett enig i dette siste poenget, og mente at en ulykke ville føre til at «det ville gå langt ned med IFA med en gang.»²⁰³ De så altså at IFA hadde en form for selvkontroll, en interesse av å opprettholde sikkerheten, da en hendelse ville føre til et betydelig tilbakeslag både for IFA og for satsingen på kjernefysisk teknologi generelt i Norge. La oss først se litt nærmere på den kontrollen IFA selv hadde med sine anlegg.

IFAs sikkerhetsavdeling og helsefysikkgruppe

IFA opprettet etter hvert både en egen helsefysikkavdeling og et sikkerhetsutvalg. Denne utskillingen av helse- og sikkerhetsarbeidet i egne avdelinger skjedde imidlertid ikke før på begynnelsen av 1960-tallet. La oss derfor se litt nærmere på hvordan kontrollen artet seg før dette.

Før sikkerhetsutvalget ble opprettet hadde det vært en rekke hendelser som viste at instituttledelsens ønske om vekst og raske forskningsresultater i visse tilfeller kunne være med på å skyve hensynet til sikkerheten til side.²⁰⁴ Oppbyggingen av sikkerhets- og kontrollapparatet ved IFA skjedde de første årene ikke alltid etter en på forhånd fastlagt plan. Ofte var det slik at den planlagte virksomheten forårsaket uforutsette problemer som så ble korrigert med nye sikkerhetstiltak. Sikkerhetsutvalget ble således opprettet i 1960 og skulle fungere som direktør Randers sitt rådgivende organ i alle sikkerhetsspørsmål. Dette utvalget besto av åtte medlemmer og laboratoriet (SRFL) var representert med en observatør.²⁰⁵

Før helsefysikkavdelingen ble opprettet i 1961, fantes det en helsefysikkgruppe som hadde ansvaret for den daglige kontrollen med radioaktiviteten hos IFA. Helsefysikkgruppen hadde en rekke fysiske og strålehygieniske oppgaver. Disse gikk først og fremst ut på å kontrollere at de ansatte ikke fikk for høye stråledoser i henhold til de dosegrenser som var satt blant annet av Den internasjonale stråleverniskommisjonen (ICRP). Personkontrollen innbefattet måling av eksterne, så vel som interne stråledoser. Kontrollen med de eksterne dosene ble hovedsakelig gjennomført ved at de ansatte bar fotografisk film og stråledosimetre, man kunne slik lese av hvor høy stråledose hver enkelt hadde mottatt. De første årene ble det

²⁰³ Stenografisk referat fra møte i SRSS den 14. desember 1956 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.56/5])

²⁰⁴ Det er ikke plass her til å nevne konkrete eksempler, men det var for eksempel en hendelse i 1952 da Randers varslet reaktorutvalget om at de eksisterende kontrolltiltakene ikke var tilfredsstillende. JEEP-reaktoren hadde vært i drift i omtrent et år og målingene viste at strålingsnivået var høyere enn forventet. En av årsakene var at milen ble kjørt kontinuerlig på det tredobbelte energinivå av hva som var forutsatt. For flere eksempler se: Njølstad, 1999: 215-216

²⁰⁵ Njølstad, 1999: 214

ikke utført noen systematisk kontroll av de interne stråledosene, det vil si opptak av radioaktive stoffer. Men fra 1955-56 ble det i større og større grad tatt og analysert urinprøver av personell.²⁰⁶

I budsjettåret 1956-57 omfattet filmkontrollen omtrent 150 personer, og den gjennomsnittlige dose lå langt under ICRPs anbefalte toleransedose på 5 rem per år. Undersøkelsene av urinprøver ble vanskeliggjort som følge av de kjernefysiske prøvesprengningene.²⁰⁷ I budsjettåret 1957-58 hadde antallet som bar filmdosimetre økt til 191 personer. Av disse hadde 130 mottatt en dose som lå under 0,5 rem, mens 13 personer hadde absorbert dose på over 2 rem. I samme periode hadde man undersøkt 4740 filmer, 160 urinprøver, samt at 90 undersøkelser av jod i skjoldbruskjertelen hadde blitt foretatt.²⁰⁸

I tillegg til å utføre måling av mottatte doser, skulle helsefysikkgruppen utføre kontroll og målinger av arbeidsplasser og uteområdene rundt anlegget, samt gjennomføre kalibrering og tilpassing av instrumenter for spesielle oppgaver og foreta vurderinger av strålingsfaren for nye og løpende eksperimenter. Man begynte med måling av radioaktiviteten i luften utenfor og inne i instituttets bygninger ved hjelp av luftfilterpapir i 1954. Det ble også etablert et kontrollsystem med kontinuerlig registrering av beta- og alfa-aktiviteten i alle arbeidsrom der det var risiko for luftforurensning. Beta-måleutstyret var også utstyrt med en alarm som gikk av hvis det gjennomsnittlige nivået oversteg en viss grense, som var satt noe lavere enn ICRPs anbefalinger.

En rekke kjemiske undersøkelser ble også utført. I tillegg til regelmessige radio-kjemiske analyser av biologiske prøver, for eksempel urinprøver for å bestemme de ansattes opptak av radioaktive stoffer, ble vann og gress fra instituttets omegn undersøkt for å oppdage eventuelle radioaktive utslipp fra reaktorene. Helsefysikkgruppen skulle også utføre vanlige medisinske undersøkelser av personalet minst en gang i året, samt ta blodprøver av samtlige ansatte minst en gang i året.

Det ble også utarbeidet arbeidsinstrukser for personell som arbeidet med ioniserende stråling og radioaktive stoffer. De forskjellige fagavdelingene fikk ikke iverksette arbeid som medførte strålefare uten at helsefysikktjenesten først hadde godkjent arbeidsrutinene og sikkerhetsopplegget.²⁰⁹

I følge Njølstad kan det stort sett se ut som IFAs ledelse var en pådriver i arbeidet med

²⁰⁶ «Institutt for atomenergi (IFA)» i *Årsrapport for NTNF for budsjettåret 1.7 1957-30.6.1958*, Oslo 1958: 46; Njølstad, 1999: 210ff

²⁰⁷ «Institutt for atomenergi (IFA)» i *Årsrapport for NTNF for budsjettåret 1.7 1956-30.6.1957*, Oslo 1957: 42

²⁰⁸ «Institutt for atomenergi (IFA)» i *Årsrapport for NTNF for budsjettåret 1.7 1957-30.6.1958*, Oslo 1958: 46.

Se også Njølstad, 1999: 210ff

²⁰⁹ Ibid

å redusere risikoen for ulykker og uakseptabel stråling. IFA førte til dels en svært omfattende egenkontroll når det gjaldt helsemessige risikoer forbundet med normal drift. Selv om instituttledelsen hele tiden var opptatt av å effektivisere den helsefysiske kontrollen, var Randers ikke overveiende begeistret for tiltak som myndighetene kunne iverksette for å bringe sikkerhetsarbeidet ved IFA under en større offentlig kontroll. Randers forstod at det kunne sees på som suspekt at instituttet selv skulle ha den overordnede kontrollen med sikkerheten, men mente det til syvende og sist var IFA som hadde ekspertisen på feltet. Det var derfor naturlig at de selv også skulle ha kontrollen og ansvaret for helsen og sikkerheten.²¹⁰

Diskusjon rundt Halden-reaktoren

Hvis vi går tilbake til strålerådets møte i desember 1956 husker vi hvordan Reidar Eker ga uttrykk for at kontrollproblemet med reaktorer i Norge ikke var veldig pressende, da det bare var en reaktor i drift på Kjeller. Eker så derimot for seg at dette ville bli et problem i fremtiden «når man i Norge kommer opp i f.eks. 10-15 reaktorer.»²¹¹ Når bildet kunne bli mer uoversiktlig og det kunne være mer betydelige økonomiske interesser involvert. Det var uansett vanskelig å fastsette hvem som hadde ansvaret i Norge på denne tiden. Strålerådet tolket det på dette tidspunktet – «i henhold til nuværende lovgivning» – slik at reaktorkontrollen ville ligge under laboratoriet.²¹² I begynnelsen av 1957 ble det derfor bestemt at man skulle anbefale å nedsette et reaktorutvalg. Dette reaktorutvalget skulle «ta stilling til planer om bygging av reaktorer, spesielt med henblikk på å bedømme de sikkerhetsmessige forhold ved reaktorens plassering og konstruksjon.»²¹³

Dette skulle imidlertid vise seg problematisk, da det allerede var en ny reaktor under utbygging i Halden. Planene om å bygge en eksperimentell reaktor i Halden var blitt godkjent av Stortinget i mars 1956, og det hadde blitt bevilget 13,9 millioner kroner til prosjektet.²¹⁴ Men før prosjektet ble godkjent møtte det betydelig motstand. Det var stor interesse for forskning i kjernefysikk etter krigen og en del av satsingen var å bygge Van de Graaf-akseleratorer for opptil to millioner volt både i Bergen, Oslo og i Trondheim. Disse akademiske prosjektene kom til å stå i sterk konkurranse med Randers sitt reaktorprosjekt på

²¹⁰ Njølstad 1999: 221-222

²¹¹ Utkast til møtereferat i SRSS 14. desember 1956 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.56/5])

²¹² Utkast til møtereferat i SRSS 14. desember 1956

²¹³ Referat fra møtet i SRSS 11. januar 1957 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.57/1])

²¹⁴ Se for eksempel industrikomiteen i Stortingets behandling av saken: Innst. S. nr. 54, 1956, *Innstilling fra skog-, vassdrags- og industrikomiteen om Institutt for Atomenergi's planer om å bygge en eksperimentell atomreaktor i Halden*

Kjeller.²¹⁵

En rekke kritikere, bestående av nettopp fysikkprofessorer fra NTH og universitetene, krevde at Haldenprosjektet måtte vurderes på nytt. Kritikken gikk ut på at atomenergiarbeidet ble ledet av ukyndige, mens de som egentlig satt med fagkunnskapen ikke ble tatt med på råd. Haldenreaktoren var ifølge kritikkerne «en meget høy skyskraper bygget på et meget svakt fundament.»²¹⁶ Kritikkerne så det som meningsløst å bruke store summer på dette prosjektet, når kunnskapene uansett kunne skaffes fra utlandet. Beslutningstagerne ble i tillegg anklaget for å være partiske. Det var atomenergirådet som anbefalte byggingen av reaktoren til Stortinget, som vi husker hadde dette rådet blitt opprettet i 1955 og var ledet av Gunnar Randers, de var dermed ikke nøytrale. Flere representanter fra den vitenskaplige forskning, blant andre Njål Hole ved Fysisk institutt ved NTH og flere representanter fra Universitetet i Oslo, sendte brev til Industridepartementet der de ga uttrykk for at saken hadde fått en «ensidig og ufullstendig behandling».²¹⁷

Det foregikk deretter en heftig avisdebatt og det hele toppet seg med et møte i Ingeniørforeningen den 10. februar 1956. På møtet svarte Randers kritikken med at «”opprøret” i virkeligheten [var] blitt en brekkstang for grunnforskerne til å hevde deres egne kår.»²¹⁸ Randers var helt enig i at grunnforskningen hadde for dårlige kår. IFAs tilhengere svarte derfor kritikken med at det ikke var noen grunn til «[å] sloss for å få en størst mulig del av kaka». Det måtte, slik de så det, være bedre om man sto sammen «om å skaffe en større kake».²¹⁹

Det kan derimot tenkes at debatten rundt og kritikken mot prosjektet hadde en adskillig større bakgrunn enn grunnforskningens kår i forhold til IFA. Det foregikk også en bredere internasjonal motstand mot atomenergien med rot i forskjellige vitenskaplige forskningsmiljøer. Men Randers og hans tilhengere klarte å snu debatten i deres favør, og både hovedstadsavisene og industrikomiteen på Stortinget tok i overveiende grad parti med Randers.²²⁰

I et møte i strålerådet (SRSS) i mars 1957 uttrykte formannen at spørsmålet om den helsemessige kontrollen ved den påbegynte reaktoren «for øvrig [var] helsedirektoratets og

²¹⁵ Se for eksempel: Per Chr. Hemmer, Anders Johnsson, Kjell Mork og Ivar Svare, *Fysikk i Trondheim gjennom 100 år 1910-2010*, Trondheim 2010: 37-39

²¹⁶ «Er det et konkurranseforhold mellom «grunnforskningen» og «den rene vitenskap»? spør VG i artikkelen. *Holmgang om Halden-reaktoren*, O.H., VG 11.2.1956 (Hentet fra ATEKST)

²¹⁷ Innst. S nr. 54, 1956

²¹⁸ Sitatet er fra VGs referat fra møtet. *Holmgang om Halden-reaktoren*, O.H., VG 11.2.1956. Se for øvrig også Randers, 1975: 244-250

²¹⁹ *Holmgang om Halden-reaktoren*, O.H., VG 11.2.1956

²²⁰ Njølstad 1999: 154-157; Innst s. nr. 54, 1956

sosialdepartementets sak», da det vel var der «det helsemessige ansvar» lå. Laboratoriet (SRFL) hadde også fått saken til behandling, og det var, i følge Koren, «fremkommet bemerkninger, og også tatt endel forbehold.»

I uttalelsen fra laboratoriet kom det frem at de fant prosjektet godt planlagt. Med de opplysninger de hadde fått og den med den kjennskap de hadde til dette, så de faren for omgivelsene «i strålemessig henseende» som til dels «utelukket», og under «alle omstendigheter minimale». Uttalelsen ble derimot kun gitt på grunnlag av arbeidsprogrammet som var fremlagt for reaktoren. Det ble derfor også uttalt at etter hvert som arbeidet skred frem måtte man ved laboratoriet få muligheten til «[å] forelegge slike problemer for eksperter i innland eller utland». Det ble videre påpekt at de rent strålehygieniske problemene ikke kunne sees rent isolert fra andre sikringstiltak, for eksempel kjelekontroll, men måtte vurderes sammen med det hele. Helsedirektøren sluttet seg til uttalelsen fra laboratoriet. Men kun under den forutsetning av at «de krav om fortløpende kontroll» som var stillet av laboratoriet ble oppfylt.²²¹

Tilbake i strålerådet mente formannen at strålerådet burde få en orientering om Halden-reaktoren, og kanskje også dra ned og se på den. IFAs helsefysiker Gudbrand Jenssen var enig i at strålerådet «burde se på saken, men burde vel forsåvidt ikke gjøre krav på å få overta ansvaret for den.»²²² IFA hadde, og ville fortsette å ha et godt utbygd apparat og ekspertise som hadde ansvaret for helsekontrollen.

Byggingen av Halden-reaktoren gikk videre uten at helsemyndighetene ble veldig involvert. Industridepartementet påla imidlertid IFA å gjøre en grundig gjennomgang av sikkerhetsproblemene tilknyttet Halden-reaktoren før man tillot å sette reaktoren i drift i 1958.²²³ Halden-reaktoren, som var påbegynt i 1956, gikk derfor ikke kritisk før i 1959.

Det var tilsynelatende en klar mening i strålerådet at det trengtes mer organisert «ansvarlig», offentlig kontroll med reaktorer dersom atomenergiindustrien skulle spille den store rollen i Norge som særlig moderniseringsmiljøet i og rundt IFA så for seg at den skulle. Det kan se ut som særlig Eker, som kan ha vært på linje med helsedirektøren i dette spørsmålet, ville legge ansvaret for den løpende helsemessige kontrollen med reaktorer til et sterkere utbygd Statens radiologisk-fysiske laboratorium – som en del av Helsedirektoratet. De så blant annet at den helsemessige kontrollen ved den påbegynte Halden-reaktoren som Helsedirektoratets og Sosialdepartementets ansvar. Det kan se ut som om helsemyndighetene

²²¹ Brev av 29. februar 1956 fra Helsedirektoratet til Industridepartementet, Vedlegg til Innst. S. nr. 56, 1956

²²² Møtereferat fra SRSS 15. mars 1957 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.1957/3])

²²³ Ibid

så det kontrollarbeidet IFA selv drev som et offentlig anliggende. De så det til dels som deres oppgave og kontrollere at arbeidet ved IFAs anlegg ikke ble bedrevet med større helsemessig risiko enn nødvendig. På den andre siden så Helsedirektoratet at andre fagfolk måtte inn i kontrollen med de tekniske planene og oppføringen av fremtidige reaktorer. Men som kritikerne fra universitetsmiljøene og NTH mente, var det nødvendig at denne kontrollen skulle utføres av uavhengige – uavhengig av økonomiske, industri- og teknologipolitiske interesser på området.

IFAs representant, Gudbrand Jenssen på den andre siden, ga uttrykk for at Helsedirektoratet hadde sin begrensning, man måtte ha andre fagfolk inn i kontrollen med atomreaktorer. Her hadde blant annet IFA sine egne eksperter og sin egen helsefysikkavdeling til å ta seg av helserisikoene forbundet med driften av reaktorer.

Hva innebar kontroll?

Vi har gått langt i å påstå at helsemyndighetene representerte en type kontroll, mens IFA representerte en annen. Mens vi har betegnet IFA som dem som hadde ekspertisen på området, har helsemyndighetene argumentert for uavhengighet. Men hva ville denne kontrollen innebære? Ville disse forskjellige kontrollregimene innebære forskjellige ansvarsforhold? Og kan vi se noen forskjellige oppfatninger av risikoen tilknyttet denne strålingen hos helsemyndighetene og IFA?

Først og fremst kan det tyde på at tendensen innenfor helsemyndighetene var at denne strålingen på mange måter ble farligere og farligere. Dette kom blant annet frem i en diskusjon om de såkalte «røntgenforskriftene» i strålerådet. Diskusjonene rundt disse forskriftene dro imidlertid langt ut og de førte ikke til noen umiddelbare, konkrete resultater.²²⁴ Men ved å se på disse problemstillingene slik de ble tatt opp i strålerådet kan man få et innblikk i de forskjellige synspunktene og problemene som meldte seg i forbindelse med kontroll med ioniserende stråling.

Formålet med forskriftene var – ytterst generelt – å sikre seg mot «at noen kan utsettes for helseskadelig stråling.»²²⁵ Nå er det jo en gang slik at man til enhver tid vil bli utsatt for en viss mengde ioniserende stråler – den såkalte bakgrunnsstrålingen, så hvordan definerte man

²²⁴ «Røntgenforskriftene» utarbeidet av Reidar Eker og Lorentz Eldjarn, datert 27. juni 1958, s 1-2 (RA, SRSS, Eske nr. 2, F «Ad forskrifter for beskyttelse mot ioniserende stråling» og «Røntgenferie») Det kan se ut som om dette særlig skyldes uenigheten rundt det såkalte «røntgenferie-spørsmålet». Dette gikk ut på om noen, og eventuelt hvem, som skulle ha rett til utvidet ferie som følge av særlig utsatthet for stråling i sitt arbeid. Det var i alle fall ikke kommet frem til noen konkrete forskrifter da atomlovkomiteen la frem sin innstilling i 1966. Atomlovkomiteen, s. 119 f. Det kan for øvrig se ut som om at SIS (tidligere SRFL) arbeidet under forskriftene gitt i 1952 så sent som i 1989. Flatby, 1989.

