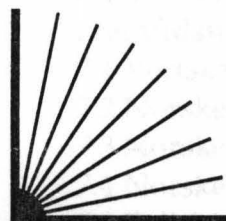


Innhold

Grunnlaget for utredningen om OECDs Halden reaktorprosjekt (HRP)	1
1.1 Mål og underliggende premisser	1
1.2 Kilder og informasjonsgrunnlaget - OECDs HRP	3
1.3 Analyse og fremgangsmåte	4
Om OECDs Halden Reaktorprosjekt	6
Historisk bakgrunn	6
2.1.1 Halden-reaktoren - et stort norsk atomforskningsanlegg	6
2.1.2 Forskningsplan og stortingsvedtak	8
2.2 OECD kommer inn	9
2.3 OECDs HRP	11
2.4 Halden-reaktoren beror sin eksistens på: Brensel og datakontroll	12
2.5 Eksperimentering	12
2.6 Utvalgte resultater og kommentarer til institutt for energiteknikk	14
Om Halden reaktorprosjekt i dag	16
3.1 Portefølje og aktiviteter	16
3.2 Norsk deltakelse i OECDs HRP	18
3.3 Resultatene fra OECDs HRP	19
3.4 Metodiske begrensninger	19
3.5 3.1.1 Spesielle forbehold mht OECDs HRP	19
3.5.2 Kvalitative målinger	20
3.5.3 Patenter	20
3.5.4 Akademiske artikler	20
3.5.5 Utvikling av fagområder og kompetanser	20
3.5.6 Utvikling av virksomheter ut av OECDs HRP	21
3.5.7 Utvikling av internasjonal kompetanse	21
3.5.8 Utvikling av prioriteringer	21
3.5.9 Utvikling av forskning	23
3.5.10 Utvikling av politikk	23
3.5.11 Utvikling av nye og gamle utsikter	23
3.5.12 Utvikling av NTs strategier	23
3.5.13 Utvikling av organisasjonsmodeller	24
3.5.14 Utvikling av politiske faktorer	24
3.5.15 Utvikling av økonomiske faktorer	25
3.5.16 Utvikling av akademiske interesser i NTs HRP	25
3.5.17 Utvikling av tekniske interesser i NTs HRP	26
3.5.18 Utvikling av økonomiske interesser i NTs HRP	26
3.5.19 Utvikling av politiske interesser i NTs HRP	26
3.5.20 Utvikling av akademiske interesser i NTs HRP	27



NIFU

Norsk institutt for studier
av forskning og utdanning

Innhold

1	Grunnlaget for utredningen om OECDs Halden reaktorprosjekt (HRP)	1
1.1	Mål og underliggende premisser	1
1.2	Kilder og informasjonsgrunnlaget - OECDs HRP	3
1.3	Analyse og fremgangsmåte	4
2	Generelt om OECDs Halden reaktorprosjekt	6
2.1	Historisk bakgrunn	6
2.1.1	Halden-reaktoren - et stort norsk atomforskningsinitiativ	6
2.1.2	Forskermotstand og Stortingsvedtak	8
2.1.3	OECD kommer inn	9
2.1.4	Reaktor for hva?	11
2.1.5	Halden-reaktoren finner sin nisje: Brensel og datakontroll	12
2.1.6	Oppsummering	12
2.2	Organisasjon og tilknytning til Institutt for energiteknikk	14
3	OECDs Halden reaktorprosjekt i dag	16
3.1	Målsetning	16
3.2	Prosjektportefølje og aktiviteter	16
4	Norsk deltakelse i OECDs HRP	18
5	Resultatene fra OECDs HRP	19
5.1	Metodiske begrensinger	19
5.1.1	Spesielle forbehold mht OECDs HRP	19
5.2	Scientometriske målinger	20
5.2.1	Patenter	20
5.2.2	Vitenskapelige artikler	20
5.3	Oppbygging av fagområder og kompetanse	20
5.3	Kommersielle virksomheter ut av OECDs HRP	21
5.5	Nettaspektet - internasjonal kompetanse	21
5.6	Alternative prioriteringer	21
6	Fremtidsutsikter: Forskning	23
6.1	Konkrete planer	23
6.2	Forskningsmessige utsikter	23
6.3	Forhold til NFR og NTs strategier	23
6.4	Generelt om organisasjonsmodeller	24
7	Fremtidsutsikter: Politiske faktorer	25
7.1	Vertskapsforpliktelser	25
7.2	Norske utenrikspolitiske interesser i OECDs HRP	25
7.3	Norske sikkerhetspolitiske interesser i OECDs HRP	26
7.4	Norske næringspolitiske interesser i OECDs HRP	26
7.4	Politiske alternativer	27