²²⁵ «Røntgenforskriftene», s. 3

helseskadelig stråling? I de tidligere forskriftene fra 1948, var tilsynsområdet definert som alle beholdninger av radium og radioaktive stoffer som tilsvarte strålingen fra 1 milligram radium. 1 mg radium tilsvarer 1 milli Curie (mCi). Den helseskadelige strålingen ble altså definert som en strålingsmengde over 1 mCi. Til sammenligning var maksimaldosen for yrkesutsatte satt til 0,1pico Curie av ICRP i 1958,²²⁶ altså en titusendedel av den tidligere mengden. Denne «maksimaldosen» ble muligens ikke sett på som helseskadelig i seg selv. Men dette kan likevel sees som et uttrykk for at man opererte med en mye høyere sikkerhetsmargin enn tidligere, i tillegg til at mindre doser også innebar en viss risiko. Blant annet var det knyttet usikkerhet rundt risikoen for senskader (gjerne i form av kreft eller skader på arvematerialet) ved små stråledoser. Samtidig var altså helserisikoene tilknyttet strålingen satt mer i fokus som følge av det radioaktive nedfallet.

I sammenheng med nye forskriftene så man, slik Eker og Eldjarn la det frem i sitt forslag, at: «de nedre grenser for hva som defineres som helseskadelig stråling vil sikkerlig fastsettes forskjellig til forskjellige tider.» Man vegret seg derfor mot å fastsette «i forskrifts form en bestemt ioniserende mengde» som skulle «underkastes» forskrifter. Forslaget gikk ut på at laboratoriet på vegne av Helsedirektoratet til enhver tid skulle ha utarbeidet en fortegnelse over de kilder for ioniserende stråling som skulle være «underkastet» forskriftenes bestemmelser.²²⁷ Forslaget gikk altså ut på at helsemyndighetene delegerte denne delen av sin myndighet til laboratoriet (SRFL).

Videre ble det gitt uttrykk for at fra et «yrkeshygienisk synspunkt» sto på mange vis faren ved eksponering for ioniserende stråling i en særstilling. Et ikke nærmere opplyst personale hadde ikke uten videre en fornemmelse av at det dreide seg om farlig virksomhet og man har heller ingen varslingsreaksjoner for farlig stråling. Det var derfor:

«I sin alminnelighet av avgjørende betydning at arbeidsgiver eller eier av anlegg hvor ioniserende stråling opptrer har som plikt på alle vis å sørge for at personale eller 3djemannen ikke under noen omstendighet utsettes for stråling som går utover den maksimale toleransegrense.»

Arbeidsgiverens plikter burde derimot gå lenger enn dette. Han burde «sørge for at eksponeringen til enhver tid» ble holdt «på det lavest mulige nivå under de arbeidsforhold som springer ut av virksomheten.»²²⁸ Det måtte altså foregå et kontinuerlig arbeid for å forbedre sikkerheten og strålevernet.

Dette ville åpenbart innebære et omfattende og kostbart kontrollregime. Reaktoranleggets eier måtte derfor, slik Eker og Eldjarns forslag la opp til, for det første ha

²²⁶ Møtoreferat fra SRSS 17. desember 1958, s. 6 (RA, SRSS, Eske nr.2 [ref.58/7])

²²⁷ «Røntgenforskriftene», s. 4

²²⁸ Ibid: 16

plikt til å utarbeide detaljerte «sikkerhets- og helseforskrifter». Eieren måtte for det andre plikte «å utbygge det nødvendige kontrollapparat». Dette kontrollapparatet skulle bestå av en eller flere helsefysikere med nødvendig «teknisk stab», samt en «kontroll-lege».

Kontrollapparatets «kvalitet og kvantitet» skulle, slik det ble lagt opp til i forskriftsforslaget, «godkjennes av helsedirektøren». For det tredje ble det forutsatt at laboratoriet ble utbygd «til en overordnet kontrollinstans» på området. Laboratoriet skulle også se til at de gjeldende forskrifter ble fulgt og foreta nødvendige stikkprøver, dette for å se til at sikkerhetsforanstaltningene var effektive, slik at man kunne fremme forslag til eventuelle endringer i disse.²²⁹ Eker ga altså uttrykk for at det var laboratoriet som skulle ha ansvaret for helsefysikerstaben i et reaktoranlegg. Den lokale helsefysikerstaben ved en reaktor kunne sortere under laboratoriet og ansettes av dette, mens utgiftene skulle «bæres av reaktoranleggets eier.»²³⁰

Det ble med andre ord lagt opp til en sterk direktekontroll med kjernefysiske reaktorer. Kontrollregimet skulle sortere under laboratoriet, da krav om uavhengighet av eventuelle lojalitets- og økonomiske interesser en reaktoreier ville ha, var ytterst viktig. Det var, i følge Eker, «riktig å regne med at det er og vil bli et visst spenningsforhold [...] mellom [kontrollinstans og] de økonomiske interesser som en reaktor-eier har.» Det ble antatt at helsefysikkarbeidet ville være en stor utgift for bedriften, Eker regnet med 10 prosent av omkostningene.²³¹ Det var derfor klart at ansvaret for den løpende kontrollen med en reaktor burde legges til et overordnet og *uavhengig* kontrollorgan.

I følge Eker var reaktorproblemet delt i to ulike problemområder. Det ene var «planlegging konstruksjon og plassering av reaktorer», mens det andre dreide seg om «drift av samme».²³² Når det gjaldt planlegging, konstruksjon og plassering, var det, som vi kommer tilbake til, oppnevnt en lovkomité hvor Jens Chr. Hauge var formann. Eker, som også satt i lovkomiteen, var av den oppfatning at det ville bli oppnevnt «et utvalg sannsynligvis da av Industridepartementet» som skulle få «ansvaret for den konstruktive del av en reaktor.» Altså at det i den nye atomenergiloven skulle tas med krav om konsesjon for bygging av reaktorer, og at denne konsesjonen bare skulle gis etter tilrådning fra dette utvalget. Denne ordningen tilsvarte, ifølge Eker, den som var i mange andre land.²³³ Når det gjaldt driften av reaktorer så var altså uavhengighet fra økonomiske og eventuelle lojalitetskonflikter det viktigste. Det var

²²⁹ «Røntgenforskriftene», s. 13-14

²³⁰ Ibid: 14

²³¹ Møtoreferat fra SRSS 17. desember 1958, s. 29

²³² Ibid: 25-26; «Røntgenforskriftene», s. 12

²³³ Møtoreferat fra SRSS 17. desember 1958, s.26

derfor viktig å bygge ut et sterkt uavhengig direktekontrollregime.

IFAs helsefysiker Gudbrand Jenssen var ikke enig i dette. Jenssen mente man ikke kunne skille mellom konstruksjon og planlegging av en reaktor og driften av den. Det var, slik han så det, prinsipielt ikke noen forskjell på drift og konstruksjon av en reaktor, for når man konstruerte reaktoren måtte man samtidig sette opp driftforskriftene for den og hvis konstruksjonen ble endret, måtte også driftforskriftene endres.²³⁴ Man måtte altså, etter Jenssens syn, ta hensyn til de potensielt helseskadelige sidene ved driften av en reaktor allerede ved konstruksjonen. Dette var for så vidt et greit poeng, og det var også lagt opp til dette i forskriftene. Eker mente allikevel at de to falt «dog i to tydelige faser [...] i tid, om ikke annet.» Jenssen var derimot ikke enig og insisterte på at «det kommer inn under konstruksjon, det er det det gjør.» Hovedpoenget var at man allerede fra planleggingsfasen av måtte ta hensyn til at man skulle arbeide der, ved å sette opp tykke nok beskyttelsesvegger og lignende. Under driften av anlegget var man, etter Jenssens syn, «tilbake til grunnlaget [...] disse stråledosene...»²³⁵ For var ikke stråledosene grunnlaget for kontrollen?

Jenssen fokuserte på at de stråledosene, satt av ICRP og fulgt opp av laboratoriet, var hele grunnlaget for tilsynet med stråling. Alt som ikke hadde med stråledosene og gjøre var «uvedkommende for saken».²³⁶ Hans syn, som han også – etter det ble påpekt av flere av rådets medlemmer – innrømmet var «noe utrert», gikk ut på at man ikke kunne si at det trengtes en «bygningmessig» forandring uten at det var påvist stråledoser som gikk over den anbefalte grense.

Så lenge det var stråledosene som var grunnlaget mente Jenssen at det ikke ville bli en konflikt mellom kontrollapparat og bedrift. Så lenge det ikke ble målt urovekkende mye radioaktivitet, ville man aldri komme opp i noe dilemma. Jenssen mente, i motsetning til helsemyndighetene, at selv om en helsefysiker var ansatt av bedriften selv, ville de aldri kunne bli «korrupte». Fordi det var stråledosene som var det grunnleggende, ville man kunne «vise med stråledoser at dette blir for mye» og at det derfor måtte «gjøres endringer». Hvis derimot man viste med stråledoser at det ikke ble «for mye» var det ikke noe grunnlag til at det ble «krevet forandring.»²³⁷

Slik Jenssen så det, hvilte ansvaret til syvende og sist på eieren eller på arbeidsgiveren, ikke på den kontrollerende instans. Man kunne pålegge bruker, eller installatør å sette opp de spesielle forskriftene som skulle gjelde for arbeidet. Laboratoriet (SRFL) kunne for eksempel

²³⁴ Møtereferat fra SRSS 17. desember 1958, s. 26

²³⁵ Ibid: 26-28

²³⁶ Ibid: 8

²³⁷ Ibid: 28

sette opp mer generelle forskrifter for arbeidsplass og apparatur som skulle gjøre det lettere å utarbeide disse spesielle forskriftene. Men ansvaret for at arbeidet foregikk innenfor rimelige grenser var arbeidsgiverens, ikke kontroll- og tilsynsmyndighetens. For innebar ikke helsemyndighetenes sterke direktekontroll en forskyvning av ansvaret over på den kontrollerende myndighet? Og hva kan man tenke seg at dette gjorde med kontrollen?

Man kan tenke seg at en slik sterk direktekontroll innebar en forskyvning av ansvaret over på den kontrollerende myndighet. En tenkt virkning av dette kan for eksempel ha vært at reaktoreier eller arbeidsgiver ville ha mindre insentiver til å forbedre den helsemessige kontrollen selv. Siden kontrollmyndighetene hadde ansvaret, ville ikke bedriften ta så mye hensyn til risikospørsmål selv. Man kan også tenke seg at hvis kontrollmyndigheten hadde ansvaret og den kontrollen skulle betales av bedriften selv, ville dette bidra til å øke konfliktnivået mellom den kontrollerte bedrift og den kontrollerende myndighet. Helsemyndighetenes direktekontroll kunne slik sett være med på å intensivere det problemet den uavhengige kontrollen var begrunnet ut ifra. På et teknisk komplisert og vanskelig område som en kjernefysisk reaktor befinner seg, kan det også tenkes at et uavhengig statlig tilsynsorgan ville ha vanskelig for å utføre kontrollen, da det innebar en rekke tekniske detaljer, der bedriften selv og de som arbeidet der satt med den beste kompetansen.

Mens helsemyndighetene var opptatt av å begrense stråledosene så mye som mulig, og så en sterk uavhengig direktekontroll som løsningen på dette, påpekte altså IFAs representant at det ikke var den kontrollerende myndighet som egentlig var ansvarlig, det var bedriften selv som til syvende og sist hadde ansvaret for sikkerheten og helsen. IFAs representant mente altså at helsefysikere og kontroll-leger likegodt kunne ansettes av bedriften selv. Helsemyndighetenes representanter på den andre siden, mente dette var et statens ansvar og at de burde ansettes av laboratoriet og betales av anleggseieren selv.

Økt kontroll

Det kan se ut som om myndighetene ble mer overvåkne overfor helse- og sikkerhetsproblemene forbundet med arbeid med kjernefysisk teknologi mot slutten av 1950-tallet. Den økte fokuseringen på strålingens helseskadelighet i forbindelse med det radioaktive nedfallet kan ha vært en av hovedårsakene til dette. Som vi har sett, bidro den offentlige oppmerksomheten rundt nedfallet til sette de mulige helseskadelige virkningene av små doser radioaktiv stråling i fokus. En annen av årsakene til denne nye kontrolltrangen kan ha vært uhellet ved den britiske Windscale-reaktoren i 1957. Windscale-ulykken viste at reaktorer, som andre mekaniske konstruksjoner av noe kompleksitet, kan svikte. I etterkant av

Windscale-ulykken fikk for eksempel IFA en mengde forespørsler fra norsk presse om slike uhell ikke også kunne finne sted i Norge.²³⁸

Et av uttrykkene for denne økte oppmerksomheten var at Industridepartementet krevde en grundig gjennomgang av sikkerhetsproblemene ved Halden-reaktoren før de ville sette den i drift i 1958. Randers så, i det henseende, at den optimismen som hadde preget arbeidet på Kjeller til da så smått begynte å vike for en «mer ansvarsfull pessimisme». Det var, etter hans syn:

«[D]ukket opp en ny 'klasse' i den teknisk-naturvitenskaplige verden, – en klasse hvor evnen til å se de lyse muligheter ikke estimeres i samme grad som evnen til å se hva som i dagens motespråk kalles "the maximum possible accident".»²³⁹

Selv om uttrykket «maximum possible accident» kanskje ikke forekom så ofte, var det mye som tydet på at man var inne i en ny tid. Man kunne ikke lenger bygge en reaktor med én statsråds gode ønsker og en god dose vilje og pågangsmot.

Den nye diskusjonen om Halden-reaktoren hadde ifølge Randers foregått ett år og han var misfornøyd med at byggingen av reaktoren ble utsatt på grunn av det han så som en overbyråkratisk prosess. Hvis dette ville bety at «sikkerheten økte tilsvarende» ville ikke Randers være den til å klage. Men han så det derimot slik at de forskjellige instanser hadde som hovedformål:

«[Å] sikre at vedkommende instans selv ikke skal kunne få noe ansvar. Alle de små detaljklæringer som samles inn fra kjelekontroll, helsedirektorat, arbeidstilsyn, vassdragsvesen, radiologisk institutt og forskjellige departementer, har den bivirkning at ansvaret pulveriseres og sikkerheten kanskje gjøres mindre enn når ansvaret ligger klart hos oss selv. Det later til å være en av vanskelighetene ved vår form for demokrati at allemannsinteressen og allemannsekspertisen i store betydningsfulle saker utvikler en treghet og negativisme som gradvis forhindrer utviklingen av enhver større sak. Det er som en sneball som blir så stor at den ikke kan rulle lenger. Dette er den eneste alvorlige trussel jeg ser mot atomenergiens lyse fremtid.»²⁴⁰

Den økte kontrollen bidro altså slik Randers så det til å gjøre ansvarsforholdene mindre klare. Det var bedre om ansvaret lå hos bedriften (IFA) selv. Det økte fokuset på helse- og sikkerhetsspørsmål fra myndighetenes side var videre noe Randers mente gikk ut over arbeidet hos IFA, og atomenergiarbeidet generelt.

Et annet av uttrykkene for den økte oppmerksomheten rundt atomenergiens farlige sider, kan ha vært vedtaket om å ha en grundig gjennomgang før man kunne vedta byggingen av den såkalte JEEP II-reaktoren på Kjeller på begynnelsen av 1960-tallet. Til formålet ble det opprettet en komité, den såkalte JEEP II-komiteen, eller Pappaskomiteen etter komiteens

²³⁸ Njølstad 1999: 217-218

²³⁹ Randers 1975: 272-273

²⁴⁰ Ibid

formann Alexis Pappas. Dette var noe vi har sett både helsedirektøren og strålerådet hadde påpekt nødvendigheten av tidligere. Randers, på sin side, var i utgangspunktet ikke begeistret for Pappaskomiteens arbeid. Han fryktet blant annet at komiteen ville ta så mange forbehold vedrørende godkjenning av reaktoren at det kunne vanskeliggjøre forholdet mellom IFA og Skedsmo kommune.²⁴¹ Men IFA-ledelsen innså raskt at de ikke hadde så mange andre valg enn å spille på lag med de eksterne kontrollørene, og vise at de tok sikkerhetsproblematikken like mye på alvor som komiteen. Dette førte blant annet til en større revisjon av sikkerhetsarbeidet i 1960, noe som blant annet førte til opprettelsen av sikkerhetsutvalget.²⁴²

Enda et uttrykk for det større fokuset på sikkerhet og helse ved atomreaktorer, var at arbeidet med en egen atomenergilovgivning omsider startet opp i 1957. Selv om Norge var tidlig ute med å bygge forskningsreaktorer, var man relativt sent ute med en særegen lovgivning på området. I Sverige vedtok man for eksempel en atomenergilov i 1956, i Tyskland vedtok man en lov i 1959, i Danmark i 1963, mens i USA hadde man en særskilt atomenergilov klar allerede i 1946.²⁴³

Opprettelse av atomlovkomiteen

Industridepartementet ba sommeren 1956 atomenergirådet, med Gunnar Randers i spissen, å uttale seg om ikke tiden var inne for å starte opp arbeidet med en egen atomlov i Norge. Etter en tids overveielse, svarte atomenergirådet at en rådgivende komité burde opprettes for å utarbeide et utkast til en slik lov. Denne komiteen, den såkalte atomlovkomiteen, ble opprettet ved kongelig resolusjon den 27. september 1957.²⁴⁴

Vi har sett hvordan Randers ikke var særlig begeistret for myndighetenes sterkere involvering i arbeidet innen atomenergiforskningen hos IFA. I tillegg mente Randers at IFA primært burde ha hatt hovedrollen i tilsyns- og kontrollapparatet med atomenergien i Norge. I følge Randers var det slik «at samme organ hadde ansvar for både teknisk planlegging og utvikling av kontrollen» på flere andre områder. Det var derfor, slik Randers så det, ikke noe som var i veien med at IFA som institusjon skulle ha en slik rolle på kjernekraftens område i Norge. Randers ville være «tsar i sitt eget rike», og at bukken passet havresekken anså han

²⁴¹ Njølstad, 1999:218- 222

²⁴² Et av de viktigste tiltakene som ble gjennomført i etterkant av Pappaskomiteens gjennomgang av sikkerheten var opprettelse av en sikkerhetssone rundt IFAs område på Kjeller. En sikkerhetssone som imidlertid forsvant. For mer om Pappaskomiteen, se Njølstad, 1999:218- 222

²⁴³ Atomlovkomiteens uttalelse finnes i sin helhet titulert «Innstilling fra komiteen til å utrede spørsmålet om en atomenergilovgivning i Norge (atomlovkomiteen)», særskilt vedlegg til: Ot. Prp. nr. 51, 1970-71, *Om lov om atomenergivirksomhet* (heretter «Atomlovkomiteen»). For mer om andre lands atomenergilovgivning, se: «Atomlovkomiteen», s 63ff

²⁴⁴ «Atomlovkomiteen», s.1

som uproblematisk så lenge det var bukken hadde ekspertisen på området.²⁴⁵

Det kan i det henseende neppe ha vært tilfeldig at daværende høyesterettsadvokat Jens Chr. Hauge ble oppnevnt som atomlovkomiteens formann. Hauge var som forsvarsminister en av de viktigste støttespillerne IFA hadde da atomprosjektet startet opp etter krigen. Nå hadde Hauge gått av som minister, men han var fortsatt sterkt involvert i en rekke industrielle tiltak fra sitt advokatkontor på Youngstorget.²⁴⁶ Han var, som vi husker, blant annet en av de sentrale aktørene i det norske atomindustrielle kompleks som ble bygget opp på denne tiden. Hvis noen kunne trekke lovarbeidet over til IFAs fordel, kunne man vel neppe finne noen som var mer egnet enn Hauge.

Foruten Hauge besto komiteen av representanter fra Norsk Hydro, NVE, IFA, arbeidslivet, Industridepartementet, Utenriksdepartementet og Justisdepartementet. Det kan også særlig nevnes at formannen i strålerådet, Radiumhospitalets direktør Reidar Eker, også satt i komiteen.²⁴⁷

Utvalgets oppgave var å komme med forslag om i hvilken utstrekning og på hvilken måte statlige myndigheter burde ha kontroll med: utvinning, omsetning og bruk av «utgangsmaterialer» og «spaltbart materiale», samt oppføring, ervervelse og drift av «atomreaktorer» og andre «atomenergianlegg».²⁴⁸ Behovet for en egen atomenergilov ble av Industridepartementet begrunnet med at «utnytting av atomenergien er forbundet med helsemessige problemer såvel for de som direkte arbeider på dette feltet som for befolkningen forøvrig.» Det var derfor sett på som viktig at myndighetene overvåket «virksomheten på dette området» og fastla «visse generelle vilkår for drift av atomreaktorer og befatning med radioaktive materialer», slik at de helsemessige spørsmål kunne bli tatt betryggende vare på. De helsemessige problemer et reaktoranlegg førte med seg var med andre ord så spesielle at de burde reguleres av en egen lov. I tillegg forutsatte det internasjonale samarbeidet på området, i følge oppnevningsresolusjonen, at statlige myndigheter førte et «visst tilsyn med virksomheten» som ble drevet på dette feltet. Det var også de offentlige myndigheter som var ansvarlige for at det spaltbare materialet ikke ble brukt til «militære formål».²⁴⁹

²⁴⁵Takk til Olav Njølstad for den formuleringen, se: Njølstad 1999: 317; 221-222

²⁴⁶ Se f.eks: Njølstad 2008: 603ff

²⁴⁷ Forruten Hauge og Eker besto komiteen i første omgang av: høyesterettsadvokat og styreformann i Norsk Hydro Bjarne Eriksen, IFA-representant Ole Robert Kåsa, NVEs direktør Halvard Roald, elektriker, forretningsfører og representant for arbeidslivet Bjarne Klafstad, byråsjef i Industridepartementet Gunnar Mo, byråsjef i Utenriksdepartementet Einar Løchen, byråsjef i Justisdepartementet Stein Ronglien (også fungerende sekretær i komiteen). «Atomlovkomiteen», s. 2; biografisk informasjon fra: *Store norske leksikon* og *Norsk biografisk leksikon*, hentet fra: www.snl.no

²⁴⁸ «Utgangsmaterialer» var definert som naturlig uran og thorium. «Spaltbart materiale» var spesifikt uran²³³, uran²³⁵ og plutonium²³⁹. «Atomlovkomiteen», s. 2

²⁴⁹ «Atomlovkomiteen», s. 2

Fra midten av 1950-tallet har vi tidligere gitt uttrykk for at det var en oppfatning at «atomalderen» var like rundt hjørnet. I juni 1957 hadde det første skritt i oppbygningen av det Olav Njølstad kaller et norsk atomindustrielt kompleks, med opprettelsen av selskapet Noratom A/S.²⁵⁰ Samtidig ble det forutsett en enorm utvikling i atomenergien både til kraftproduksjon, og til for eksempel drift av handelsskip de neste ti år. Atomloven skulle slik sett bidra til at «atomalderen» kunne møtes så knirkefritt som mulig. Men atomlovkomiteen avla allikevel ikke sin innstilling før i august 1966. Og den endelige atomloven ble ikke vedtatt før i april 1972.²⁵¹ Hvorfor tok arbeidet med loven så lang tid?

Olav Njølstad peker på at Hauge sannsynligvis «helt fra begynnelsen bestemte seg for å ile langsomt». En lov kunne hindre det kreative arbeidet hos IFA, som Hauge mente var en forutsetning for en vellykket innføring av kjernekraft i Norge.²⁵² Som Hauge selv skal ha sagt i et foredrag til Sakførerforeningen i 1959, passet det dårlig at lovgivningsarbeidet på området «i atom- og rakettalderen» gikk for sakte. Men, tilføyde han «det er ikke bra at det går for fort heller».²⁵³

Randers, på sin side, så det faktum at Norge var tidlig ute med en reaktor, men sent ute med lovgivning som et «kompliment til Norges pragmatisme og effektivitet.» Og mente Hauge «meget klokt forsinket arbeidet for å unngå en lov bygget på mangelfull erfaring.»²⁵⁴ Randers og Hauge hadde med andre ord ikke noe hastverk med å legge arbeidet ved IFA under sterkere statlig kontroll, slik en atomlov ville innebære. De hadde, tvert imot, interesse av minst mulig offentlig kontroll og offentlig innblanding med forskningsarbeidet ved IFA.

Komiteens arbeid ble midlertidig innstilt i 1961. Den offisielle årsaken var at man ventet på en klargjøring vedrørende det internasjonale samarbeidet om diverse konvensjoner vedrørende ansvars- og forsikringsforhold.²⁵⁵ Da arbeidet ble gjenopptatt i 1964 var det en rekke omrokking i komiteens medlemmer. Blant annet ba Jens Chr. Hauge seg avløst som formann i komiteen, på grunn av «andre krevende komitéverv».²⁵⁶ Han fortsatte imidlertid som medlem av komiteen, og komiteens gamle sekretær, Stein Ronglien fra

²⁵⁰ NTNF, *Årsberetning for budsjettåret 1.7 1956- 30.6 1957*, Oslo 1957: 31

²⁵¹ Besl. Ot. nr. 61, 1971-72, *vedtak til lov om atomenergivirksomhet*

²⁵² Njølstad 1999: 317

²⁵³ Foredrag til Sakførerforeningen i Oslo 17. februar 1959 (finnes i Hagues privatarkiv ved riksarkivet). Her sitert etter Njølstad 2008: 618

²⁵⁴ Randers 1975: 273

²⁵⁵ Den såkalte *Wienkonvensjonen* og den såkalte *Pariskonvensjonen*. Atomlovkomiteen s. 3

²⁵⁶ Dette «krevende komitévervet» var det såkalte «Utvalget for Forsvarets ledelse», bedre kjent som Haugeutvalget, opprettet i 1963. Det skulle utarbeide forslag til en ny ledelsesstruktur for forsvaret. Dette utvalgets arbeid gikk adskillig fortere enn arbeidet med atomloven, og «det hurtigarbeidende utvalget» avgav en «sterkt forsinket innstilling» i februar 1965. Innstillingen tok blant annet til orde for en «fullstendig omlegging av forsvarets ledelsesstruktur». Den skapte en del rabalder, men falt imidlertid «dødt til jorden». Njølstad, 2008: 534ff

Justisdepartementet, ble ny formann.²⁵⁷

Som vi har sett, kan mye tyde på at Randers hadde et håp om at IFA skulle bli tillagt en kontrolloppgave på atomenergiens område. Uten å si noe for sikkert, kan det være en av grunnene til at nettopp Hauge ble oppnevnt som formann i denne komiteen. Dette kan imidlertid ha vist seg vanskelig å gjennomføre og komiteens arbeid tok lang tid. Men selv om arbeidet med atomloven dro ut, var det nå klart at mer organisert tilsyn og kontroll med reaktorer ville bli en realitet. Hvordan dette ble løst til slutt vil være tema for neste kapittel.

Avslutning

Allerede fra 1956 kan det synes å ha vært en klar mening blant en del av helsemyndighetenes stråleeksperter at helsekontrollen ved en reaktor med burde ligge under laboratoriet (SRFL). Det var nødvendig med et uavhengig kontrollapparat, da man så for seg at utviklingen innen atomenergien gjorde at kontrollapparatet ville bli stort og kostbart og helse- og sikkerhetshensyn ikke måtte gå på bekostning av en reaktoreiers økonomiske interesser.

Vi har også sett at myndighetene ble mer oppmerksomme på atomenergiforskningens helse- og sikkerhetsmessige problemer på slutten av 1950-tallet. Mens det på begynnelsen av 1950-tallet kan ha sett ut som om det var hensynet til rask vekst og forskningsresultater hos IFA som var rådende, var mot slutten av 1950-tallet klart at helse- og sikkerhetshensyn hadde blitt viktigere. Blant annet kan dette ha vært på grunn av den økte oppmerksomheten det radioaktive nedfallet førte med seg. Dette førte til en sterkere kontroll med arbeidet hos IFA og ga seg for eksempel til uttrykk i at Industridepartementet krevde en ekstra gjennomgang av sikkerhetsforanstaltningene til Halden-reaktoren i 1958. Denne økte oppmerksomheten rundt helse- og sikkerhetsproblemene tilknyttet stråling kan også ha vært en årsak til at arbeidet med en norsk atomenergilov omsider ble startet i 1957.

Vi har sett nærmere på hva de forskjellige alternative kontrollregimene kunne innebære. Helsemyndighetene argumenterte her for en sterk uavhengig direktekontroll med all bruk av stråling. Dette kan derimot tenkes å kunne innebære en forskyvning av ansvar over på kontrollmyndigheten. IFA, med Randers i spissen, så derimot at det var best om ansvaret lå hos IFA selv eller reaktorbygger. De hadde både ekspertisen og det ville klargjøre ansvarsforholdene. Når vi nå skal gå videre å se på hvordan resultatet av atomloven ble, kan vi ha dette i bakhodet.

²⁵⁷ IFAs representant Olav Robert Kåsa hadde gått over til «en annen bransje» og ble også avløst fra sitt verv. I hans sted ble IFAs gamle helsefysiker – og lenge en strålerådets (SRSS) medlemmer – Gudbrand Jenssen oppnevnt som nytt medlem. Jenssen ble av uvisse årsaker derimot raskt avløst fra sitt verv, og Kjell Petter Lien ble oppnevnt i hans sted. Atomlovkomiteen, s. 3

Kapittel 6: Kontroll og tilsyn med kjernekraftverk –

Statens atomtilsyn

Satsningen på atomenergiforskning i Norge hadde hele tiden hatt en praktisk begrunnelse. Den forskningen som ble drevet på Kjeller og i Halden skulle komme samfunnet til gode på en eller annen måte. Norge hadde, som man også så i moderniseringsmiljøet rundt Institutt for atomenergi (IFA), en særstilling som vannkraftland og behovet for kjernefysisk energi til kraftproduksjon var fra starten av ikke sett på som særlig pressende. Men Norge var også en skipsfartsnasjon og forskning på atomdrevne skip hadde derfor vært et hovedfokus hos IFA siden 1958. Atomskipene ble derimot ikke den suksessen man hadde forestilt seg og IFA måtte derfor finne et annet satsingsområde.²⁵⁸

Prosjektering av et norsk atomkraftverk var fra midten av 1960-tallet snart den eneste mulige løsning for at IFAs forskning skulle komme til nytte. Selv om den norske atomkraftindustrien var på vei nedover, ble man mer og mer innstilt på å innlemme atomkraften som en del av Norges kraftforsyning. Den feilslåtte atomskipssatsningen og et mindre optimistisk syn på Norge som reaktoreksportør var noen av årsakene til atomkraftindustriens nedgang.²⁵⁹ IFA hadde dermed vanskelig for å vise til noen særlig form for avkastning for sin forskning og de statlige bevilgningene gikk ned fra midten av 1960-tallet. IFA gikk således inn i et formelt samarbeid med Norsk Hydro i 1966. Samarbeidet var et treårig utviklings- og konstruksjonsprosjekt for et atomkraftverk i størrelsesordenen 400-500 Megawatt. Hydro ønsket i første omgang å ta stilling til bygging av et atomkraftverk i Skiensfjordområdet rundt midten av 1970-tallet.²⁶⁰

I 1967 ble Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen (NVE) innlemmet i samarbeidet. NVE hadde før hatt en avventende holdning til atomkraften. Det at NVE skiftet mening og ble en pådriver for utbygging av atomkraft, ga dermed arbeidet med planleggingen av et norsk atomkraftverk en ny giv. NVEs nye holdning ga blant annet uttrykk i ansettelsen av den atomkraftvennlige Vidkunn Hveding som ny generalsekretær i 1968.²⁶¹

Mens IFA og Hydro hadde åpenbare industrielle motiver, hadde NVE litt andre interesser for å innføre kjernekraften i Norge. Hydro ønsket først og fremst kraft til sin

²⁵⁸ For mer om det norske atomskipet, se: Bjørn O. Listog, *Det Norske atomskipet og Institutt for atomenergi ca 1950 til 1970. En teknologihistorisk analyse*, Hovedoppgave i teknologihistorie ved NTH Trondheim 1990; Solveig Dahl, *Norsk atomkraftplanlegging 1965-75*, Oslo 1998: 22ff

²⁵⁹ Et eksempel på dette er at selskapet Noratom fusjonerte med automatiseringsbedriften Norcontrol i 1967. Se f. eks. Nilsen 1992

²⁶⁰ Dahl 1998: 26ff; Njølstad 1999 193-198

²⁶¹ Dahl 1998: 55

industri i Skiensfjordområdet og så samtidig en mulighet for å profitere på den fremtidige atomkraftutbyggingen. IFA hadde industrielle mål for sin virksomhet og ønsket at norske selskaper som Hydro skulle engasjere seg på atomenergifeltet. NVE, på sin side, hadde som oppgave å sørge for at behovet for elektrisitet var dekket på en billigst mulig måte. Hensynet til kostnad per kilowatt-time var derfor viktigere for NVE enn at nettopp atomkraften skulle satses på.²⁶² Men til tross for ulike interesser så det nå ut som innføringen av atomkraften i Norge var like rundt hjørnet. Mens IFA og Hydros første prognoser gikk ut på å bygge ut atomkraftverk rundt midten av 1970-årene, så NVE det som ønskelig at arbeidet med en konsesjonssøknad skulle starte slik at man kunne sette i drift det første atomkraftverket rundt 1978. Det var med andre ord en oppfatning av at atomkraften ville innlemmes i den norske kraftforsyningen senest tidlig i 1980-årene.²⁶³

I denne situasjonen ble atomloven en nødvendighet. Hvis det skulle bygges større atomkraftverk var det nødvendig å få klargjort ansvarsspørsmål, få innført en konsesjonsordning og å ha en tilsynsmyndighet klar på området. Atomlovkomiteen la som sådan frem sin innstilling til Industridepartementet i 1966. Etter å ha gått rundt på høring, ble loven fremlagt for Odelstinget i 1971 og vedtatt i 1972. Jeg vil i denne delen se på hvordan denne loven skulle hjelpe Norge inn i atomalderen og samtidig ta opp noen sentrale spørsmål fra de foregående kapitler. Særlig spørsmålet om tilsynsordningen for atomkraftverk er interessant og vil bli nøye behandlet. Vi har sett hvordan helsemyndighetene og IFA representerte forskjellige tilsynsordninger – uavhengighet og ekspertise. Hvordan ga dette seg til uttrykk i diskusjonene rundt atomloven? Hvilken grad av statlig direktekontroll la atomloven opp til? Og hvilket syn vant til slutt frem, IFAs ekspertise eller helsemyndighetenes uavhengighet?

Fra atomlovkomiteens innstilling til lovvedtak

Som vi har sett ble den såkalte atomlovkomiteen opprettet i 1957, med Jens Chr. Hauge som formann. Av forskjellige årsaker dro imidlertid komiteens arbeid ut. Den offisielle årsaken var at man ventet på en klargjøring vedrørende de internasjonale konvensjonene på området. Men som vi har sett var det meget sannsynlig at beslutningen om å la lovarbeidet «ile langsomt» var en bevisst beslutning tatt av Hauge og Randers. Da komitéarbeidet ble tatt opp igjen i 1964, hadde Hauge gått av som formann, men han fortsatte som medlem av komiteen. Det forberedende arbeidet til komitéinnstillingen som ble avlevert til Industridepartementet i 1966

²⁶² Dahl 1998: 49-56

²⁶³ Ibid; St. meld. nr. 97, 1969-70, *Om energiforsyningen i Norge*

var først og fremst foretatt av et arbeidsutvalg bestående av Hauge, IFAs representant Kjell Petter Lien, høyesterettsadvokat Einar Løchen, universitetslektor Arve Kjellberg og Radiumhospitalets direktør og formann for strålerådet (SRSS) Reidar Eker.²⁶⁴

Komiteens innstilling (som inkludert vedlegg var i overkant av 320 sider lang) inneholdt en nøye gjennomgang av de tekniske og rettslige aspektene som en lovgivning på atomenergifeltet innebefattet. Den gikk først inn på atomenergiens tekniske bakgrunn, fra prinsippet for hvordan en reaktor fungerer, til de forskjellige anvendelsene av atomenergi og de forskjellige reaktortyper rundt om i verden. Den gikk også inn på atomenergiens stilling i verden på 60-tallet, fra kraftproduserende reaktorer, via atomdrevne skip til bruk i industri, medisin og forskning. Atomenergivirksomheten i Norge ble også nøye gjennomgått. I tillegg til nytteverdien ved atomenergi gikk innstillingen nøye inn på de forskjellige faremomentene som var forbundet med teknologien, først og fremst strålefare og faren for ulykker. Videre gjennomgikk den lovgivningen i andre land og gjeldende norsk lovgivning som kunne være av betydning for en lov om atomenergivirksomhet.²⁶⁵

Jeg vil nå først se på komiteens begrunnelse på hvorfor man i Norge trengte en egen atomlov, deretter vil jeg gå kort igjennom lovens tilpasning til de internasjonale konvensjoner, den konsesjonsordningen komiteen foreslo og behandlingen av denne. Før jeg til slutt vil gå mer inngående inn i tilsynsordningen komiteen foreslo, samt de forskjellige aktørenes behandling av denne ordningen og hvordan ordningen til slutt ble utformet.

Komiteens konklusjon var, for det første, at det var behov for en samordning og koordinering av lovgivningen på atomenergiområdet, altså behov for en særegen atomlov. Selv om atomenergiproduksjon, med komiteens ord, var «forholdsvis ufarlig» så lenge den ble drevet med «med omhyggelige sikringstiltak», så man at dette førte med seg «skademuligheter av så usedvanlig art og størrelse at samfunnet må ta dem opp til særbehandling.»²⁶⁶ Sikkerheten ved atomanleggene var noe som komiteen så ble lagt stor vekt på i alle land. En av grunnene til dette var, slik komiteen fremstilte det, «den allmenne usikkerhet og frykt som rår overfor atomenergien». Dette var en frykt som særlig skrev seg fra «den militære utnytting av atomenergien, men også fra det forhold at strålene er usynlige, og at strålingsfaren derfor springer ut av forhold som er skjult for sansenes verden.» For folk flest dreide det seg dessuten om «et nytt og ukjent fareområde.»²⁶⁷ Det kan se ut som om komiteen så den allmenne usikkerheten og frykten overfor atomenergien som reell, men sterkt

²⁶⁴ «Atomlovkomiteen», s. 3

²⁶⁵ Ibid. Se også: Dahl 1998: 86-89

²⁶⁶ «Atomlovkomiteen», s. 123

²⁶⁷ Ibid

overdrevet. Så lenge man hadde eksperter som så til at dette ble drevet på en forsvarlig måte, ble det gitt uttrykk for at dette egentlig ikke var noe å bekymre seg for. Men denne ekspertisen ble, som vi har sett, møtt med kritikk. Dels på grunn av konflikterende interesser og dels av andre – mer vitenskapelige – årsaker. Hva skulle være lovens formål?

Ifølge atomlovkomiteen måtte lovgivningen «først og fremst ta sikte på å beskytte samfunnet mot de farlige sider ved bruken av atomenergien.» Men den skulle også sørge for at denne nye teknologien ble utnyttet på en måte som var «til det beste for samfunnet». Lovgivningen burde altså ikke «skape kunstige hindringer i vegen fram mot atomalderen.»²⁶⁸ Det var derfor viktig å få ansvaret konsentrert, både det private og offentlige.