1 Grunnlaget for utredningen om OECDs Halden reaktorprosjekt (HRP)

1.1 Mål og underliggende premisser

Hensikten med denne rapporten er å tilveiebringe et vurderingsgrunnlag (fakta) for norsk deltakelse i OECDs Halden reaktorprosjekt (forkortet til *HRP*). Som vertsland for dette prosjektet er Norge i en spesiell posisjon. Dette er ett av forholdene som skiller foreliggende rapport fra de andre i prosjektet. Rapporten inngår som en *delutredning* i en større utredning om norsk deltakelse i de store internasjonale forskningsorganisasjonene ESA, CERN, EMBL, ESRF og OECDs HRP. De overordnede mål som foreliggende rapport om OECDs HRP skal bidra til å belyse er:

- ▶ Forskningspolitiske og -strategiske forutsetninger for deltakelse - da og nå, samt andre politiske forhold, f eks norsk utenrikspolitikk:
 - Har forventningene fra norsk inntreden i disse organisasjonene blitt innfridd?
 - Er det nye forutsetninger som er aktuelle nå?
- ▶ Hva slags effekter har deltakelse oppnådd? Hva er alternativ-verdien av innsatsen? Klargjøring av dette i form av:
 - oversikt over vitenskapelige/kunnskapsmessige resultater oppnådd
 - oversikt over industrielle/kommersielle resultater oppnådd
 - norske FoU-systemets utnyttelse og fordeler av samarbeidet
 - "uunnværlighets"-vurdering
 - generelt om kunnskapsspredning, kompetanseoppbygging og nettverkseffekter oppnådd av deltakelse.
- ▶ Hva slags suksesskriterier er relevante for vurdering av fortsatt deltakelse i disse organisasjonene ut fra fremtidsperspektiver - faglig, industrielt og forskningspolitisk.

Bakgrunnen for utredningen er et oppdrag fra Norges Forskningsråd, Område for Naturvitenskap og teknologi (NT), av 16/12 1996.

Arbeidet med å fremskaffe et faktagrunnlag skjer i henhold til en mal som er identisk for hver organisasjon som utredningen omfatter, dvs: ESA, CERN, EMBL, ESRF og OECDs Halden-reaktorprosjektet, men som altså vil avvike litt for den siste.

I foreliggende delrapport er det norsk deltakelse i OECDs HRP som er hovedfokus. Rapporten vil være en av 6 rapporter som skal ferdigstilles fra Del 2 (faktainnsamlingsdelen) av utredningen.

Overordnede problemstillinger for Del 2 er:

- ▶ "Da og nå" - forskningspolitiske og -strategiske forutsetninger
- ▶ Effekter oppnådd av deltakelse
- ▶ Relevante suksesskriterier for vurderinger av fortsatt deltakelse

Arbeidet med å fremskaffe et faktagrunnlag skjer i henhold til et design som er identisk for hver organisasjon som utredningen omfatter. Hensikten med dette er i størst mulig grad å sikre et datagrunnlag som vil muliggjøre en konsistent analyse og sammenligning av norsk deltakelse i de nevnte internasjonale organisasjonene.

Ut fra dette er datainnsamlingen konsentrert om tema/funksjoner, som vist i matrisen nedenfor:

	<i>Temalfunksjon</i>	<i>ESA</i>	<i>CERN</i>	<i>ESRF</i>	<i>Halden-reaktoren</i>	<i>EMBL</i>
1	Grunnlaget for utredningen				Denne rapporten	
2	Generelt om organisasjonen				Denne rapporten	
3	Nåværende aktiviteter				Denne rapporten	
4	Norsk deltakelse				Denne rapporten	
5	Resultater oppnådd				Denne rapporten	
6	Fremtidsutsikter: Forskning				Denne rapporten	
7	Fremtidsutsikter: Politiske faktorer				Denne rapporten	
8	Momenter som skal inngå i anbefalingene til NFR (Del 3)					

Den sjette rapporten vil ta for seg punkt 8 horisontalt i matrisen, mens det lages separate rapporter for hver kolonne/organisasjon, dvs fem rapporter av denne typen.

1.2 Kilder og informasjonsgrunnlaget - OECDs HRP

Av de fem organisasjonene som denne utredningen omfatter er OECDs HRP spesiell, bl a fordi den er i Norge. Dette gjør det letter både mht besøk og tilgang på informasjon. Følgelig er kildetilfanget stort og jevnt over av god kvalitet m h t de problemstillingene som utredningen berører. En forutsetning for utredningen var nettopp at den skulle basere seg på tilgjengelige kilder og bare i begrenset utstrekning innhente opplysninger gjennom egne opplegg, som intervjuer, etc. I utredningen er imidlertid informanter blitt benyttet, både for å få veiledning om eksisterende dokumenter og andre informasjonskilder, samt råd til utdyping av utredningens problemstillinger, gjennom:

- løpende kontakt og møter med ledere og saksbehandlere i NFR som har OECDs HRP som arbeidsfelt, bl a gjennom prosjektets styringskomite,
- møter og samtaler med:
 - prosjektdirektør Carlo Vitanza, Institutt for energiteknikk, Halden
 - direktør Fridtjov Øwre, Institutt for energiteknikk, Halden,
 - forskningssjef Amund Hanevik, Institutt for energiteknikk, Halden
 - ekspedisjonssjef Tore Olsen, Kirke, undervisnings- og forskningsdepartementet.
 - byråsjef Runar Jensen, Utenriksdepartementet

Av dokumenter som denne utredningen om norsk deltakelse i OECDs HRP bygger på er følgende viktigst:

- ▶ Olje- og energidepartementets (nåværende navn) årlige forslag til statsbudsjett (St prp nr 1) vedrørende OECDs HRP,
- ▶ Årsrapporter fra Område Naturvitenskap og teknologi i NFR, samt styringdokumenter til NFR om OECDs HRP
- ▶ Årsrapporter fra Institutt for enegiteknikk
- ▶ *Program og budsjett* (årlige) for Institutt for energiteknikk
- ▶ OECDs HRPs og IFEs WWW-sider,
- ▶ Evalueringer og reviews med fokus på OECDs HRP:
NFRs evaluering, *Vurdering av Haldenprosjektets fremtid*, av 9/3-1995
- ▶ US Nuclear Regulatory Commissions (NRC) *Policy Issue: NRC Plans to participate in the OECD Halden Reactor Project during 1997-1999*, av 11/6-96, SECY-96-125,
- ▶ publikasjoner som OECDs *Megascience Forum* har utgitt med tilknytning til utredningens tema.

- ▶ Generelle studier som belyser OECDs HRP historisk, som deler av den historiske analysen i kap 2 bygger på,
- ▶ Gjennomgang av tidsskrifter 1996-97 som belyser FoU-strategiske og politiske aspekter ved big science generelt:
 - *Nature*
 - *Science*
 - *Research Policy*
 - *Research Management*
 - *Scientific American*
 - *New Scientist*

Konkrete opplysninger vil bli angitt i kildehenvisninger eller fotnoter i selve teksten.

1.3 Analyse og fremgangsmåte

Informasjonsasymmetri, interessekonflikt og konkurranse om knappe midler er sentrale faktorer i vurderinger og prioriteringer av forskning. Sagt enkelt: De som sannsynligvis vet mest om et bestemt fagområde (forskerne som arbeider her) er ikke de samme som skal ivareta samfunnets interesser i forskningen, dvs ivareta helheten og prioritere knappe midler mellom forskjellige fagområder som alle hevder de er meget attraktive og lovende. De samfunnsmessige interesser i forskningen vil ta form av prioriteringer mellom ulike typer og mengder forskning, ut fra mange og tildels motstridende hensyn - og tidsperspektiv. Forskerne vil argumentere for at deres eget forskningsområde fortjener høy prioritet, og de kan mobilisere sterke argumenter for hvorfor dette bør skje og hvordan (konkrete planer). Summen av alle ønsker vil som oftest overskride tilgjengelige ressurser, både på kort og lang sikt, og - viktigst - konsekvensene av prioriteringer kan være forskningspolitisk retningsgivende på lang sikt. Beslutningstakeré vil derfor være interessert i informasjon som kan tydeliggjøre hva slags *valgmuligheter* de har, og hva *konsekvensene* av deres valg/prioriteringer får. Fordi forskning generelt er så spesialisert og lite tilgjengelig for vurdering selv for spesialister benytter forskningsstrategiske organisasjoner "uavhengig, uhildet" ekspertise for å hjelpe seg i vurderingene. Allerede i 1984, i en analyse av CERN påpekte Martin og Irvine at også dette i økende grad byr på vanskeligheter:

"The underlying problem is that it is becoming more difficult in Big Science to locate neutral peers capable of providing sufficiently disinterested judgements; all potential peers tend either to have some professional interest in a proposed new project, or to

be associated with a competing set of interests which would benefit from a negative decision on that project" (1984:312)

Uansett grad av uavhengighet vil det allikevel oppstå informasjonsasymmetri fordi få - om noen - er egentlig faglig ekspert på mer enn avgrensede områder, slik at f.eks når man skal prioritere mellom område y og x basert på på uttalelser fra ekspert(er) A om y og ekspert(er) B om x , så er det sannsynligvis knyttet metodisk usikkerhet til hvordan man egentlig skal kunne sammenligne råd fra hhv A og B - og hvordan disse passer inn i en større forskningsstrategisk kontekst.