I følge komiteen måtte det utpekes én ansvarlig innehaver, noe som også var blitt standard i de internasjonale ordningene. Det måtte innføres konsesjonsordninger og den offentlige regulerende myndighet måtte defineres og samordnes. Lovforslaget bygget for det første på en rekke internasjonale konvensjoner vedrørende ansvar og forsikring med kjernefysiske anlegg og virksomhet.²⁶⁹ Det viktigste prinsippet i disse konvensjonene var prinsippet om objektivt ansvar. Det skulle utpekes én ansvarlig innehaver for atomanlegget (det såkalte kanaliseringsprinsippet). Denne innehaveren skulle alene være ansvarlig i tilfelle en ulykke, selv om han selv var uten skyld i ulykken. Innehaveren var derimot fritatt for ansvar dersom ulykken skyldtes krigshandlinger, alvorlige naturkatastrofer og lignende (det såkalte force majeure-prinsippet). Innehaver av atomanlegg var pliktig til å stille med et visst beløp (70 mill. kroner i Norge) hvis erstatningskrav tilkom ham som følge av en ulykke. Hvis erstatningsbeløpet var større enn dette, ville staten dekke det (opptil 120 mill. avregningsenheter, tilsvarende ca 1 1960-dollar) som var fastsatt av konvensjonene. Konvensjonene skulle altså sikre at erstatningskrav kunne rettes mot alle som undertegnet dem og samtidig sikre statlige garantier hvis skadene som følge av store ulykker ble for store til at de kunne dekkes av eieren.²⁷⁰ Samtidig ble altså ansvaret kanalisert til eieren av atomanlegg, slik at noen kunne stå ansvarlig for en eventuell ulykke og de potensielt enorme tapene i mange land kunne bli erstattet.

For det andre skulle loven innføre konsesjonsplikt for oppføring, drift og nedleggelse av kjernefysiske reaktorer og andre typer «atomanlegg». Konsesjonsordningen innbefattet, i tillegg til atomreaktorer, anlegg for anrikning av uran og anlegg for behandling av utmagret

²⁶⁸ Ibid s. 124

²⁶⁹ I størst grad den såkalte *Pariskonvensjonen* av 1961, og den såkalte *Tilleggskonvensjonen* «Paris Convention on Nuclear Third Party Liability», fra *NEA*, http://www.oecd-nea.org/law/nlparis_conv.html, hentet 9. mars 2012

²⁷⁰ I Tillegg til *Pariskonvensjonen*, se: «Atomlovkomiteen», s. 95 ff. Det hadde blant annet blitt opprettet et atomforsikringspool som skulle forsikre at skader kunne erstattes.

uran. Komiteen anbefalte også å innføre bevilgningstvang for «å framstille, eie, lagre, behandle, transportere eller for øvrig inneha atomsubstans.» Man måtte altså, slik komiteen så det, ha en spesiell tillatelse for å inneha brenselmateriale. Men loven innbefattet ikke radioaktive isotoper til medisinsk eller til bruk i mindre skala i industri eller forskning, for eksempel til bestråling av mat.²⁷¹

Når det kom til det statlige tilsynet med kjernefysiske reaktorer, var komiteen delt. Flertallet ville opprette en ny statlig tilsynsmyndighet med reaktorer, mens mindretallet i komiteen (bestående blant annet av Reidar Eker) ville at ansvar for tilsynet skulle ivaretas av allerede eksisterende myndighetsorganer. Dette kommer jeg nærmere inn på senere.

Etter komiteens innstilling ble avlevert til Industridepartementet ble den sendt ut til høring i en rekke departementer, institusjoner, nemnder og foreninger. Lovforslaget ble avlevert fra Industridepartementet til Odelstinget 2. april 1971.²⁷² Forslaget var en rammelov og resultatet av et samarbeid mellom Justis- og Industridepartementet.²⁷³ Loven ble deretter behandlet av industrikomiteen på Stortinget og vedtatt i Odelstinget 25. april 1972.

Alle de utspurte departementer og institusjoner var innforstått med at det var nødvendig og berettiget med en egen lov om atomenergivirksomhet. Industridepartementet fremhevet at det inntil da ikke hadde vært et pressende behov for en egen atomlov. Eksperimentalreaktorene på Kjeller og i Halden hadde vært kontrollert av allerede eksisterende organer. I følge atomlovkomiteen hadde Statens institutt for strålehygiene (SIS, tidligere SRFL) ført tilsyn med radioisotoper og gjennomført en rekke kontroller på IFA sitt område, mens IFA selv hadde ført den reaktortekniske kontrollen.²⁷⁴

Med energimeldinga av 1970²⁷⁵ hadde det imidlertid oppstått en ny situasjon. Energimeldingen la frem en prognose med en vekstrate i det samlede norske energiforbruk på 4,5 prosent per år fra 1970 til 1990. Av naturvern hensyn ble den videre vannkraftutbyggingen forventet å kunne bli begrenset. Dessuten var de gjenstående vassdragene dyrere å bygge ut, sammenlignet med eventuell tilførsel av varmekraftverk, enten fra oljefyrete kraftverk eller fra

²⁷¹ Atomanlegg innbefattet i tillegg til atomreaktorer til produksjon av elektrisitet «ymse slags nuklear[sic] fabrikkvirksomhet bl.a. fabrikker for framstilling eller behandling av atomsubstans.» Atomsustans ble definert som «atombrensel, bortsett fra naturlig og utmagret uran, samt radioaktivt produkt, unntatt radioisotoper» som kunne brukes til «industrielt, kommersielt, jordbruksmessig, medisinsk eller vitenskapelig formål», eller det som var «bestemt som» eller var «uten videre brukelige til et slikt formål». Uttrykkene «atomsustans» og «atomanlegg» er (noe merkelige) oversettelser av Pariskonvensjonens begreper «nuclear substanses» og «nuclear installations»; «Paris Convention on Nuclear Third Party Liability», fra NEA, hentet fra <http://www.oecd-nea.org/law/paris-convention.html> 11. oktober 2011. «Atomlovkomiteen»

²⁷² Det ble fremlagt som: Ot. prp. nr. 51, 1971-72, *Om lov om atomenergivirksomhet*

²⁷³ Justisdepartementet hadde ansvaret de delene av loven som omhandlet henholdsvis definisjoner (kap. I), erstatning og forsikring (kap. III) og endring i andre lover (§ 59). Ibid s. 5

²⁷⁴ «Atomlovkomiteen», s. 118ff

²⁷⁵ St. meld. nr. 97, 1969-70

atomkraftverk. Energimeldinga tok slik sett sikte på å fremlegge for Stortinget et forslag om å bygge ut et atomkraftverk, noe Industridepartementet påpekte at nødvendiggjorte atomenergiloven.²⁷⁶

Også i Odelstingets diskusjon om lovforslaget ble dette fremhevet. Det ble antatt at kjernekraften ville dekke omtrent halvparten av verdens energibehov innen år 2000. Det ble forutsatt at man også i Norge ville ta del i denne utviklingen. I Odelstinget ble det videre fremhevet at lovforslaget hadde «som utgangspunkt at den fredelige utnyttelsen av atomkraften [reiste] så mange og vidtrekkende problemer at omfattende regulerings- og kontrolltiltak [var] påkrevd.»²⁷⁷

Konsesjonsordningen slik den ble foreslått av atomlovkomiteen var det i grove trekk enighet om. Stortingets industrikomite påpekte imidlertid at Stortinget burde komme inn i konsesjonsbehandlingen på tidligst mulige tidspunkt. Det ble derfor tilført en paragraf som inneholdt bestemmelser om at konsesjon ikke burde gis før Stortinget hadde gitt sitt samtykke. Industrikomiteen mente videre at saken burde bli lagt frem for Stortinget så snart byggested og eier var klargjort.²⁷⁸ Dette viser at atomkraftsaken på dette tidspunktet (1972) var veldig viktig for Stortinget. At Stortinget skulle blande seg inn i den utøvende makten kan virke noe spesielt, men det kan tolkes som et uttrykk for at dette nå var en politisk sak, ikke en rent teknisk. Kjernekraften måtte ha sin legitimitet i de folkevalgte og kunne ikke behandles som en vanlig forvaltningssak. Industriminister Finn Lied sa seg forøvrig «helt ut enig i at en slik konsesjon ikke bør gis før Stortinget har gitt sitt samtykke.»²⁷⁹

Atomloven opprettet altså prinsippet om det objektive ansvar, der det skulle være en ansvarlig innehaver for atomkraftverk. Den innførte også konsesjonsordning for oppføring, drift og nedleggelse av atomkraftverk. Det at Industrikomiteen på Stortinget påpekte at Stortinget burde komme inn i behandlingen av dette på et tidligst mulig tidspunkt viser også at en eventuell beslutning om bygging av atomkraftverk var av stor politisk betydning.

En splittet innstilling – atomtilsynet i atomlovkomiteen

Når det gjaldt tilsynsordningen med atomkraftverk, avleverte atomlovkomiteen en splittet innstilling. Flertallet i atomlovkomiteen foreslo at det skulle opprettes et statlig atomtilsyn som skulle være myndighetenes tilsynsorgan for atomkraftverk og «atomanlegg». Dette atomtilsynet skulle for det første ha løpende kontroll med oppføringen av reaktoranlegg.

²⁷⁶ Ot prp. nr. 51, 1970-71

²⁷⁷ Forh. O. nr. 47, 1971-72, Ot. Tid., sak nr. 5, *Innstilling fra industrikomiteen om lov om atomenergivirksomhet*, s. 365

²⁷⁸ Innst. O. XIII, 1971-72, *Innstilling fra industrikomiteen om lov om atomenergivirksomhet*

²⁷⁹ Forh. O. nr. 47, 1971-72, Ot. Tid., sak nr. 5, s. 368

Atomtilsynet skulle følge opp at vilkår og bestemmelser gitt i konsesjonen ble fulgt, samt at nødvendige sikkerhetstiltak ble gjennomført. Atomtilsynet skulle for det andre følge opp selve driften av anlegget.²⁸⁰

Mindretallet i komiteen, bestående av Bjarne Kalfstad og – ikke overraskende – strålerådets formann Reidar Eker, så ikke nødvendigheten av å opprette et nytt tilsynsorgan. De mente at alle de kontrolltiltakene som flertallet i komiteen så som statens ansvar, bortsett fra en – den rådgivende – kunne utfylles av allerede etablerte institusjoner. De anbefalte derfor å opprette et klart rådgivende organ under Industridepartementet, men foreslo altså å tillegge tilsynsoppgavene under allerede etablerte organer. La meg nå først se nærmere på flertallets forslag.

Flertallet i atomlovkomiteen gikk inn for at «*hovedansvaret* med å administrere og samordne vurderings- og tilsynsvirksomhet ved atomanlegg bør legges til *ett* enkelt, permanent organ.»²⁸¹ Dette permanente organet fikk i flertallsuttalelsen navnet Statens atomtilsyn. Dette organet hadde i flertallets syn fem oppgaver:

- 1) Å forberede og gi innstilling til Industridepartementet om konsesjonssøknader
- 2) Å gi godkjenning før anlegget settes i drift
- 3) Å føre løpende kontroll med oppføringen og driften for å passe på at vilkår og bestemmelser gitt i konsesjonen ble fulgt
- 4) Å godkjenne sikkerhetstiltak og samtykke endring av sikkerhetstiltak
- 5) Å være rådgivende organ for Industridepartementet²⁸²

Dette tilsynsorganet skulle altså føre en relativt direkte kontroll med oppføringen og driften av anleggene. Dette for å se til at sikkerhets- og helsemessige foranstaltninger ble tatt betryggende vare på.

Komiteen så videre en del problemer med forholdet mellom atomtilsynet og andre tilsynsmyndigheter, særlig Statens institutt for strålehygiene (SIS, tidligere SRFL). Når det gjaldt såkalt «atomsustans utenfor [reaktor]anlegg» så komiteen for seg at SIS skulle ha hovedansvaret for dette og at atomtilsynet først og fremst ville ha en koordinerende rolle. Ved transport og lignende var det operatøren selv som skulle ha ansvaret. Det tidligere laboratoriet (SRFL), nå Statens institutt for strålehygiene (SIS) fikk altså, slik flertallet ville ha det, hovedoppgaven for tilsyn med alt radioaktivt materiale utenfor det som var omfattet av konsesjonsordningen som komiteen anbefalte.

I komiteens innstilling ble det trukket opp et skille mellom en teknisk og en

²⁸⁰ «Atomlovkomiteen» s. 126

²⁸¹ Ibid: 127

²⁸² Ibid: 128

helsemessig side av strålevernet. Som vi husker gikk den tekniske siden ut på kontroll med selve konstruksjonen av anleggene, mens den helsemessige siden gikk mer ut på å måle at ansatte og befolkning rundt ikke ble utsatt for høye stråledoser. Atomtilsynet skulle, i atomlovkomiteens øyne, ha kontroll med de tekniske sidene ved strålevernet, mens SIS ville ta seg av de helsemessige sidene. Flertallet i atomlovkomiteen ville altså skille ut den tekniske siden av tilsynet med reaktorene til et eget tilsynsorgan.

Flertallet i atomlovkomiteen så videre for seg at Statens atomtilsyn skulle organiseres som et eget organ, utenfor regjeringskontorene, men underordnet Industridepartementet. Atomtilsynet skulle bestå av et styre og et sekretariat. Den endelige sammensetningen av disse så komiteen som regjeringens ansvar å oppnevne. Men komiteen anbefalte likevel at medlemmene i styret skulle bestå av representanter fra helsedirektoratet, den vitenskapelige forskning, reaktorbrukere, SIS, Statens arbeidstilsyn og NVE. Styrets viktigste oppgave ville bli å gi innstilling til departementet i konsesjonssaker.

Sekretariatet så komiteen for seg, i alle fall i en startfase, ville bestå av IFAs sikkerhetsutvalg og bestå av en fast leder og fagfolk. Da IFAs sikkerhetsavdeling satt med ekspertisen på dette feltet, så flertallet i atomlovkomiteen det som hensiktsmessig at denne også skulle ha ansvaret for å føre det daglige tilsynet med reaktoranlegg. Lederen for sekretariatet så komiteen for seg ville kunne delta på styremøtene, men ikke ha stemmerett. Fagfolkene ville være de som utførte selve kontrollen og tilsynet med alle tekniske planer og konstruksjoner ved oppføring, drift og nedleggelse av atomanlegg.²⁸³ Hva var så mindretallets syn?

I mindretallets øyne hadde staten tre forestående oppgaver når det gjaldt den offentlige kontrollen:

- 1) Å gi Industridepartementet nødvendig sakkyndig basis ved behandling av konsesjonssøknader
- 2) Å etablere et organ som skal føre kontroll ved de reaktortekniske sidene ved bygging og drift.
- 3) Å sørge for at dette organet og de øvrige organer koordinerer sin virksomhet, slik at statens samlede kontrollvirksomhet på området blir koordinert billigst mulig.²⁸⁴

Resten kunne utføres av allerede eksisterende organer. Mindretallet ville erstatte atomtilsynet med et atområd som skulle ha en klart rådgivende oppgave overfor Industridepartementet. Dette atområdet ville også ha et styre og et sekretariat.

Mindretallet så seg enige i flertallets forslag til styre, men de så på «forslaget om at

²⁸³ «Atomlovkomiteen»: 133-136

²⁸⁴ Ibid: 128

IFAs sikkerhetsavdeling skal fungere som sekretariat og at sekretariatets direktør samtidig skal være sjef for IFAs sikkerhetsavdeling» som «helt uantagelig.»²⁸⁵ IFA ville høyst sannsynlig være involvert som konsulenter for dem som skulle oppføre atomkraftverk og dette kunne «umulig kombineres med at IFAs sikkerhetsavdeling [skulle] inneha en nøkkelposisjon i det statlige kontrollerende Atomtilsyn.»²⁸⁶

For det første var Eker og Kalfstad altså imot at det skulle opprettes et nytt tilsynsorgan på området. Dette var helt i tråd med det synet vi har sett helsemyndighetene hadde gitt uttrykk for hele tiden. At det ikke skulle opprettes et nytt tilsynsorgan for reaktorer ville først og fremst bety at SIS (tidligere SRFL), i samarbeid med arbeidstilsynet ville få hovedansvaret for kontroll- og tilsynsarbeidet på området. Som vi har sett så helsemyndighetene seg her som en uavhengig tredjepart, de kunne heve seg over de økonomiske og politiske interessene som var tilknyttet dette.

For det andre så de ordningen med at statens atomtilsyns sekretariat skulle bestå av IFAs sikkerhetsavdeling som «helt uantagelig». IFA sto, slik helsemyndighetene så det, og i motsetning til helsemyndighetene selv, definitivt ikke utenfor de økonomiske interesser. Deres konsulentrolle kunne umulig kombineres med at en av IFAs avdelinger skulle inneha en nøkkelposisjon i et statlig kontrollorgan. Dette synet fremgikk også i strålerådets (SRSS) diskusjon rundt atomloven.

To forslag – helsemyndighetene og IFA

I strålerådet ble det opprettet et utvalg for å komme med en uttalelse vedrørende lovforslaget. Det ble påpekt at helsemyndighetene måtte ha ansvaret for det helsemessige tilsynet. I tillegg var det sterk motstand mot at IFAs sikkerhetsavdeling skulle utgjøre atomtilsynets sekretariat. Eker påpekte viktigheten av å skille mellom det helsemessige og det teknologiske tilsyn. Og at det var «vesentlig at det fremgår klart [i loven] at helseproblemene er Helsedirektoratets ansvar». Professor Eldjarn mente at komitéforslaget omgikk «det helsemessige ved å si at strålingen holdes innenfor anleggets 4 vegger.» Og påpekte, som Eker, at det helsemessige måtte komme inn under SIS. I det henseende mente Hvinden at «man i tvilstilfelle kunne spørre andre fagfolk», det var behov for tekniske fagfolk som kunne trekkes inn ved behov. Eldjarn så seg helt enig i dette, «fagfolk [...] skal være rådgivende». Det var slik sett SIS (tidligere SRFL) som måtte ha den «kontrollerende myndighet». I henhold til komiteens forslag om at IFAs sikkerhetsutvalg skulle utgjøre atomtilsynets sekretariat, hadde Eldjarn

²⁸⁵ «Atomlovkomiteen»: 129

²⁸⁶ Ibid: 130

denne bemerkningen: «Det står at sjefen for staben [sekretariatet] skal være sjefen for IFA's sikkerhetstjeneste. Skulle stått: skal *ikke* være.»²⁸⁷ Det kan se ut som om fagfolkene, slik Eldjarn så det, var tilknyttet IFA og derfor ikke ha noen form for kontrollerende myndighet, men kun trekkes inn i en klart definert rådgivende rolle der dette trengtes.

Det ble utarbeidet to utkast til uttalelser fra rådet. Begge gikk i hovedtrekk ut på å holde spørsmålet om opprettelse av Statens atomtilsyn åpent i de eksisterende institusjoner. «Arbeidstilsynet og helsedirektoratet» kunne slik strålerådet så det «fylle de oppgaver som det foreslåtte Atomtilsyn skal dekke.»²⁸⁸

I odelstingsproposisjonen fremgikk ikke strålerådets uttalelse som en egen uttalelse, men var samlet med SIS under Sosialdepartementets. Sosialdepartementet uttalte for det første at en konsesjonssøknad uten problem kunne behandles av eksisterende organer og at det slik sett var unødvendig å opprette et eget atomtilsyn.²⁸⁹ Departementet fremhevet videre SIS sitt arbeid og frarådet opprettelse av et atomtilsyn hvis dette ville gå ut over de oppgavene og den kompetansen SIS allerede hadde bygget opp. De advarte også mot et alt for klart skille mellom det tekniske tilsyn og det tilsyn SIS hadde bygget opp, da dette på mange måter var to sider av samme sak.²⁹⁰ Uttalelsen gikk videre langt på vei i å hevde at departementet ikke så nødvendigheten av å opprette et nytt tilsynsorgan:

«Etter departementets oppfattning er det lykkes å utvikle Instituttets [SIS, SRFL] virksomhet fra bare å omfatte kontroll med bruk av røntgenstråler og radium i medisinsk øyemed, til også å omfatte en forsvarlig kontroll med bruken av ioniserende strålekilder for de mange andre formål som etter hvert er kommet til.»²⁹¹

Departementet uttalte videre at «det innenfor et komplisert område som strålevern må legges avgjørende vekt på å samle og utvikle den nødvendige kompetanse på ett sted». Det skal ikke mye fantasi til for å se at det her var snakk om SIS, og ikke atomtilsynet. Når det gjaldt tilsynet turte ikke «departementet å si noe om nødvendigheten av et nytt organ», men advarte mot å isolere «dette tekniske tilsyn fra de tilsyn som er bygget opp på mange andre områder». Videre ble det advart mot at etableringen av et slikt tilsyn kunne skape «en situasjon som kan reise noen tvil om tilsynets absolutte uavhengighet av konsulenter, entreprenører og fremtidige eiere av reaktorer.» Denne uttalelsen er i tråd med det vi har sett var Evangs og helsemyndighetenes syn hele tiden. Det var ytterst viktig at tilsynet skulle være uavhengig av

²⁸⁷ Kursivert tekst er originalt understreket. Møtereferat fra SRSS 7. desember 1965 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.65/3])

²⁸⁸ Møtereferat fra SRSS 28. januar 1966 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.2/66])

²⁸⁹ Ot. Prp. nr. 51 1970-71, s. 21-22

²⁹⁰ Ibid: 27

²⁹¹ Ibid: 26-27

økonomisk-, industri-, teknologi og kraftpolitiske hensyn. Derfor satt helsemyndighetene, slik de selv så det, med den beste hånden. IFA var derimot ikke uavhengige.

Da IFA fikk komitéinnstillingen til uttalelse våren 1968 fremgikk det, ifølge Njølstad, at Randers primært mente at IFA burde ha nasjonal tilsynsmyndighet for atomkraftverk. Dette «at samme organ hadde ansvar både for teknisk planlegging og utvikling av kontrollen» var noe som, i følge Randers, var tilfellet på en rekke andre samfunnsområder, da dette derimot ikke hadde vist seg mulig, støttet IFAs administrasjon flertallets forslag.

IFAs styre var noe mer delt i sitt syn. Flere, blant annet direktør for Det Norske Veritas (DNV) Egil Abrahamsen, støttet mindretallets forslag. De mente at IFA kunne havne i en «bukken og havresekken»-situasjon dersom IFAs sikkerhetsutvalg skulle få statlige tilsynsoppgaver. De advarte også mot opprettelsen av et statlig atomtilsyn, noe de mente bare ville føre til mer byråkrati. Randers på sin side mente at det snarere var mindretallets forslag som ville føre til mer byråkratisering. I følge Randers var hovedhensikten med å opprette et nytt tilsynsorgan å få en sterk og klar konsentrasjon av ansvar. I hensyn til fremtiden i den norske atomkraftutbyggingen var det helt vesentlig at en kraftreaktorbygger bare hadde ett myndighetsorgan å forholde seg til. Det endte med at IFA ga støtte til flertallsinnstillingen.²⁹²

I sin uttalelse påpekte instituttet at atomtilsynets sekretariat, enten selv, eller ved konsulenthjelp burde vurdere og sette de krav som myndighetene burde stille til et atomanlegg. Sekretariatet burde, etter IFAs syn, også få ansvaret for den løpende kontrollen ved anlegget. IFA la i sin uttalelse til at «uavhengig av hvordan Atomtilsynet og dets sekretariat organiseres, mener IFA at deres sikkerhetsavdeling og den sikkerhetskompetanse som finnes ved instituttet, må trekkes inn i Atomtilsynets arbeide.»²⁹³

Vi har altså to klare motstridende syn på hvordan dette tilsynet skulle bygges opp. Det ene går ut på at helsemyndighetene i samarbeid med arbeidstilsynet og andre eksisterende organer skulle ha ansvaret med kontroll og tilsyn med atomreaktorer. Dette var noe som åpenbart ville innebære at SIS ville få hovedansvaret for dette tilsynet og dermed måtte utbygges sterkt med hensyn til dette. Helsemyndighetenes hovedargument for denne ordningen var at de kunne fungere som et *uavhengig* tilsynsorgan. De kunne stille seg utenfor de særinteressene som var knyttet til dette. De hadde nok kompetanse og kunne bygge opp mer, men uavhengigheten var her deres viktigste argument.

På den andre siden kan det se ut som Randers sin plan fra starten var at IFA skulle ha den overordnede kontrollmyndigheten med atomreaktorer. Mens helsemyndighetenes

²⁹² Njølstad baserer seg her på referater fra IFAs styremøter. Njølstad 1999: 316-318

²⁹³ Ot. Prp. Nr 51, 1970-71, s. 27

argument var uavhengighet, var det IFA som satt med den reaktortekniske kompetansen og inngående *ekspertisen* på området. Denne ekspertisen gikk derimot på bekostning av uavhengighet. IFA var bygget opp nettopp for å kunne utnytte den kjernefysiske teknologien og hadde åpenbare interesser av å bygge ut kjernekraftverk – det var «bukken og havresekken». Når Randers så at IFA ikke kunne bygges opp som en overordnet kontrollmyndighet på området, støttet IFA i stedet flertallets innstilling. Ordningen gikk ut på at IFAs sikkerhetsavdeling ville spille en sentral rolle i tilsynsmyndigheten, men altså underordnet atomtilsynet.

Det endelige vedtak – opprettelsen av Statens atomtilsyn

Av de andre utspurte organene var meningene delt. Noen sa seg enige med flertallsforslaget, mens andre støttet mindretallsforslaget.²⁹⁴ Industridepartementet kom frem til at det var nødvendig å opprette et nytt organ, med rådgivende og innstillende myndighet som skulle ta navnet Statens atomtilsyn. Departementet la videre vekt på at atomtilsynets arbeide skulle utføres i nært samarbeid med andre, eksisterende tilsynsorganer, for eksempel Statens institutt for strålehygiene (SIS, SRFL).

Opprettelsen av atomtilsynet skulle, i følge odelstingsproposisjonen, ikke ha noen omgjørende myndighet i forhold til andre tilsyns- og kontrollmyndigheter. Atomtilsynet skulle derfor ikke behandle medisinske og strålehygieniske spørsmål, noe som var strålerådets oppgave. Atomtilsynet skulle heller ikke behandle større energi- og industripolitiske sider ved oppføring av atomkraftverk, noe både NVE, Statens energiråd og Statens atomenergiråd allerede behandlet. Atomtilsynet skulle bare ha ansvar for de sikkerhetsmessige hensyn som måtte tas i forbindelse med oppføring og drift av reaktorer. Departementet foreslo også at Statens energiråd skulle ta over de sakene som det var naturlig å behandle i sammenheng med energisektoren for øvrig fra Statens atomenergiråd, som skulle få «en enklere oppbygning og

²⁹⁴ Kommunal- og arbeidsdepartementet sa seg enig med atomlovkomiteens flertall. Direktoratet for arbeidstilsynet, som var underlagt kommunal- og arbeidsdepartementet, sluttet seg derimot til komiteens mindretall, og så det verken som «hensiktsmessig» eller «nødvendig» å opprette et eget atomtilsyn. Norges Industrierbunds og Den Norske Ingeniørforenings særlige oppnevnte komité for behandling av atomloven stort sett seg enig med mindretallet av atomlovskomiteen. Sistnevnte påpekte også at det ikke burde være nødvendig å opprette et uavhengig forvaltningsorgan og at det prinsipielt vil være uriktig å legge sekretariatet ut til noen av IFAs avdelinger. JEEP II-komiteen «[var] ikke overbevist om at ordningen med Statens atomtilsyn og IFAs sikkerhetsavdeling som sekretariat, vil[le] være påkrevet eller hensiktsmessig.» De påpekte at IFAs viktigste oppgave vil være å opptre som konsulent for eventuelle reaktorbyggere og, at denne oppgaven var viktigere enn å delta i myndighetenes kontrollvirksomhet. De foreslo videre at atomtilsynet skulle erstattes av et Statens atomkontor under industridepartementet som skulle behandle konsesjonssøknaden, og at den løpende kontrollen burde kunne utføres av andre, allerede eksisterende organer. Departementet for handel og skipsfart og NVE var stort sett enige med flertallet. Atomskipskomiteen påpekte, på sin side, at kontrollmyndighet for atomanlegg i skip burde ligge under sjøfartsdirektoratet. Ot. Prp. Nr 51, 1970-71

ny sammensetning.»²⁹⁵

Når det gjaldt atomtilsynets oppbygning ville departementet ikke binde seg for mye, men kom allikevel med noen forslag til hvordan styret og sekretariatet skulle være sammensatt. Helsedirektoratet og Statens arbeidstilsyn burde være representert, det burde også IFA, men det burde ikke, som det ble foreslått av atomlovkomiteen, NVE. NVE ville sannsynligvis være søker og byggherre, og burde derfor ikke være representert i kontrollmyndigheten.

Det kan se ut som om alle var så opptatt av IFAs interessekonflikt at de hadde glemt at NVE sannsynligvis var den som ville ha mest konflikterende interesser i dette atomtilsynet. Å være byggherre og representert i tilsynsmyndigheten var vel en åpenbar interessekonflikt? Dette kan derimot forklares med at NVE ikke kom inn i planene om atomkraftverk før i 1967, altså et år etter atomlovkomiteen avla sin innstilling. Men dette forklarer derimot ikke hvorfor ingen andre pekte på dette.

Industridepartementet gikk videre ut fra at styrets oppgaver ville bestå av å:

- 1) Gi innstillinger til departementet om å gi eller avslå konsesjon og bevilgning
- 2) Gi godkjenning før anlegget ble satt i drift
- 3) Organisere sikkerhetsteknisk kontroll og tilsyn, samt å koordinere andre tilsynsorganers arbeide
- 4) Godkjenne sikkerhetstiltak, og samtykke endringer i disse
- 5) Gi pålegg som trengtes for å sikre at krav til forsvarlig konstruksjon og drift ble oppfylt
- 6) Tjenestegjøre som rådgivende organ for Industridepartementet²⁹⁶

Atomtilsynet skulle altså, i samarbeid med blant annet SIS og arbeidstilsynet føre og koordinere en sterk direktekontroll med reaktoranlegg.

Når det gjaldt sekretariatets oppbygning så departementet seg enig med dem som hadde gått imot å la IFAs sikkerhetsavdeling utgjøre dette. De påpekte derimot at det var nødvendig å søke og bruke IFAs ekspertise så langt som mulig uten at ansvarsforholdet vedrørende reaktorsikkerheten ble uklar.²⁹⁷ Dette så de for seg å gjøre ved å for eksempel gi oppdrag til IFAs sikkerhetsavdeling og/eller låne folk fra IFA på ad hoc-basis.

Sekretariatets oppgave skulle for det første være å vurdere de tekniske og sikkerhetsmessige planer som skulle behandles av atomtilsynet, samt å gi tilrådning til styret om konsesjons- og bevilgningssøknader. Sekretariatet skulle for det andre utføre selve tilsynet med konstruksjonen, oppføringen og driften av reaktoranlegg.

²⁹⁵Ot. Prp. Nr 51, 1970-71

²⁹⁶Ibid: 29

²⁹⁷Ibid

Bortsett fra at industrikomiteen tilla at Stortinget burde komme inn på et tidligst mulig tidspunkt i behandlingen av konsesjonssøknader, hadde ikke industrikomiteen noen innvendinger mot Industridepartementets vedtak. Industrikomiteens innstilling var enstemmig og heller ikke i odelstingsdebatten fremkom det noen bemerkninger til lovvedtaket. Det ble påpekt i behandlingen at sammensetningen av atomtilsynets sekretariat var drøftet inngående i arbeidet med loven. Kampen om hvem som skulle ha ansvaret for tilsynet ble altså ført innad i forvaltningsorganene, ikke i Odelstinget. Loven ble vedtatt enstemmig 25. april 1972.²⁹⁸

Resultatet ble altså en mellomløsning. IFA skulle kun trekkes inn som en klart rådgivende myndighet og fikk ikke, slik atomlovkomiteens flertallsforslag la opp til, noe hovedansvar for atomtilsynets sekretariat. Helsemyndighetene, på sin side, fikk ansvaret for det helsemessige tilsynet. Dette innebar at deres ansvar (i samarbeid med arbeidstilsynet og atomtilsynet) var å passe på at driften ble ført på mest helsemessig forsvarlig vis. Resultatet kan med andre ord sies å ha blitt et kompromiss mellom den uavhengigheten helsemyndighetene argumenterte for og den ekspertisen IFA satt med. Statens atomtilsyn skulle være et statlig, ekspertbasert og uavhengig tilsynsorgan som skulle gjennomføre en streng statlig direktekontroll med reaktorer. De risikoer atomenergien førte med seg var så store at dette var nødvendig. Nå var både konsesjonsordning, ansvarsforhold og tilsynsordning fastlagt. Arbeidet med planene om Norges første store kraftproduserende reaktor var godt i gang. Det kunne se ut som om alt var lagt til rette for at Norge skulle ta det siste skrittet inn i «atomalderen».

Etterspill

Man regnet, på begynnelsen av 1970-tallet, med at verdens energiforbruk til industrielle formål minst ville dobles i løpet av de neste ti år, noe den hadde gjort det foregående tiår. Med denne utviklingen ville kildene til fossilt brennstoff bli fort oppbrukt. Norges «særstilling» som vannkraftland var også noe man så begynte å gå mot slutten.²⁹⁹ Den fremvoksende miljøbevegelsen så i stor grad forbrenningen av de fossile reservene som rovdrift på naturen, i tillegg begynte vannkraftutbyggingen å gå på bekostning av naturen.

Man hadde satset stort på kjernekraften i Norge. IFA hadde, fra åpningen av reaktoren på Kjeller i 1951, lenge vært Norges største forskningsinstitutt. Og med det intense internasjonale forskningsarbeidet som foregikk på området, regnet man med at kostnadene for bygging av kjernekraftverk bare ville synke fremover.

²⁹⁸ Innst. O. XIII, 1971-72; Besl. O. nr. 61, 1971-72

²⁹⁹ St. meld. nr. 97, 1969-70

Industriminister Finn Lied ga under debatten om atomloven uttrykk for at NVE hadde undersøkt en rekke alternativer for bygging av et atomkraftverk. Man håpet å ha kommet frem til et stedsvalg for oppføring av det første norske atomkraftverket i løpet av 1972 eller i begynnelsen av 1973. Dette kraftverket så man for seg ville stå ferdig på begynnelsen av 1980-tallet.³⁰⁰ Atomtilsynet skulle da passe på at sikkerheten og strålevernet ble tatt tilstrekkelig hensyn til og tilse at dette kraftverket ble oppført og drevet i henhold til den konsesjonen som var gitt.

I 1973 begynte NVE å spre informasjon om atomkraft. Informasjonsbrosjyren «NVE informerer om kjernekraftverk» ble utgitt i januar 1973, mens informasjon om lokaliseringalternativene for Norges første kjernekraftverk ble lekket i mars. NVE og Statskraftverkene (som nå hadde overtatt som reaktorbyggere) så en rekke områder rundt Oslofjorden som gunstige for lokaliseringen av dette kraftverket.³⁰¹ Atomenergisingen var dermed ikke lenger motivert først og fremst ut ifra industrielle hensyn, men av kraftpolitiske. Dette ga nå IFA en mindre sentral posisjon og NVE en større posisjon enn tidligere, men IFA spilte likevel fortsatt en stor rolle som rådgiver for reaktorbyggerne, selv om NVE også hadde bygget opp en viss kompetanse på området. Med lokaliseringalternativene offentliggjort begynte det Solveig Dahl kaller «konsulteringsfasen». Samtidig som «konsulteringsfasen» startet opp kom også, først den lokale, men senere også mer prinsipiell motstand mot atomkraften sterkere inn i bildet. Denne motstanden var særlig knyttet til den stadig voksende miljøbevegelsen.

Nedleggelse av strålerådet (SRSS)

Også i strålerådet var oppfatningen om at atomkraften ville bli innført i Norge utbredt. Rådet hadde ikke fått noen formell forespørsel om å avgi noen uttalelse om saken. Sommeren 1973 antydte likevel Torleif Hvinden at rådet burde komme med en innstilling til helsedirektøren om de strålehygieniske sidene ved saken. Det hersket enighet om at den pågående kjernekraftdebatten var «preget av mye usakelig og følelsesladet argumentasjon».³⁰² Men det ble likevel påpekt at det ikke var rådets oppgave å komme med uttalelser på dette tidspunktet. Hvis rådet allikevel skulle avgi en uttalelse påpekte professor Eldjarn at man «neppe kunne uttale seg mot Kjernekraftutbygging i Norge». Dertil var «Norge med sine store ubebygde

³⁰⁰ Forh. O. nr. 47, 1971-72, Ot. Tid., sak nr. 5, s. 368

³⁰¹ De mest gunstige stedene var Emmerstrand og Mørk i Vestby kommune og Vardåsen Evje og Vardåsen Li i Rygge kommune. Hvis man ikke ønsket atomkraftverk på østsiden av Oslofjorden ble Hurum presentert som et tredje alternativ. Dahl: 97ff. NVE, Statskraftverkernes varmekraftgruppe, *NVE informerer om kjernekraftverk*, Oslo 1973

³⁰² Møtoreferat fra SRSS 21. august 1973 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.73/3]); Møtoreferat fra SRSS 23. mars 1973 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.73/1])

arealer alt for ”velegnet” som byggested». Spørsmålet var, i følge Eldjarn, ikke hvorvidt det kjernekraften ville innføres i Norge, men *hvor*.³⁰³

Informasjonen som kom fra NVE var mangelfull når det kom til sikkerhet, deponering av avfall og utslipp fra reaktorer. Mange fagfolk hadde, slik Hvinden så det, også gjort seg selv inhabile når det kom til vurderingen av en konsesjonssøknad, da de hadde deltatt i utredningsarbeid for NVE. Man så at både atomtilsynet, SIS og strålerådet hadde en informasjonsplikt når det kom til kjernekraftutbyggingen. Eker understreket at «all informasjon om disse spørsmål må være åpen og objektiv», det være seg om den kom fra atomtilsynet, SIS eller andre.³⁰⁴ Når SIS utga sitt informasjonshefte var det likevel ikke tilstrekkelig for Hvinden. Han utarbeidet en rapport til helsedirektøren som ville legge mer vekt på konsekvensene av flystyrter, naturkatastrofer og krigshandlinger.³⁰⁵ Men spørsmålet om innføringen av kjernekraft var et politisk spørsmål, som strålerådet ikke kunne ta stilling til. Deres oppgave, hvis de hadde noen oppgave, var å «påpeke de strålehygieniske problemer som [var] forbundet med kjernekraften».³⁰⁶ Uansett ville vel strålerådet komme inn i konsesjonsarbeidet og ikke i den konsulteringsfasen kjernekraftutbyggingen nå var inne i.