OECDs HRP er i en særstilling i forhold til norsk deltakelse i CERN, ESA, EMBL og ESRF av flere grunner:

- Norge er vertsland for dette prosjektet og eier av reaktoren i Halden,
- OECDs HRP er for en stor del finansiert av oppdrag fra programmet i OECD og fra enkeltklienter - faktisk har dette prosjektet en langt høyere eksternfinansiering enn de fleste instituttene i den teknologiske instituttsektoren, dvs at prosjektet er i høy grad markedsdrevet, riktignok innenfor et spesialisert marked,
- Norge har ingen kommersiell industri basert på kjernekraft, men i Halden kommune er reaktoren en av hjørnesteinsbedriftene og en stor bidragsyter til lokalsamfunnets økonomi og identitet ellers,
- OECDs HRP ble evaluert så sent som i 1995 av et utvalg nedsatt av NRF, (jfr *Vurdering av Haldenprosjektets fremtid*) hvor det ble tatt stilling til en rekke spørsmål knyttet til prosjektets fremtid. Det er ikke hensikten med foreliggende rapport å over- eller etterprøve noe av denne evalueringens vurderinger eller konklusjoner. Snarere skal utredningen benytte denne som kilde - og der det er behov, bringe inn mer oppdatert informasjon.
- ▶ I utredningen er det *ikke tatt stilling til, eller vurdert*, spørsmålet om fortsatt drift av HRP etter at konsesjonen utløper år 2000. Dette ligger utenfor utredningens mandat og kompetanseområde.

Ut fra disse punktene blir ikke denne rapporten så omfattende nettopp pga nevnte evaluering fra 1995. Foreliggende utredning vil derfor i stor utstrekning bygge videre på noen deler av denne, supplerte med:

- en historisk redegjørelse (kap 2) som også viser hva slags forsknings- og teknologipolitisk sammenheng Halden-reaktoren ble til i,
- oppdateringer av opplysninger i evalueringen fra 1995, særlig knyttet til noen av opplysningen som ble lagt frem i kap 4 i denne om videre drift og anbefalinger, som også har interesse for foreliggende utredning.

2 Generelt om OECDs Halden reaktorprosjekt

Reaktoren i Halden har eksistert i over 40 år og har dermed blitt gammel. Mange vil undre seg over hvorfor Norge bygget en reaktor i Halden. Dette kapittelet vil forklare dette og enkelte andre trekk ved Haldenreaktorens historie. Deretter vil det bli presentert noen generelle opplysninger om dagens OECD HRP.

2.1 Historisk bakgrunn

2.1.1 Halden-reaktoren - et stort norsk atomforskningsinitiativ

Vedtaket om å bygge Halden-reaktoren ble fattet av Stortinget tidlig i 1956. I 1959 sto reaktoren klar. Det var i utgangspunktet en ren norsk satsing - den tredje innenfor den relativt betydelige satsingen som fant sted i norsk atomforskning i den tidlige etterkrigstid. Først hadde man fått IFA - deretter det omfattende JENER-samarbeidet med Nederland - alt med direktør Gunnar Randers som dynamisk leder og entreprenør.

Forslaget om Halden-reaktoren dukket opp etter at Stortinget hadde vedtatt IFAs femårsplan fra 1954/55. Her inngikk planer om å bygge en liten kraftreaktor i Nederland og et uran/plutoniumanlegg i Norge. Nederland bestemte seg imidlertid for å kjøpe en amerikansk reaktor - noe som ble mulig etter "Atom for Peace"-programmet ble lansert av president Eisenhower. Industridepartementets Stortingsmelding (St meld nr 95, 1955: Om Institutt for Atomenergis planer om å bygge en eksperimentell atomreaktor i Halden) inneholdt bl.a. følgende hovedelementer:

- Det var klart at reaktor-teknologi internasjonalt kom til på bli tatt i bruk for mange formål i nær framtid. I Norge burde derfor erfaringene fra Kjeller-reaktoren brukes til å utvikle nye reaktorer for tekniske og industrielle formål - først og fremst produksjon av prosessdamp og reaktorer for framdrift av skip.
- Skal reaktorbyggingen gi erfaringer av interesse, må den utvikle varme ved høy temperatur (damp). Dette stiller spesielle krav til materialene i reaktoren, sikkerhetsforanstaltninger, og man må kvitte seg med dampen på "en hensiktsmessig måte". I Halden kunne man, som en sikkerhetsforanstaltning,

bygge reaktoren inn i fjell. Og Saugbrugsforeningens fabrikk var villig å kjøpe spildampen.

- Reaktoren kunne bygges for ca 5 Mkr. I tillegg kom utgifter til tungtvann og uran. Driftsutgiftene på forskningsprogrammet ble anslått til 0,9 Mkr årlig for de tre årene eksperimentprogrammet skulle løpe.
- Det var behov for 15 tonn tungtvann og ni tonn uran. Tungtvannet kunne delvis lånes, delvis kjøpes fra nederlenderne og Hydro. Uran kunne kjøpes fra USA, forutsatt at man inngikk en bredere avtale om atomsamarbeid med USA.

Reaktoren skulle være ferdig i oktober 1957, hvorefter man planla et treårig forskningsprogram. Reaktoren ville deretter komme i kontinuerlig drift som dampprodusent for Saugbrugsforeningen. Forutsatt at erfaringene med byggingen, forskningen og driften var gunstige, ville man gjennom prosjektet opparbeide nødvendige kunnskapene og erfaringene til å gå i gang med neste trinn i atomenergiprogrammet: Å bygge prototypen til en reaktor som kunne produseres av norsk industri og benyttes som kraftkilde for bedrifter og til fremdrift av skip.