Strålerådets møte den 18. desember 1973, ble siste gang rådet møttes på Ekers kontor på Radiumhospitalet. Møtet ble avsluttet med at Reidar Eker annonserte sin avgang som formann for rådet. Eker var blitt 70 år og gikk av med alderspensjon. Hans tid som formann for strålerådet ble etter møtet feiret med «en velsmakende lunsj» i Radiumhospitalets kantine.³⁰⁷

Dette skulle vise seg å bety slutten for strålerådet (SRSS). I et brev til helsedirektøren ga overlegen i strålehygiene Finn Devik uttrykk for at strålerådet ikke burde oppnevnes på ny. Rådet hadde i følge brevet blitt opprettet på initiativ av helsedirektør Evang og Reidar Eker i 1956, og hadde hatt «en særstilling» blant helsedirektørens råd. Det hadde hatt en viktig funksjon som rådgivende organ for helsedirektøren under nedfallene på slutten av 1950- og starten av 1960-tallet, men dets betydning hadde avtatt etter dette. I følge Devik hadde strålerådet «de siste årene hatt en betydelig aktivitet innad, men uten at man kan si at det har hatt samme betydning som tidligere».³⁰⁸ Devik ga uttrykk for at strålerådet hadde behandlet saker som «strengt tatt» ikke tilhørte et rådgivende organ, «men et utøvende, som SIS».

³⁰³ Møtereferat fra SRSS 11. november 1973 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.73/4])

³⁰⁴ Informasjonsbrosjyren fra SIS ble utgitt i 1973. Statens institutt for strålehygiene, *Kjernekraftverk helse og sikkerhet*, informasjonsbrosjyre, Oslo 1973. Møtereferat fra SRSS 11. november 1973.

³⁰⁵ Møtereferat fra SRSS 18. desember 1973 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.73/5])

³⁰⁶ Ibid; Møtereferat fra SRSS 11. november 1973

³⁰⁷ Møtereferat fra SRSS 18. desember 1973

³⁰⁸ Brev fra Finn Devik til Helsedirektøren «Vedrørende Statens råd i strålehygieniske spørsmål (SRSS)» datert 19. desember 1973 (RA, SRSS, Eske nr.1 [ref.74/4])

Strålerådet hadde, slik Devik så det, de siste årene ikke støttet opp under den faglige utvikling som SIS hadde hatt, men snarere «så å si tatt vinn [sic] ut av seilene på SIS». På bakgrunn av opprettelsen av atomtilsynet, ekspertisen som fantes der, samt den ekspertise som var bygget opp hos SIS, stilte Devik seg kritisk til nødvendigheten av et råd av det omfang som strålerådet hadde.³⁰⁹

Men nedleggelsen skjedde ikke uten at dette skapte visse motreaksjoner. Professor i generell genetik ved universitetet i Oslo, medlem av strålerådet og atomtilsynet, Per Oftedal, sendte et brev til sosialministeren og til industriministeren der han uttrykte bekymring for beslutningen om strålerådets nedleggelse. Dette vedrørte «indirekte [...] de spørsmål [han trodde var] viktige for offentlighetens inntrykk av kjernekraftdebatten». I lys av «den utbygging som nå kan ventes av kjernekraftverk» ville behovet for «et uavhengig og tillitskapende organ [være] større enn noen sinne». Han ga videre uttrykk for at den funksjonen rådet hadde hatt «ikke kunne fylles av et administrativt organ eller ad hoc komiteer». Av brevet kom det også frem at Torleif Hvinden hadde uttrykt sin bekymring i et brev til helsedirektøren. Oftedal synes videre å stille spørsmålstegn ved SIS' uavhengighet og habilitet i kjernekraftsaken.³¹⁰

Det kan for det første se ut som om strålerådet tok et for selvstendig initiativ i atomkraftdebatten. Ved å gi uttrykk for at de skulle gi råd til helsedirektøren vedrørende de strålehygieniske problemene ved atomkraftutbygging, synes dette, i alle fall slik Devik så det, å undergrave SIS sin autoritet. Innad i rådet kan det se ut som om særlig Oftedal og Hvinden – og muligens Eker – var misfornøyd med den informasjonen SIS og de andre myndighetsorganene kom ut med i forbindelse med kjernekraftdebatten. Det var, som Oftedal uttrykte det, politikerne som måtte «føre en deklart energipolitikk»; når «de faglige vurderinger» var forskjellige, måtte det «gjøres et politisk valg».³¹¹ Det kan tyde på at noen av strålerådets medlemmer mente de faglige vurderingene som kom ut ikke fokuserte nok på de negative sidene ved kjernekraften. Det ble blant annet påpekt at faren tilknyttet flyulykker, oversvømmelser og angrep på atomkraftverk ikke ble lagt nok vekt på. Man etterlyste derfor en mer «åpen og objektiv» kjernekraftdebatt, for selv om ekspertene ikke kunne uttale seg for eller imot kjernekraften, kunne man gi politikerne et bedre vurderingsgrunnlag. Det kan videre se ut som om noen av strålerådets medlemmer mente fagfolkene fra SIS og

³⁰⁹ Brev fra Finn Devik til helsedirektøren «Vedrørende Statens råd i strålehygieniske spørsmål (SRISS)» datert 19. desember 1973

³¹⁰ Brevet er også oversendt «til orientering» fra Per Oftedal til Reidar Eker med innskriften «håper du er enig i dette». Brev fra Finn Oftedal til sosialminister Sonja Ludvigsen, datert 25. april 1974 (RA, SRSS, Eske nr.2, A)

³¹¹ Møtereferat fra SRSS 19. november 1973

atomtilsynet ved å bli engasjert i utredningsarbeid for NVE, mistet mye av sin uavhengighet – de var nå en del av det samme apparatet som skulle bygge ut kraftverkene.

For det andre er det tydelig at strålerådet først og fremst hele tiden var Evangs råd. Da Evang gikk av som helsedirektør i 1972, var det tid for utskiftninger. Når Eker pensjonerte seg året etter, var det ingen grunn til at rådet skulle fortsette sin eksistens. Atomtilsynet og SIS hadde overtatt den rollen rådet hadde hatt.

Statens råd i strålehygieniske spørsmål ble dermed besluttet nedlagt. SIS hadde i de siste årene blitt sterk utbygget, og det ble sett på som mer «formålstjenlig» at SIS i samarbeid med helsedirektoratet i fremtiden ville nedsette egne grupper for behandling av strålehygieniske problemer når dette var påkrevet.³¹² Det ble likevel anbefalt at atomtilsynet burde øke sin strålehygieniske kompetanse. Rådets nestformann Torleif Hvinden og overlegen i strålehygiene Finn Devik ble derfor oppnevnt som medlemmer av atomtilsynet.³¹³ Også Alexis Pappas og Per Oftedal var blitt oppnevnt som medlemmer der, Pappas som nestformann hele den tiden atomtilsynet eksisterte.³¹⁴

Kjernekraft? – Nei takk!

Men atomtilsynet var virkemidlet som aldri ble brukt til det fulle. Den norske kjernekraftutbyggingen stoppet i planleggingsfasen, og slik sett ble Statens atomtilsyns oppgaver sterkt begrensede. Atomtilsynet fikk karakter av et midlertidig organ, uten faste ansatte. De hadde kun ansvaret for en reaktor på Kjeller og Halden-reaktoren.³¹⁵ Atomtilsynet ble slått sammen med SIS og dannet Statens strålevern i 1993.

Atomkraftmotstanden vokste seg stor og bred ut over 1970-tallet. Den helseskadelige strålingen, faren for ulykker og det enorme kontrollapparatet som man så for seg skulle til for å drive dette på en trygg måte var kjernekraftmotstandernes hovedargumenter. Det enorme kontrollapparatet som måtte til for å passe på at ulykker og sabotasje ikke skulle skje, eller at radioaktivt materiale skulle komme på avveie, ble sett på som uakseptabelt. Det såkalte «kontrollsamfunnet», politistaten, var sett på som kjernekraftens naturlige etterkommer. Ekspertene som hele tiden påsto at dette umulig kunne være så farlig, ble således oppfattet som å gå hånd i hånd med «storkapitalen». Motstanden ble også knyttet til motstand mot den

³¹² Brev til tidligere medlemmer av SRSS, «Nedleggelse av SRSS», Signert Torbjørn Mork 31. oktober 1974 (RA, SRSS, Eske nr.1 [uten ref.])

³¹³ Brev til tidligere medlemmer av SRSS, «Nedleggelse av SRSS», Signert Torbjørn Mork 31. oktober

³¹⁴ Alexis Pappas – utdypning , *Norsk biografisk leksikon*, i Store norske leksikon. Hentet fra: http://snl.no/Alexis_Pappas, 12. mai 2012; Brev fra Finn Oftedal til sosialminister Sonja Ludvigsen, datert 25. april 1974

³¹⁵ Kun JEEP II- reaktoren var fortsatt i drift på Kjeller. Driften ved nulleffektsreaktoren NORA ble avvirket i 1967 av økonomiske årsaker.

veksten i energiforbruket, og veksten i samfunnet generelt. Som en av bøkene gitt ut av Aksjon mot atomkraft uttrykte det, var de tekniske sidene ved kjernekraften kompliserte, likevel var de «grunnleggende tinga» forholdsvis enkle. Det var i hvert fall ikke lenger oppfattet som «et spørsmål om teknikk eller økonomi». Det var et spørsmål «om hva slags samfunn vi og de neste generasjonene vil ha.» Med andre ord «et politisk spørsmål som angår oss alle, ikke bare ekspertene».³¹⁶

Et poeng som vi også har sett tidligere, er at utviklingen gikk mot at strålingen ble karakterisert som mer og mer farlig, samtidig som helse og sikkerhet ble satt mer i fokus. Dette kom også til uttrykk i de anbefalte dosene som var satt av Den internasjonale stråleverniskommisjonen (ICRP). ICRPs anbefalinger hadde fra mellomkrigstiden blitt karakterisert som «toleransedoser». Uttrykket «toleransedose» ga derimot inntrykk av at alt under denne dosen er ufarlig, ICRP endret derfor sine anbefalinger til «maksimum anbefalt dose» på begynnelsen av 1950-tallet. Samtidig ble disse dosene satt kraftig ned. Dette ga, slik ICRP så det, mer uttrykk for at dosene ikke var strenge grenser, der alt under denne dosen ikke var ufarlig, men innebar en viss risiko for senskader, og/eller genetiske skader.³¹⁷ Som vi har sett ga nedfallet over som følge av stormaktenes prøvesprengninger i atmosfæren en økt oppmerksomhet rundt skadeligheten av disse strålene. Denne utviklingen fortsatte utover på 1960- og 70-tallet. Den amerikanske atomenergikommisjonen (AEC) publiserte i 1970 et forslag til å kreve at lisenshavere skulle holde dosene så «lavt som praktisk mulig». Dette ble imidlertid sett på som for diffust og i tråd med ICRP sine anbefalinger ble den nye linjen «så lavt som rimelig oppnåelig», den såkalte ARLA-regelen.³¹⁸ Dette var igjen et uttrykk for at ingen stråledose var risikofri, all stråling innebar en viss risiko for helseskade, og/eller skader på arvematerialet.

Samtidig som dosene ble satt lavere, og de internasjonale anbefalingene ga mer uttrykk for at enhver stråledose innebar en viss helse- eller genetisk risiko, gikk strålefarene fra først og fremst å bli tilknyttet nedfallet til den voksende atomkraftindustrien. For atomkraftmotstanderne var det på midten av 1970-tallet åpenbart at det atomkraften representerte var «kreft og ulykkesrisiko».³¹⁹ Mens atomkraften før hadde fremstått som et

³¹⁶ Sitatet er hentet fra den illustrerte «antihåndboken», «Atomkraft. Nei takk» fra 1979: Stephen Croall & Kaianders Sempler (norsk oversettelse ved Lars Saabye Christensen), *Atomkraft. Nei takk*, Oslo 1979

³¹⁷ Min oversettelse av begrepene «Tolerance dose» og «Maximum permissible». Se f.eks.: National Bureau of Standards (USA), *Recommendations of the International Commission on Radiological Protection and of the International Commission on Radiological Units, 1950*, Handbook 47, Washington D.C 1951; International Commission on Radiological Protection, *Recommendations of the International Commission on Radiological Protection (Adopted September 17, 1965)*, ICRP Publication 9, Oxford 1966.

³¹⁸ «As low as practicable» og «As low as reasonably achievable», se: Walker 2000

³¹⁹ Håkon Gundersen, Karl Georg Høyer, Dag Poleszynski, Per Olav Reiton, *Spillet om atomkraften*, Oslo 1977

ressurssparende alternativ til olje, gass og vannkraft, ble den nå miljøbevegelsens verste fiende. Den norske kjernekraftutbyggingen ble lagt på vent i 1975. Etter mye utredninger, mediedebatter og demonstrasjoner, endte det med at Stortinget anbefalte å utsette debatten og heller gi ansvaret for vurderingen av sikkerheten til et bredt anlagt offentlig utvalg, det såkalte «Kjernekraftutvalget», eller «Granliutvalget» etter utvalgets formann Leif Granli. I ettertid kan det synes noe spesielt at atomtilsynet, SIS eller andre ekspertorganer ikke ble tillagt denne oppgaven, men til syvende og sist var vel ikke disse organisasjonene uavhengige nok til å foreta et så viktig politisk valg.

Granliutvalgets oppgave var å vurdere risikoene forbundet med kjernekraftverk med sikte på en innføring av kjernekraften i Norge i løpet av 1980-årene. Utvalgets konklusjon var, som Ole Reistad betegner det, et «ja til kjernekraft, men et nei til kjernekraft i Norge i 1980-årene».³²⁰ Selv om utvalgets konklusjoner ikke var overveiende negative til utbygging av kjernekraften, hadde en rekke faktorer gjort at kjernekraft var et mindre aktuelt tema i mot slutten av 70-tallet. For det første hadde funnene av olje i Nordsjøen vist seg å være større enn forventet. Den internasjonale energikrisen som gjorde seg særlig gjeldende fra 1973 hadde også bedret seg betraktelig på slutten av 1970-tallet. For det andre kom «Granliutvalgets» innstilling ut på et svært ugunstig tidspunkt for kjernekraften. En ulykke ved den såkalte Three Mile Island-reaktoren³²¹ i Harrisburg USA, bidro både til å svekke kjernekraftens rykte internasjonalt og nasjonalt. I Sverige ble det for eksempel foretatt en folkeavstemning der kjernekraftprogrammet ble vedtatt å avvikles gradvis. Også Norge sa foreløpig «nei takk» til kjernekraften i 1980.

³²⁰ Ole Reistad, «Kampen om kjernekraften» – en analyse av Kjernekraftutvalget 1975-78, Senter for teknologi og samfunn, rapport nr. 23, Trondheim 1995; For Granliutvalgets innstilling, se: NOU 1978: 35 A, *Kjernekraft og sikkerhet*

³²¹ For en detaljert gjennomgang av Three mile island-ulykken, se: J. Samuel Walker, *Three Mile Island. A Nuclear Crisis in a Historical Perspective*, Berkley 2004

Kapittel 7: Konklusjon

Hovedfokuset i denne oppgaven har vært de norske helsemyndigheters møte med og håndtering av de helseproblemer «atomalderen» førte med seg. Men vi har også trukket linjer tilbake til røntgenkontrollen i mellomkrigstiden og vi har satt dette inn et internasjonalt perspektiv. Vi har sett nærmere på utbyggingen av et sivilt kontrollapparat med det radioaktive nedfallet på slutten av 1950-tallet og oppbyggingen av et kontroll- og tilsynsapparat med atomreaktorer og stråling til industrielt bruk frem til opprettelsen av Statens atomtilsyn i 1973.

Statens radiologisk-fysiske laboratorium ble opprettet i 1939, med den hensikt å beskytte pasienter, leger og helsepersonell mot røntgen- og radioaktiv stråling først og fremst til bruk i medisinsk øyemed. Opprettelsen av dette laboratoriet var en del av en internasjonal utvikling mot et mer organisert strålevern innen medisinen. Det ble i mellomkrigstiden opprettet en rekke røntgen- og radiumbeskyttelseskomiteer rundt om i verden, med den internasjonale komiteen opprettet i 1928 som forbilde. Dette var på mange måter en naturlig reaksjon på økt bruk av røntgenstråler, radium og andre radioaktive stoffer i samtiden. Men midlene var begrensede og problemområdet relativt snevert.

Med «atomalderens» inntog ble de problemområdene disse organisasjonene allerede hadde syslet med en stund sterkt aktualisert og intensivert. Interessene ble større, mektigere og arbeidet de hadde startet i det små ble nå på mange måter mer komplisert. Sterke økonomiske, militære og politiske interesser spilte nå inn. Atomenergien kom som et resultat av det først og fremst militære Manhattan-prosjektet, de militære hensynene veide derfor i begynnelsen sterkt og teknologien var omgitt av sterkt hemmelighold. Men lokket ble etter hvert lettet og økonomiske og politiske interesser spilte en mer og mer betydelig rolle, samtidig som de militære interessene fortsatte å gjøre det.

Utviklingen i Norge er på ingen måter særegen. Selv om arbeidet innen atomenergien ble startet oppsiktsvekkende tidlig i Norge og vi lenge var et foregangsland blant de små nasjoner på dette området, er de internasjonale parallellene slående. På samme måte som Manhattan-prosjektet, var det norske atomenergiprojektet først et militært prosjekt. Selv om det militære prosjektet raskt gikk over til å bli et sivilt, var tilknytningen til det militær-industrielle forskningskomplekset fortsatt til stede. FFI og IFA var for eksempel lokalisert ved siden av hverandre på Kjeller og hadde et visst samarbeid i starten av 1950-årene. Det er slik sett ikke merkelig at helsedirektør Karl Evang kritiserte begge for et utstrakt «militært hemmelighold» i 1955.

Også i utviklingen i den medisinske strålevernstradisjonen etter andre verdenskrig, kan man finne paralleller i den norske og den internasjonale utviklingen. På samme måte som Den internasjonale stråleverniskommisjonen (ICRP), med Rolf Sievert i spissen, hevdet sin uavhengighet av militære, økonomiske og politiske interesser, gjorde helsemyndighetenes strålevernsorganer det samme her hjemme.

Et eksempel fra nedfallssaken i USA kan nærmere illustrere dette poenget. I USA vokste den vitenskapelige debatten rundt nedfallsfarene seg stor. Den amerikanske atomenergikommisjonen (AEC) (som også hadde ansvaret for bombetestene) insisterte på at nivåene av radioaktivitet i nedfallene fra prøvene var så lave at det ikke utgjorde noen særlig fare for folkehelsen. Mange kritikere var derimot ikke enige i denne vurderingen. Mange mente at nedfallet kunne utgjøre en reell fare for folkehelsen, kun små mengder konstant radioaktivt nedfall kunne forurense mat og næringsmidler og føre til økte tilfeller av kreft og misdannede barn. Samuel Walker ser at det sentrale spørsmål i nedfallssaken i USA var om hensyn til nasjonal sikkerhet kunne legitimere de potensielle farene nedfallet førte med seg, dette mener han i høyeste grad var et politisk spørsmål. Selv om saken i USA på mange måter var forskjellig fra i Norge, norske myndigheter kunne for eksempel gjøre lite med amerikanske og sovjetiske prøvesprengninger, ser vi at problemstillingene på mange måter er like. Mens AEC ble kritisert for sin dobbeltrolle i saken, satte Den amerikanske stråleverniskommisjonen (NCRP) og ICRP ned de anbefalte dosegrensene for befolkningen. Som vi har sett i Norge, ble dosegrensene for befolkningen som helhet satt til en tidel av den anbefalte grensen for yrkeseksponerte.³²² Dette var kun ett av uttrykkene for forskjellige vurderinger av situasjonen. Mens nedfallsdebatten på mange måter stilnet med den begrensede prøvestansavtalen i 1963, forble spørsmålene om strålingens helseskadelighet et omstridt tema, men da først og fremst i sammenheng med den voksende kjernekraftindustrien.