IFAs detaljerte plan, slik den ble lagt fram i Stortingsmeldingen, hadde vært forelagt Statens Atomenergiråd og NTNf. Atomenergirådet gav forslaget sin tilslutning, og understreket at samarbeidet med treforedlingsindustrien var "et skritt i riktig retning".

NTNfs uttalelse var meget positiv og understreket at prosjektet var teknisk interessant og ville bidra til at atomenergi ble økonomisk attraktiv tidligere enn hva femårsplanen hadde lagt opp til. Da denne uttalelsen kom opp på rådsmøtet i september 1955, ble det fra arbeidsutvalget lagt vekt på at rådet nå måtte sørge for å skaffe midler til å komme fort i gang med utbyggingen. Men ikke alle rådsmedlemmene var like uforbeholdent positivt innstilte som medlemmene i arbeidsutvalget. Professor S.P. Andersen (NTHs rektor) mente at planene var for dårlig underbygd. Ville Halden-eksperimentet faktisk fremskaffe nye data som det ikke var mulig å få fra utlandet? Og ville ikke en så stor bevilgning komme til å gå utover rådets øvrige budsjett? Professor N.A. Sørensen (NTH) supplerte med at i Forskningsrådenes fellesutvalg FU var representantene for NAVF og NLVF uvillige til å støtte prosjektet. Selv mente han at forskningen ved det fullførte anlegget burde

støttes med tippemidler på lik linje med andre prosjekter, mens bevilgning til "Selve anlegget både etter størrelse og natur hørte hjemme på statsbudsjettet".

Professor Bjørn Trumpy (Bergen), som satt både i IFAs styre og NTNFs arbeidsutvalg mente det faktisk var dyrere å kjøpe en amerikansk reaktor enn å bygge Halden-reaktoren. Videre måtte man være klar over at i Danmark og Sverige var det nå satt i gang treårsprogrammer med hhv 100 og 70 Mkr i rammer. I bunn og grunn var Halden-prosjektet en usedvanlig billig og potensielt fruktbar måte å følge opp utviklingen på atomenergiområdet. Også flere industrirepresentanter uttrykte en viss skepsis.

Til tross for skepsisen fikk arbeidsutvalgets uttalelse rådets enstemmige tilslutning. Flere av rådsrepresentantene understreket dog at de "stemte for" under forutsetning av at prosjektet ikke vil forsinke andre saker.

2.1.2 Forskermotstand og Stortingsvedtak

Etter at Regjeringen la fram reaktorplanene i november 1955, gikk en rekke forskere til angrep på prosjektet. Det dreide seg først og fremst av sentrale norske kjernefysikere og -kjemikere ved Universitetet i Oslo og NTH (bl.a. professorene Wergeland, Hole, Tangen, Bastiansen og Rosenqvist).

Debatten ble livlig etter at motstanderne publiserte "et åpent brev fra en gruppe vitenskapsmenn" i pressen. Senere fulgte et stort debattmøte i Oslo Ingeniørforening (februar 1956). Motstanderne mente innsatsen på atomforskning i Norge allerede var for stor. Dette skyldtes at de samme personene som ledet og drev denne forskningen også var myndighetenes rådgivere. Norsk produksjon av skipsreaktorer ble også sett på som lite realistisk. Dessuten ville prosjektet svekke utbyggingen av norsk grunnforskning/høyere utdanning.

Randers hevdet at det var ikke noe konkurranseforhold mellom grunnforskning/undervisning på den ene siden og anvendt og teknologisk forskning på den annen. Halden-prosjektet var unikt og var mottatt med stor interesse verden over. Hans oppfatning var at "opprøret" i virkeligheten var grunnforskernes taktikk for å henlede oppmerksomheten på egne kår.

For øvrig mente Randers at ikke alle statlige råd og utvalg burde være vurderende og nøytrale, noen burde også være drivende og initierende. Randers fikk også

forskerstøtte - bl.a. fra professor Bjørn Trumpy og Odd Dahl i Bergen - og NTNf. Dessuten støttet pressen mannjevnt opp om prosjektet - avisene var "pro-Halden over hele fjøla", konstaterer Randers i sine memoarer. Randers' tilhengere mente dessuten at argumentasjonen med at reaktorforskningen var et felt der Norge lå langt fremme, derfor burde man satse ekstra tungt der.

Motstanderne forfulgte saken inn i Stortingskomiteen, og konsentrerte seg da spesielt om spørsmålet om uhildet saksbehandling. Dette tok komiteen så alvorlig at nye uttalelser fra Atomenergirådet og NTNf ble innhentet. Men det skulle ikke rokke ved realitetsstandpunktet. Komiteen gikk inn for saken fordi prosjektet "syntes å kunne gi resultater av uvurderlig betydning for utnyttelsen av atomkraft til fredelige formål" (Innst. S Nr.54 (1956). (Randers hadde åpenbart følt seg så sikker om sakens utfall at han startet byggearbeidene en tid før vedtaket, med utgangspunkt i en gave fra skipsreder Sigvald Bergesen d.y.).

2.1.3 OECD kommer inn

Forslaget om å bygge Halden-reaktoren kan ses på som IFAs reaksjon på den nye og åpne situasjonen i det internasjonale atomenergifeltet som fulgte i Eisenhower-planens kjølvann. JENER-samarbeidet om reaktorbygging ble avbrutt fordi nederlanderene mente å få sine behov tilfredsstilt på en rimeligere måte ved kjøp av en amerikansk reaktor.

Hovedårsaken til at Halden-reaktoren ble gjenstand for et samarbeidsprosjekt innenfor OECDs atomenergibyrå var at IFAs spesialister hadde undervurdert kostnadene og kompleksiteten i sin egen konstruksjon, og at det oppstod problemer med finansieringen av råmaterialene til reaktoren: uranet og tungtvannet. Flere vanskelig forutsigbare forhold hadde spilt inn. Fjellet viste seg å være dårligere enn antatt. Bygningsarbeiderne streiket og lønningene steg. Reaktortanken var vanskeligere å fremstille enn antatt, og metallpakningene til topplokket og brenselstavene voldt store problemer.

Det var norske mekaniske verksted som stod for arbeidet. Kværner Brug leverte selve reaktortanken med topplokk, Thunes Mek.Værksted det meste av det øvrige utstyret. Kravene til presisjon og lekkasjefrihet overgikk alt de tidligere hadde beskjeftiget seg med.

De største problemene var forbundet med det flate topplokket. Når man plasserte et

flatt topplokk på Halden-reaktoren, gjorde man noe som var i stikk i strid med vanlig ingeniørfornuft. Det kunne umulig bli tett. Så var da heller ikke forslaget fremmet av en vanlig ingeniør, det kom fra Odd Dahl.

Med Dahls topplokk kunne staver og instrumenter skiftes ut nærmest etter forgodtbefinnende - noe som gjorde det langt lettere å drive forskning. Det ble snart klart at reaktorkonstruksjonen ville kunne bli dobbelt så dyr som planlagt. Etter all den prestisjen IFA hadde investert i troverdigheten til sine overslag, kunne dette bli pinlig. Randers mente å se to utveier for å skaffe de nødvendige midlene uten noen kanossagang til forskningsråd, departement og Storting:

- 1) Fra nederlenderne var det overtatt en bestilling på 6 tonn tungtvann fra Hydro til en pris av 1,5 mill kroner per tonn. Dersom Hydro godtok kansellering av ordren, var det nå mulig å få tungtvann fra USA for 500.000 kr per tonn.
- 2) Om man gikk inn i et samarbeid innenfor OECDs atomorganisasjon (IAEA), burde det være mulig å få samarbeidspartnere til å finansiere brenselet, og dermed "spare inn" 4,5 mill kroner.

Slik ble det også. Advokat Jens Chr. Hauge - mangeårig støttespiller og juridisk rådgiver for Randers og IFA - stod for forhandlingene med OECDs atomenergibyrå.

Avtalen (som var privatsrettslig) ble sluttet og hadde følgende hovedpunkter:

- IFA skulle bygge reaktoren ferdig og være driftsansvarlig, deltakerne ytet på sin side tilskudd til forskningsprogrammet i form av penger og personell.
- Samarbeidsprosjektet skulle ledes av to komiteer:
 - Halden-komiteen, bestående av en representant for hver av deltakerne, skulle årlig godkjenne budsjett og forskningsprogram, samt holde Styret i Det Europeiske Atomenergibyrå underrettet.
 - "Den tekniske Halden-gruppen", bestående av teknisk sakkyndig fra hver av deltakerne, skulle godkjenne større kontrakter og ansettelser.

2.1.4 Reaktor for hva?

Randers bemerket i sin selvbiografi at Halden-reaktoren representerte teknisk FoU i en ny skala i Norge. Samtidig var det et av Europas minste atomforskningsanlegg. Prislappen merket mange seg - spørsmålet om dette kunne være regningssvarende dukket stadig oftere opp utover på 1960-70-tallet. Denne tvilen fikk etter hvert betydelig innpass i NTNf - det store møtested mellom teknisk forskning, industri og Sentraladministrasjon.

Et kjernesporsmål dreide seg om bevilgningene til IFA skulle ses i sammenheng med de øvrige bevilgningene til NTNf, eller ikke. Altså om IFA var en del av NTNf-systemet, eller ikke. Randers mente at IFA ble behandlet separat av myndighetene og at det ikke var noen systematisk sammenheng mellom de bevilgningene instituttet fikk og bevilgninger til annen forskning. NTNfs arbeidsutvalg forsvarte sine kutt med at bevilgningen faktisk ikke ble sett isolert, og at farten i utviklingen på atomenergifeltet ikke var så stor som forutsatt i "retningslinjene", slik at det foreslåtte programmet kunne gjennomføres over et lengre tidsrom enn de fire-fem årene som der ble forutsatt.