På samme måte som ICRP måtte føye seg etter de nye atomenergiorienterte organene (først og fremst Den internasjonale atomenergikommisjonen (IAEA)), fikk de norske helsemyndighetene aldri noe hovedansvar for reaktorkontrollen i Norge. Også i denne saken kan man se en interessant parallell i den norske og amerikanske utviklingen. På samme måte som IFA i Norge, ble også AECs dobbeltrolle kritisert. Som IFA i Norge skulle AEC både fremme og regulere atomkraftindustrien. Selv om AEC og IFA var ulike organisasjoner både i størrelsesorden og karakter (AEC var for eksempel et rent myndighetsorgan, mens IFA hadde en mer halvstatlig karakter), kan man se at denne kritikken resulterte i en ordning med mange

³²² Walker 2000: 18-28

likhetstrekk. Denne stadig mer høyrøstede kritikken, sammen med den voksende kjernekraftdebatten, førte til den såkalte «Energy Reorganization Act» i 1974. Dette reorganiseringstiltaket avskaffet AEC og opprettet i dets sted et rent kontroll- og tilsynsorgan, Nuclear Regulatory Commission (NRC).³²³ Den norske atomloven opprettet på samme måte et rent tilsynsorgan. Opprettelsen av Statens atomtilsyn i 1973 gjorde at IFA ikke fikk noen ledende rolle i kontroll og tilsynsapparatet med kjernekraftverk i Norge, men heller ikke helsemyndighetene fikk den rollen de kanskje hadde tenkt seg.

Man kan påstå at mens medisinerne var helt dominerende i strålevernet i mellomkrigstiden, var ingeniørene og helsefysikerne det på 1970-tallet. Denne påstanden må imidlertid utdypes og modifiseres. Medisinere hadde fortsatt en helt dominerende posisjon i det medisinske strålevernet, som for øvrig gjennomgikk en rivende utvikling i de årene jeg har sett på. Men det hadde foregått en utskilling av den medisinske delen av strålevernet og den som omhandlet reaktorer. Det var reaktorene som var problemområdet, og her hadde altså ikke medisinerne fått den posisjonen de selv kanskje hadde ønsket seg og som de så seg som best skikket til å inneha.

Det nye tilsynsorganet med atomreaktorer, Statens atomtilsyn, kan sees som en sammenblanding av den uavhengigheten som helsemyndighetene argumenterte for og den ekspertisen som IFA representerte.

Uavhengighet og ekspertise, helse og sikkerhet

Med det er vi over i et av hovedproblemene vi har fokusert på i denne oppgaven. Vi har sett hvordan helsemyndighetene på mange måter representerte et uavhengig alternativ i det kontrollapparatet som skulle bygges opp. Dette har vi satt i motsetning til IFA, som satt med ekspertisen på området og brukte sin ekspertise som argument for en hovedrolle i dette kontrollapparatet. Altså en motsetning mellom *uavhengighet* og *ekspertise*. Hvordan kunne helsemyndighetene hevde sin uavhengighet? Hva innebar dette uavhengige kontrollapparatet? Og hvorfor sto helsemyndighetenes uavhengighet som en motsetning til IFAs ekspertise?

Man kan hevde at helsemyndighetene selv også representerte en ekspertise. Evangs styringsmodell innebar nettopp en fokusering på viktigheten og riktigheten av et sterkt ekspertstyre innenfor helsesektoren. Dette skulle bidra til objektive, uavhengige og vitenskapelig funderte avgjørelser innenfor helseforvaltningen. Med andre ord en uavhengig ekspertise. Så spørsmålet som burde stilles, er kanskje heller hvorfor IFA og Forsvaret *ikke* var uavhengige? Slik Evang så det hadde IFA og Forsvaret en rekke økonomiske, politiske og

³²³ Ibid: 29, for mer om hva kritikken gikk ut på, se s.36ff

militære særinteresser, særinteresser som helsemyndighetene kunne heve seg over. Selv om, eller rettere sagt på grunn av at de hadde ekspertisen på området, var de ikke uavhengige av disse særinteressene. Helsemyndighetenes interesseområde var folkehelsen, eller folkets sunnhetstilstand som det het seg innenfor Evangs utvidede sykdomsforståelse. Helse og sunnhet var av allmenn interesse. Denne allmenninteressen kunne komme i konflikt med disse særinteressene som IFA og Forsvaret sto for. Det var med andre ord uavhengighet av en rekke politiske, økonomiske og militære særinteresser helsemyndighetene hevdet i kontrollen med stråling. Så mens IFA og forsvarsorganene, i helsemyndighetenes øyne, representerte en rekke særinteresser, kan man si at helsemyndighetene representerte allmenninteressen.

Men kan man ikke si at også Forsvaret og IFA representerte allmenninteressen? Kan ikke forsvaret av landet sees på som noe av allmenn interesse? Representerte ikke den statlig drevede, forskningsbaserte, industrielle satsingen som IFA var et av de sterkeste uttrykkene for i etterkrigstiden allmenninteressen? Denne påstanden er på ingen måte feil, men har vi ikke også sett en utvikling i hva som var allmenninteressen?

En sammenligning av nedfallshåndteringen i 1956 med det økte nedfallet i 1961 illustrerer på en god måte denne utviklingen i hva som ble sett på som allmenninteressen. I 1956 var målingene av radioaktivitet utført av Forsvarets forskningsinstitutt i samarbeid med IFA. Disse målingene var omgitt av et sterkt hemmelighold, et hemmelighold som ble kritisert av helsedirektøren. Men krigsfaren var fortsatt stor og overhengende på starten av 1950-tallet, forsvarsinteressene kan da sees som mer i tråd med allmenninteressen. Hemmeligholdet som omga de radioaktive målingene kunne da forsvares fra et forsvars og etterretningsperspektiv. Det var av allmenn interesse at dette ble holdt hemmelig fordi forsvaret av landet var av allmenn interesse. Men fra 1956 og utover foregikk det, til dels med god hjelp av helsemyndighetene, en åpning av hemmeligholdslinjen, dette førte til at farene tilknyttet nedfallet ble mer kjent. Samtidig foregikk det en utvikling som førte til en bredere konsensus innenfor vitenskapen for at all stråling var potensielt farlig stråling. Da det ble varslet en ny nedfallstopp i 1961, var derfor allmenninteressen mer i tråd med helsedirektørens syn. Dette kom kanskje best til uttrykk da han så å si egenhendig aktiverte den sivile og militære krigsberedskaper med radioaktiv stråling – RAVAKO. Forsvarsinteressene kunne ikke stoppe det relativt radikale tiltaket helsedirektøren satte i verk, de måtte derimot spille på lag med ham. Helsedirektøren satte i gang tiltaket i tråd med allmenninteressen, mens de eventuelle forsvarsinteressene hadde kommet i bakgrunnen. At helsedirektøren skulle få muligheten til å igangsette et slikt tiltak hadde vært utenkelig bare et par år før.

Noe annet som illustrerer dette skiftet i allmenninteressen er det vi har betegnet som

en økt kontroll med IFAs arbeide på slutten av 1950-tallet. Blant annet som følge av oppmerksomheten rundt nedfallet, ble de helsemessige risikoene tilknyttet IFAs arbeid mer kjent og satt mer i fokus. Dette førte til at myndighetene tok ansvar og satte i gang en rekke kontrolltiltak. Kontrolltiltak som på mange måter kunne bidra til å svekke forskningsutviklingen på atomenergiområdet, til fordel for helse- og sikkerhetshensyn. For eksempel ble sikkerhetsproblemene ved Halden-reaktoren gitt en ekstra nøye gjennomgang, til Gunnar Randers' store fortvilelse. Byggingen av den nye JEEP II-reaktoren på Kjeller ble også underlagt en sterk statlig kontroll. Et annet uttrykk for dette var at atomlovkomiteen ble opprettet og arbeidet med en norsk atomenergilov omsider ble satt i gang.

Det var kanskje i diskusjonene rundt atomloven motsetningene mellom IFAs ekspertise og helsemyndighetenes uavhengighet kom best frem. Mens Randers var av den oppfatning av at «bukken» kunne passe havresekken så lenge det var «bukken» som var best skikket til å gjøre det, argumenterte helsemyndighetene for uavhengig kontroll. Det kan tenkes at Jens Chr. Hauge ble satt til å lede arbeidet med atomloven nettopp for å gi IFA en sentral plass i myndighetenes kontroll- og tilsynsorganer på området.

Dette skulle imidlertid vise seg vanskelig. Det skulle ta ni år fra atomlovkomiteen startet sitt arbeid i 1957 til den leverte sin innstilling i 1966. Randers var ikke overveiende begeistret for den økte kontrollen med IFAs forskningsarbeid, noe han så som den eneste alvorlige trusselen mot atomenergiens lyse fremtid. Hauge mente på samme måte at en atomlov kunne sinke det kreative arbeidet hos IFA, noe som var vesentlig for å få innført atomkraften i Norge. Man ville ikke innføre en lov på «feil» grunnlag. Det kan også være andre grunner til at dette arbeidet gikk tregt. Offisielt var det den uavklarte situasjonen i tilknytning til en rekke internasjonale forsikringsavtaler som var grunnen. Men mye tyder på at beslutningen om å la dette arbeidet «ile langsomt» var en beslutning tatt av Hauge og Randers.

Vi har også pekt på noen forskjeller i synet på helserisikoene tilknyttet strålingen, som igjen kunne føre til forskjellige kontrollmodeller. Utviklingen gikk hele tiden i den retningen at all stråling var potensielt farlig. I følge helsemyndighetene måtte det derfor hele tiden jobbes for at de som arbeidet med denne strålingen ble så lite utsatt for den som mulig. IFA, på den andre siden, representerte en linje der dosegrensene satt av ICRP eller andre var grunnlaget for kontrollen. Dosegrensene slik man kan tenke seg at IFA kan ha tolket det, representerte grenser der alt under disse grensene på mange måter var «trygt». Hvis disse grensene ikke ble overskredet kunne man ikke gjøre noen tiltak. Dette ga også uttrykk i synet på hvem som skulle ha ansvaret for den helsemessige kontrollen.

I helsemyndighetenes øyne var det ytterst viktig at kontrollen ble utført av et uavhengig kontrollapparat, da det lett kunne oppstå en rekke lojalitets- og økonomiske konflikter mellom kontrolløren og den kontrollerte. Dette gjaldt særlig ved en reaktor, der de sikkerhets- og helsemessige foranstaltningene måtte bety et betydelig økonomisk innhogg for en bedrift. Deres forslag gikk derfor ut på at helsekontrollørene måtte ansettes av myndighetene, men betales av bedriften. Dette ligner den modellen man ser i klassifiseringen av skip, der man må betale en uavhengig tredjepart for å komme og se til at man gjør alt etter de reglene som er satt. Slik helsemyndighetene så det, var det de som både skulle lage reglene for hvordan sikkerheten best kunne ivaretas og kontrollere at disse reglene ble fulgt opp.

Slik IFA så det var det derimot dosegrensene som var hele grunnlaget, man ville derfor aldri komme opp i noen konflikt mellom kontrollør og den kontrollerte. Hvis det ble vist at de satte dosegrensene ble overgått, ville man kunne kreve endringer. Hvis det derimot ble vist at alt ble overholdt, at de satte dosene ikke ble overgått, kunne man ikke kreve at bedriften skulle gjøre noe. Helsekontrollen kunne derfor like godt ansettes av bedriften selv.

Et problem med dette var at synet på mange måter var utdatert. Den såkalte ARLA-regelen, der dosene skulle holdes så lave som rimelig oppnåelig, ble etter hvert normen i strålevernet.³²⁴ Det skulle være et kontinuerlig arbeid for å forbedre beskyttelsen og forbedre sikkerhetsrutinene slik at man ble utsatt for minst mulig stråling. Helsemyndighetene var her i mer i tråd med den internasjonale utviklingen. Men også deres syn hadde problematiske sider ved seg.

Det ble påpekt at det var bedriften eller reaktorinnehaver selv, ikke den kontrollerende myndighet som var ansvarlig, den som ansvaret til syvende og sist hvilte på. Hva gjorde det sterke utenforliggende uavhengige kontrollregimet med bedriftens ansvar?

Helsemyndighetenes kontrollregime kunne innebære en forskyvning av ansvaret over på den kontrollerende myndighet. Man kan tenke seg at denne forskyvningen av ansvaret bort fra bedriften, ville minske en del av bedriftens insentiver for å forbedre sikkerheten og strålevernet. Man kan også tenke seg at et slikt direktekontrollsystem også kunne gjøre kontrollen vanskelig i et slikt stort, komplisert og ekspertbasert system som kjernekraften innebar.

Helsemyndighetenes uavhengighet innebar altså en uavhengighet av en rekke økonomiske, militære og politiske særinteresser. Men denne uavhengigheten kunne også forvitte. Når kjernekraftsaken skulle utredes, var det en oppfatning blant noen av strålerådet

³²⁴ ARLA står for «as low as reasonably achievable», se: Walker 2000: 57ff; Clarke og Valentin 2009

(SRSS) sine medlemmer at mange, også SIS sine eksperter, ikke kunne være med å ta beslutningen om innføring av kjernekraft i Norge. De hadde deltatt i utredningsarbeid for NVE og var dermed ikke lenger uavhengige.

Vi har sett hvordan Karl Evangs utspill mot de militære myndigheter i nedfallssaken også kan tolkes som politiske handlinger. Oppbyggingen av et sivilt kontrollorgan uavhengig av det militære kan også ha vært noe Evang satte i gang for å «avsløre» at også de amerikanske prøvesprengningene kunne være bekymringsverdige.

På samme måte kan man tolke utspillet mot SIS sin uavhengighet blant noen av de eldre medlemmene av strålerådet (SRSS), som politisk motiverte. Det kan ha vært en oppfatning av at SIS og NVE, som på denne tiden utga informasjon om kjernekraft til offentligheten, ikke fokuserte nok på de negative helse- og sikkerhetsmessige sidene ved utbygging av kjernekraft. Dette kunne føre til at den politiske beslutningen om utbygging av kjernekraft ble tatt på «feil grunnlag». Krav om uavhengighet kan slik sett, i sin ytterste konsekvens, tolkes som motstand. Motstand mot kjernekraft, motstand mot prøvesprengninger og så videre. Dette kan med andre ord tenkes å innebære en politisering av vitenskapen og en vitenskapeliggjøring av politikken.

Vi har også sett hvordan det ikke bare var helsemyndighetene som krevde en uavhengig vurdering av satsingen på atomenergien i Norge. Også en rekke representanter for vitenskapen, særlig fra universitetene kritiserte satsingen for ikke å være vurdert på et uavhengig og vitenskapelig grunnlag. Randers og atomenergirådet kunne for eksempel karakteriseres som «bukken» som ga råd til de som skulle passe på «havresekken». Denne kritikken ble, av IFAs tilhengere, tolket som et opprør grunnet grunnforskningens dårlige kår i forhold til IFA. Men kan det ikke ha vært en større bakgrunn for denne kritikken? Kan ikke dette også tolkes som en motstand mot den store atomenergisatsningen i Norge etter krigen? Og kan motstanden mot atomenergisatsningen også tolkes som vitenskapens oppgjør med seg selv etter Hiroshima og Nagasaki?

Selv om helsemyndighetenes sterke opprop om uavhengighet i kontrollen kan tolkes som politisk motiverte, betyr ikke det nødvendigvis at de var det. Selvsagt var Evang sterkt kritisk mot stormaktens prøvesprengninger i atmosfæren på slutten av 1960-tallet, men etter mitt syn kan ikke utbyggingen av et sivilt måle- og kontrollapparat bare forstås ut i fra det perspektivet. Helsemyndighetene hadde en tendens til å se strålingen fra nedfallet i et større perspektiv enn forsvaret hadde, derfor hadde helsemyndighetene i tillegg interesse av å overvåke et bredere spekter av mulige strålekilder. Dette hadde bakgrunn i at helsemyndighetenes interesseområde var folkehelsen, forsvaret hadde derimot først og fremst

en militær- og etterretningsinteresse av nedfallsmålingene.

Det kan ha vært at Evang og andre i strålerådet var kritiske til innføringen av kjernekraft i Norge på 1970-tallet, men det uavhengige kontrollapparatet helsemyndighetene argumenterte for var ikke begrunnet ut i fra dette. I helsemyndighetenes øyne var reaktorer kun ett av mange økende strålingsproblemer i «atomalderen». Det var derfor av høyeste viktighet at reaktorene ble drevet slik at både de som arbeidet der og de som befant seg i områdene rundt ble utsatt for minst mulig stråling. Fordi denne kontrollen ville bety et stort økonomisk innhogg i en reaktordrivers budsjett, var det viktig at kontrollapparatet skulle være uavhengig av disse økonomiske interessene.

Helsemyndighetene argumenterte altså hele tiden for en uavhengig kontroll med stråling fra reaktorer. IFA hadde derimot den inngående ekspertisen på området. Atomtilsynet ble slik sett på mange måter en mellomløsning. Det var et uavhengig kontrollorgan på den måten at det var et statlig organ som ikke skulle ha noen økonomiske, politiske eller militære interesser på området. Men det var også et ekspertorgan. Atomtilsynet skulle ta flittig i bruk ekspertise på reaktorområdet og slik sett ha mer enn nok tyngde til å ta beslutninger på vegne av folket. Atomtilsynet var på denne måten tenkt som et uavhengig ekspertorgan, uavhengige av interessene, men med utstrakt ekspertise på området.

Det skulle dette derimot ikke vise seg å være så lett. Beslutningen om å innføre kjernekraft i Norge var en politisk beslutning. Men en politisk beslutning som skulle gjøres på grunnlag av ekspertenes vurderinger. Når Stortinget skulle vurdere denne saken, kan mye tyde på at Statens atomtilsyn ikke var uavhengige nok for denne oppgaven. Den endelige utredningen ble tillagt et bredt anlagt offentlig utvalg, der alle stemmer skulle bli hørt kunne bli hørt, det såkalte Granliutvalget.

Mens seieren i kampen om hvem som skulle ha ansvaret for kontroll og tilsyn med reaktorer på mange måter ble delt, kan man påstå at helsemyndighetenes syn vant frem på et annet område. Mens helseskadeligheten og sikkerheten ved reaktorer på mange måter var underkommunisert i forhold til atomteknologiens muligheter på 1950-tallet, var helse- og sikkerhetsspørsmål de viktigste på 1970-tallet. Vi har betegnet dette som et skifte i allmenninteressen. Fra forsvarshensyn, økonomisk og industriell vekst, til helse, velferd og sikkerhetshensyn.