Ved rådsmøtet i mars 1964 var kritikken mot IFA og Halden-prosjektet betydelig. Ikke minst industrirepresentanter var kritiske. Fremste talsmann for industriens atomskeptikere var ingen ringere enn direktør Koren fra Saugbruksforeningen. Han tok utgangspunkt i Halden-reaktoren. Den gang Saugbruksforeningen gikk med på prosjektet, var oljeprisen langt høyere (ca 60 prosent), og de hadde trodd at oppgaven var teknisk sett relativt begrenset. I 1955 hadde man trodd at det var mye å vinne ved en begrenset ansats. Prisutviklingen og den tekniske utviklingen på atomkraftfeltet hadde begge gått i en retning som tilsa at dersom Halden-prosjektet hadde vært kjørt i industriell regi, ville det vært nedlagt. Utviklingen tilsa at innen den tid utbygging av atomkraft i Norge ble aktuelt, kom feltet til å være helt dominert av et fåtall internasjonale selskaper. IFAs mål om å utvikle en norsk reaktor "...ville kreve en så stor innsats av teknisk intelligens og ekspertise at han anså oppgaven for helt *umulig og ikke ønskelig*." I 1980 måtte man jo tenke seg atomreaktorer av størrelsesorden minst 1 mill kW, og utviklingen ville sikkert kreve ca 1.000 ingeniører. Etter hans mening, og det var mange som sa seg enig, måtte kriteriet for store forskningsbevilgninger være at prosjektet var interessant nok til at industrien var villig til å satse betydelige egne midler.

I striden om Halden-reaktoren i 1955/56 lå fronten mellom grunnforskerne og IFA.

Konfliktene etter 1964 var av en helt annen art. Nå var det snarere "IFA mot industrien". Det er naturlig å se dette i sammenheng med at NTNFs store forskningsutredning av 1964 medførte at den teknisk-naturvitenskapelige forskningen skulle ha klare næringsorienterte mål og sterkere industrirepresentasjon i komiteer og utvalg. Denne reformen i retning av brukerstyring resulterte også i en svekket posisjon for IFA i sin atomenergi-scenario. Stridighetene om IFA fortsatte med NTNf som hovedarena fram til 1970.

2.1.5 Halden-reaktoren finner sin nisje: Brensel og datakontroll

Forskningen i Halden fant på slutten av 1970 og begynnelsen av 1980-tallet åpenbart en egen nisje på "atomenergimarkedet". Denne spesialiseringen er det grunn til å tro er mye av årsaken til at samarbeidet har fortsatt i stadig nye treårsavtaler.

For det første dreide det seg om testing av brenselementer. Ved Halden-prosjektet hadde det blitt opparbeidet ekspertise på å sette ulike former for instrumenter på brenselementene og måle hvordan disse oppførte seg under ulike forhold inne i reaktoren. Dette var et forskningsfelt som det var og er stor interesse for.

For det andre dreide det seg om "siffermaskinstyring" av reaktorer. En stor computer ble installert i 1967, og forskningen på å bruke denne til å styre reaktoren ble satt i gang. Senere ble mye av arbeidet konsentrert om menneske-maskinsamhandling og grafiske brukergrensesnitt. I august 1973 ble reaktoren for første gang styrt med et heldigitalt styringssystem.

Kort fortalt kan man si at forskning skiftet gjennom perioden fra å dreie seg om å kartlegge egenskapene til kokende vannmodererte reaktorer i de to første programmene, til hovedsakelig å konsentreres om å teste brensladninger for partnerne i samarbeidet og utvikle systemer for computer-overvåking og styring av reaktorer. En dreining i fokus fra innovasjon til kontroll.

2.1.6 Oppsummering

Vi har sett at fra Halden-reaktoren var ferdigbygd i 1959, og fram til ca 1970 var det stadige kontroverser omkring denne satsingen. Disse dreide seg først og fremst om bevilgninger, størrelsen på dem og hvorvidt de kunne rettferdiggjøres ut fra forventet industriell nytte. I 1966 kom Industriforbundet med en utredning der de konkluderte med at norsk industris interesse innenfor atomenergifeltet var minimal. Stortinget godkjente likevel samme år en fortsettelse av det internasjonale Halden-

prosjektet.

Forskning skiftet gjennom perioden fokus fra å dreie seg om å kartlegge egenskapene til kokende vannmodererte reaktorer i de to første programmene, til hovedsakelig å konsentreres om å teste brenselsladninger for partnerne i samarbeidet og utvikle systemer for datamaskinbasert-overvåkning og styring av reaktorer.