Atomtilsynet kan slik sett tjene som ett eksempel på hvordan man kunne møte det vanskelige kontrollproblemet innenfor store, kompliserte og risikofylte teknologiske systemer. Løsningen innenfor atomkraften ble et sterkt statlig kontrollregime. Samtidig som Helsemyndighetene, strålerådet (SRSS) og SIS på mange måter bidro til å sette sikkerhets- og

helse spørsmål tilknyttet atomenergien i fokus, kan det tenkes den uavhengige direktekontrollen de argumenterte for innebar en forskyvning av ansvaret over på den kontrollerende myndighet. Denne ordningen ble også løsningen i atomloven. Statens atomtilsyn skulle fungere som et uavhengig ekspertorgan og føre direkte kontroll med den tekniske virksomheten ved en reaktor. Mens SIS – helsemyndighetenes organ – ville ha hovedansvaret for den helsemessige kontrollen. Selv om kjernekraften aldri ble en realitet i Norge, kan man tenkes at en slik ordning ville vanskeliggjøre kontrollen i et så stort og komplisert teknologisk system som et atomkraftverk. Vi har sett hvordan noen av disse problemstillingene også kom opp i forbindelse med kontrollen av IFAs reaktorer. Men dette var små forskningsreaktorer og problemstillingene ble ikke så åpenbare som man kan tenke seg ved store kraftproduserende reaktorer.

Med et slik sterkt direktekontrollsystem kan det tenkes at de insentivene en bedrift kunne hatt for å forbedre kontrollen kunne bli mindre. Man kan også spørre seg om en slik ordning kunne gjøre kontrollmyndighetens oppgave vanskeligere og mer komplisert. Det kan stilles spørsmål om en slik kontrollordning ikke også bidro til å styrke konflikten mellom kontrollmyndighet og kontrollert bedrift. Kan det ikke også tenkes at en bedrifts interesse av å opprettholde en høy sikkerhets- og helsestandard kan sies å øke med ulykkeskonsekvensen? En ulykke ville jo innebære et betydelig økonomisk tap, i tillegg til en menneskelig tragedie.

Hvordan dette uavhengige direktekontrollregime ville arte seg innenfor et norsk kjernekraftverk vil vi sannsynligvis ikke få svar på. Men i oljeindustrien viste det seg at dette direktekontrollsystemet ble for vanskelig og for kronglete. Internkontrollen ble etter hvert standard der og ble etter hvert overført på en rekke andre samfunnsområder. Dette innebar det Haukelid kaller en «metakontroll» – en kontroll med kontrollsystemet.³²⁵ Internkontrollen kan også tenkes å ha bidratt til en klargjøring av ansvaret, ved at det lå klart hos bedriften. Som Gunnar Randers uttrykte det, bidro den økte myndighetskontrollen til en «pulverisering av ansvaret»,³²⁶ på den måten minsket kanskje sikkerheten og det var kanskje bedre om ansvaret lå klart hos bedriften selv.

³²⁵ Haukelid 1999: 47

³²⁶ Randers 1975: 272

Appendiks

Forkortelser

AEC:	Atomic Energy Commission (Den amerikanske atomenergikommisjonen)
Euratom:	European Atomic Energy Community
FFI:	Forsvarets forskningsinstitutt
IAEA:	International Atomic Energy Agency (Den internasjonale atomenergikommisjonen)
IFA:	Institutt for atomenergi (senere Institutt for energiteknikk (IFE))
IFE:	Institutt for energiteknikk (tidligere Institutt for atomenergi (IFA))
ICRP:	International Commission on Radiological Protection (Den internasjonale strålevernkommisjonen)
JEEP:	Joint Establishment Experimental Pile
NEA:	Nuclear Energy Agency (Atomenergiorganisasjon innenfor OECD)
NCRP:	National Committee on Radiation Protection (Den amerikanske strålevernkommisjonen)
NTH:	Norges tekniske høgskole
NTNF:	Norges teknisk- naturvitenskapelige forskningsråd
NORA:	Norwegian 0-energy Reactor Assembly
OECD:	Organization for European Cooperation and Development
RAVAKO:	Radiac-varslingskommando (RAVAKO S, Oslo og RAVKAKO N, Bodø)
SIS:	Statens institutt for strålehygiene (tidligere SRFL, senere Statens strålevern)
SRFL:	Statens radiologisk- fysiske laboratorium (Laboratoriet, tidligere Statens fysiske kontrollaboratorium, senere SIS)
SRSS:	Statens råd i strålehygieniske spørsmål (Strålerådet)
UNSCEAR:	United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation
WHO:	World Health Organization (Verdens helseorganisasjon)

Forkortelser brukt til kildehenvisninger:

Besl. Ot:	Beslutning i Odelstinget
Forh. S:	Forhandlinger i Stortinget
Innst. O:	Innstilling til Odelstinget
Innst. S:	Innstilling til Stortinget
NOU:	Norges offentlige utredninger
Ot. prp:	Odelstingsproposisjon
Ot. tid:	Odelstingstidende
RA:	Riksarkivet
SRSS:	Statens råd i strålehygieniske spørsmåls arkiv
St. meld:	Stortingsmelding
St. prp:	Stortingsproposisjon
St. tid:	Stortingstidende

Kilder

Riksarkivet (RA), Statens råd i strålehygieniske spørsmåls arkiv (SRSS):

(Kode oppgitt i parentes angir kode på *arkivportalen.no*)

Statens råd i strålehygieniske spørsmåls arkiv (RA/S-2941)

Følgende arkivstykker har blitt benyttet:

Eske nr. 1 (L0001) Møtereferater og årsrapporter 1956-1974

Eske nr. 2 (L0002) Særlige faguttalelser/vurderinger:

A (0001) Om oppnevning av Statens råd i strålehygieniske spørsmål 1956-

B (0002) Arbeidsoppgaver for Statens radiologisk- fysiske laboratorium 1956-

C (0003) Etablering av sivilt kontrollorgan for overvåkning av det radioaktive nedfall fra atomprøvesprengningene

D (0004) Det radioaktive nedfall 1950-60 årene. Strålehygieniske betraktninger

F (0005) «Ad forskrifter for beskyttelse mot joniserende stråling» og «røntgenferie»

Stortingsforhandlingene:

Odelstingsproposisjon nr. 48, 1938 (del 4), *Om lov om bruk av røntgenstråler og radium m.v.*

Innstilling til Odelstinget nr. 69, 1938 (del 6b), *Innstilling fra helsekomiteen angående lov om bruk av røntgenstråler og radium m.v.*

Beslutning i Odelstinget nr. 78, 1938 (del 6b), *Beslutning til lov om bruk av røntgenstråler og radium m.v.*

Stortingsproposisjon nr. 71, 1938 (del 2), *Om å opprette et fysisk laboratorium for kontroll av røntgenanlegg m.v.*

Innstilling til Stortinget nr. 144, 1938 (del 6a), *Innstilling fra helsekomiteen om opprettelse av et fysisk laboratorium for kontroll av røntgenanlegg m.v.*

Stortingsmelding nr.18, 1957 (del 3), *Om radioaktivt nedfall over Norge*

Innstilling til Stortinget nr. 54, 1956 (del 6a), *Innstilling fra skog-, vassdrags- og industrikomiteen om Institutt for Atomenergi's planer om å bygge en eksperimentell atomreaktor i Halden*

Forhandlinger i Stortinget nr. 7, 1961, Stortingstidende (del 7), s. 54-58, sak nr. 2,
Redegjørelse fra sosialministeren om radioaktivt nedfall

Forhandlinger i Stortinget nr. 8, 1961, Stortingstidende (del 7), s. 57-64, sak nr. 1, *Innstilling fra den utvidede utenriks og sikkerhetskomiteen om statsråd Olav Bruviks redegjørelse i stortinget den 19. oktober om radioaktivt nedfall (Innst. S. nr. 6)*

Storingsmelding nr. 97, 1969-70 (del 3), *Om energiforsyningen i Norge*

Odelstingsproposisjon nr. 51, 1970-71 (del 4), *Om lov om atomenergivirksomhet* (se særskilt vedlegg for Atomlovkomiteens innstilling)

Innstilling til Odelstinget XIII, 1971-72 (del 6b), *Innstilling fra industrikomiteen om lov om atomenergivirksomhet*

Forhandlinger i Odelstinget nr. 47, 1971-72, Odelstingstidende (del 8), s. 365-376, *Innstilling fra industrikomiteen om lov om atomenergivirksomhet*

Beslutning i Odelstinget nr. 61, 1971-72 (del 6b), *vedtak til lov om atomenergivirksomhet*

Norges offentlige utredninger (NOU):

NOU 1978: 35 A, *Kjernekraft og sikkerhet*

Aviser hentet i avisdatabasen ATEKST (kronologisk etter dato):

VG 11.2.1956 *Holmgang om Halden-reaktoren*

VG 25.2.1956, *Spontan økning av radioaktiviteten over Oslo-området*, s. 1

VG 12.10.1956, *Beroligende atomorientering?*, Asbjørn Barlaup, s. 2

VG, 15.10.1956, *Den økte radioaktivitet over Norge: INGEN GRUNN til panikk*, s 1 og 5

VG 17.10.1956, *Direktør Jørgensen og sannheten om atomstrålingen*, dr. Georg Hygen, s. 2

Årsberetninger for Norges teknisk- naturvitenskaplige forskningsråd (NTNF):

NTNF, *Årsberetning for 1947-48*, Oslo 1948

NTNF, *Årsberetning for budsjettåret 1.7.1952-30.6.1953*, Oslo 1953

NTNF, *Årsberetning for budsjettåret 1.7 1956-30.6.1957*, Oslo 1957

NTNF, *Årsberetning for budsjettåret 1.7 1957-30.6.1958*, Oslo 1958

Internettressurser og oppslagsverk:

Nuclear Regulatory Commission (NRC), *Glossary*: <http://www.nrc.gov/reading-rm/basic-ref/glossary.html>

Nucleonica [wiki]: <http://www.nucleonica.net/>

Språkrådet & UiO, *Bokmålsordboka*: <http://www.nob-ordbok.uio.no/perl/ordbok.cgi?OPP=&bokmaal=+&ordbok=bokmaal>

Statens strålevern: <http://www.nrpa.no/>

Store norske leksikon, samt Norsk biografisk leksikon: <http://snl.no/>

Litteratur

Andersen, Håkon W. & Collet, John P., *Anchor and Balance. Det norske Veritas, 1864-1989*, Oslo 1989

Beck, Ulrich, & Cronin, Ciaran (engelsk utgave), *World at Risk*, Cambridge 2009

Berg, Ole, «Spesialisering og profesjonalisering. En beretning om den sivile norske helseforvaltnings utvikling fra 1809 til 2009. Del 1: 1809-1983 – den gamle helseforvaltning», *Rapport fra helsetilsynet 8/2009*, Oslo 2009

Berg, Siv Frøydis, *Den unge Karl Evang og utvidelsen av helsebegrepet. En idéhistorisk fortelling om sosialmedisinens fremvekst i norsk mellomkrigstid*, Oslo 2002

Boudia, Soraya & Jas, Nathalie, «Introduction: Risk and Risk Society in Historical Perspective», i *History and Technology*, 23: 4, 2007: 317-33

Boudia, Soraya, «Global Regulation: Controlling and Accepting Radioactivity Risks», i *History and Technology*, 23: 4 2007: 389-406

Croall, Stephen & Sempler, Kaianders (norsk oversettelse ved Lars Saabye Christensen), *Atomkraft. Nei takk*, Oslo 1979

Clarke, R.H. & Valentin, J., «The History of ICRP and the Evolution of its Policies», i *ICRP Publication 109*, ICRP 2009: 75-110

Dahl, Solveig, *Norsk atomkraftplanlegging 1965-75*, Oslo 1998

Duffin, Jacalyn & Hayter, Charles R.R., «Baring the Sole: The Rise and Fall of the Shoe-Fitting Fluoroscope», i *History of Science Society*, Vol. 91, no. 2, Chicago 2000: 260-282

Eker, Reidar, «Atomalderen – og vår helse», i *Samtiden. Tidsskrift for politikk, litteratur og samfunnsspørsmål*, seksogsekstiende årgang, Oslo 1957: 28-40

Evang, Karl, *Mere frimodighet. Om utenrikspolitikk, konflikten i Østen og muligheten for avspenning*, Oslo 1951

Evang, Karl, *Fred er å skape. Artikler og taler i utvalg*, Oslo 1964

Fogelström, Per Anders & Morell, Roland, *Istedenfor atombomben. Et svensk forslag tilrettelagt for Norge*, Oslo 1958

- Fonn, Birgitte Kjos, *Orientering. Rebellenes Avis*, Oslo 2011
- Fostervold, Kaare, «Frimodig, fast og fri», i *Festskrift til Karl Evang på 60-årsdagen*, Oslo 1962: 377-383
- Flatby, John, Reitan, John B. mfl., *SIS 50 år 1939-1989*, utgitt av Statens institutt for strålehygiene, Østerås 1989
- Forland, Astrid, *Norsk atomenergipolitikk 1945-1951*, Hovedoppgave i historie ved Universitetet i Bergen 1985
- Forland, Astrid, *Negotiating Supranational Rules. The Genesis of the International Atomic Energy Agency Safeguards System*, doktoravhandling ved Universitetet i Bergen 1998
- Furre, Berge, *Norsk Historie 1914-2000. Industrisamfunnet – frå vokservisse til framskrittstvil*, Oslo 2000
- Giddens, Anthony & Eriksen, Are (norsk utgave), *Modernitetens konsekvenser*, Oslo 1997
- Gundersen, Håkon, Høyer, Karl Georg, Poleszynski, Dag, Reiton, Per Olav, *Spillet om atomkraften*, Oslo 1977
- Haber, Heinz & Aabakken, Bjarne (norsk utgave), *Vår venn atomet*, Oslo uå
- Haukelid, Knut, *Risiko og sikkerhet. Forståelser og styring*, Oslo 1999
- Hemmer, Per Chr., Anders Johnsson, Mork, Kjell & Svare, Ivar, *Fysikk i Trondheim gjennom 100 år 1910-2010*, Trondheim, 2010
- Hewlett, Richard G. & Holl, Jack M., *Atoms for Peace and War 1953-1961, Eisenhower and the Atomic Energy Commmission*, Berkley 1989
- Hoel, Sigurd, *Syndere i sommersol. Med etterord av Marit Wahlstedt og Jørgen Haave*, 11. utgave i Gyldendal klassiker, Oslo 2009
- Hughes, Thomas P., *American Genesis. A Century of invention and technological enthusiasm, 1870-1970*, Chicago 2004
- International Commission on Radiological Protection, *Recommendations of the International Commission on Radiological Protection (Adopted September 17, 1965)*, ICRP Publication 9, Oxford 1966

- Khalturin, Vitaly I., Rautian, Tatyana G., Richards, Paul G. & Leith, William S., «A Review of Nuclear Testing by the Soviet Union at Novaya Zemlya, 1955—1990» i *Science and Global Security*, nr. 13 2005: 1-42
- Kopp, Carolyn, «The Origins of the American Scientific Debate over Fallout Hazards», i *Social Studies of Science*, Vol. 9, no. 4 1979: 403-422
- Lewis, Leon & Caplan, Paul E., «The Shoe-Fitting Fluoroscope as a Radiation Hazard», i *California Medicine*, 72(1) 1950: 26–30
- Lindell, B., «The History of Radiation Protection» i *Radiation Protection Dosimetry* vol. 68 No. 1/2, Stockholm 1996: 83-95
- Listog, Bjørn O., *Det Norske atomskipet og Institutt for atomenergi ca 1950 til 1970. En teknologihistorisk analyse*, Hovedoppgave i teknologihistorie ved NTH, Trondheim 1990
- Lupton, Deborah, *Risk. Key Ideas*, New York 1999
- Magill, Joseph & Galy, Jean, *Radioactivity, Radionuclides, Radiation*, Berlin 2005
- Mazuzan, George T. & Walker, J. Samuel, *Controlling the Atom. The Beginnings of Nuclear Regulation, 1946-1962*, Berkley 1984
- Misa, Thomas J., *Leonardo to the Internet. Technology & Culture from the Renaissance to the Present*, Baltimore 2004
- National Bureau of Standards (USA), *Recommendations of the International Commission on Radiological Protection and of the International Commission on Radiological Units, 1950*», Handbook 47, Washington D.C, 1951
- NEA (Nuclear Energy Agency), *Paris Convention on Nuclear Third Party Liability*, hentet fra: http://www.oecd-nea.org/law/nlparis_conv.html, 9. mars 2012
- Nilsen, Odd Viggo, *Noratom og drømmen om en norsk atomindustri*, nr 54 i arbeidsnotatserien fra Senter for teknologi og menneskelige verdier (TMV), Oslo 1992
- Njølstad, Olav, *Under en radioaktiv himmel – Norge og atomprøvesprengningene 1955-63*, nr. 3/1996 i skriftserien Forsvarsstudier, utgitt av Institutt for forsvarsstudier (IFS), Oslo 1996
- Njølstad, Olav, *Strålende forskning, Institutt for energiteknikk 1948-98*, Oslo 1999

- Njølstad, Olav, *Jens Chr. Hauge – fult og helt*, Oslo 2008
- Njølstad, Olav & Wicken, Olav, *Kunnskap om våpen. Forsvarets forskningsinstitutt 1946-1975*, Oslo 1997
- Nordby, Trond, *Karl Evang – en biografi*, Oslo 1989
- NVE, Statskraftverkene varmekraftgruppe, *NVE informerer om kjernekraftverk*, Oslo 1973
- Petersen, Flemming, *Atomalder uden kernekraft. Forsøget på at indføre atomkraft I Danmark 1954-1985 set i et internationalt perspektiv*, Århus 1996
- Randers, Gunnar, «Atomenergien som kulturfaktor,» i T. Dannevig Hauge (red.), *Selskapet Norsk Teknisk Museums tidsskrift Volund*, Oslo 1957
- Randers, Gunnar, *Lysår*, Oslo 1975
- Reistad, Ole, «Kampen om kjernekraften» – en analyse av Kjernekraftutvalget 1975-78, Senter for teknologi og samfunn, rapport nr. 23, Trondheim 1995
- Sejersted, Francis, *Teknologipolitikk*, Oslo 1998
- Slagstad, Rune, *De nasjonale strateger*, Oslo 2001
- Snowby, David «ICRP and UNSCEAR: some distant memories», i *Journal of Radiological Protection*, nr 21 2001: 21-57
- Statens institutt for strålehygiene, *Kjernekraftverk helse og sikkerhet*, informasjonsbrosjyre, Oslo 1973
- Tangen, J., Tawoska, A. & Mattsson, H., «Fukushima-ulykken – helsemessige konsekvenser», i *Tidsskrift for den Norske Legeforening*, 2011; 131:2342-3, hentet fra <http://tidsskriftet.no/article/2175961> 25. januar 2012.
- Tangen, Roald, Devik, Finn & Koren, Kristian (red.), *Stråler, liv og helse*, Oslo 1960
- Walker, J. Samuel, *Containing the Atom. Nuclear Regulation in a Changing Environment, 1963-1971*, Berkley 1992
- Walker, J. Samuel, *Permissible Dose. A History of Radiation Protection in the Twentieth Century*, Berkley 2000

Walker, J. Samuel, *Three Mile Island. A Nuclear Crisis in a Historical Perspective*, Berkley 2004

Weart, Spencer R., *Nuclear Fear. A History of Images*, Harvard 1988

Weinberger, Hans, *Sievert: enhet och mångfald. En biografi över den svenska radiofysikens, radiobiologins och strålskyddets grundare Rolf Sievert*, Stockholm 1990

Williams, Robert C. & Cantelon, Philip L. (red.), *The American Atom. A Documentary History of Nuclear Policies from the Discovery of Fission to the Present 1929-1984*, Philadelphia 1984