Da planene for Halden-reaktoren ble utformet i løpet av noen uker på nyåret 1955, tenkte man seg at man i løpet av et par års tid skulle bygge en "preprototyp" til atomskipsreaktor, forske på den i noen år, og så overlate den til Saugbruksforeningen som prosessdamp-reaktor. Mer enn 40 år senere er reaktoren fortsatt i drift. At det ble slik, skyldtes trolig flere ulike forhold av teknisk, industriell og politisk-strategisk art.

I utgangspunktet var samarbeidspartnerne tekniske interesse for reaktorkonstruksjonen i Halden hovedsakelig motivert av selve konstruksjonen. Det var en av mange ulike reaktor-typer som kunne vise seg å bli fremtidens energiproducent.

De tekniske forholdene som gjorde Halden-reaktoren til et tiltalende samarbeidsobjekt på lengre sikt var:

- a) Reaktoren hadde en unik konstruksjon som gjorde det lett å forske på brenselelementer. Det flate topplokket, og andre konstruksjonsdetaljer gjorde det lett å sette inn og ta ut brenselelementer.
- b) Reaktoren var kraftig nok til at man kunne gjennomføre realistiske simuleringer av forholdene i store kommersielle reaktorer, samtidig som den var "liten" nok til etter måten å være billig i drift.
- c) I og med at det er en tungtvannsreaktor, er dimensjonen på kjernen i reaktoren større enn reaktortyper som bruker andre moderatorer. Dette gjør det også lettere å gjennomføre ulike forsøk og simuleringer inne i reaktoren; det er bedre plass til måleinstrumenter og annen apparatur.

Den opphavlige begrunnelsen for Halden-prosjektet var altså den betydningen

atomteknologi skulle kunne få gjennom nyetableringer i norsk industri. Midt på 1960-tallet ble krav om påviselige resultater i form av produksjonspotensial reist. Da all reaktorproduksjon, og det meste av komponent-framstillingen i Europa i realiteten har vært for hjemmemarkedet, gikk dette ikke i vannkraft-Norge.

Paradoksalt nok kan det være grunn til å tro at når samarbeidet har fortsatt, har det sammenheng med at Norge ikke har bygd ut atomkraft, eller utviklet noen større atomindustri, og at sterke hjemlige industrielle interesser mangler.

2.2 Organisasjon og tilknytning til Institutt for energiteknikk

OECDs Halden reaktorprosjekt (HRP) er organisert som et samarbeidsprosjekt mellom organisasjoner og bedrifter fra 19 land som sammen finansierer programmet, som foregår i OECDs regi, nærmere bestemt av OECDs Nuclear Energy Agency (NEA).

Hovedfokus for virksomheten er sikkerhet ved eksisterende kjerneanlegg, ut fra tre hovedinnsatsområder:

- *Kjernebrenselsikkerhet* - hvor fokus er kartlegging av fenomener og prosesser som vil kunne påvirke sikkerheten. Aktivitetene her gjennomføres på eksperimentelle testtriggere i Haldenreaktoren,
- *Materialteknologi og eksperimenter i Haldenreaktoren* for å verifisere materialkvaliteter og driftsforhold som er viktige i sikker drift av viktige komponenter i kjernekraftanlegg,
- *Datamaskinbaserte prosess- og overvåkingssystemer*, med vesentlig vekt på å forbedre organisatoriske og menneskelige aspekter ved kontrollromsvirksomhet.

Selve reaktoren i Halden tilhører Institutt for energiteknikk (IFE), som også har en reaktor på Kjeller. IFE (opprinnelig Institutt for atomenergi - IFA) ble en selvstendig stiftelse i 1953, men Kongen oppnevner styret. I IFEs årlige *Program og budsjett* for de siste årene er Haldenprosjektet skilt ut for seg, dvs at både organisatorisk og økonomisk er Halden relativt autonom fra Kjeller-delen. Organisatorisk ledes OECDs HRP av en egen prosjektdirektør, og ledelsen ellers består av prosjektledere tilknyttet selve reaktorprosjektet.

Ved utgangen av 1995 var det 272 ansatte i Halden. Antall ansatt gikk noe ned i 1996 i forbindelse med at 25 personer forlot IFE for å etablere en ny bedrift, Hand-El Skandinavia AS. Denne bedriften er nå i rask vekst, med 58 ansatt i mars 1997. For

1996 hadde Haldenprosjektet inntekter på 205 millioner kroner. Av disse kommer ca 33 millioner fra offentlige bidrag, bl a 25 millioner fra Forskningsrådet gjennom en bevildning fra Nærings- og energidepartementet. Resten er oppdragsinntekter, hvorav en stor andel fra utlandet, gjennom OECDs HRP og ellers. Oppdragsmengden til Halden-miljøet har steget over de siste årene. Dette forklares med en internasjonal orientering av prosjektene og prosjektets utstrakte kontaktflate til deltakerlandene. Men ledelsen legger ikke skjul på at de tar dette som et tegn på deres attraksjon i et marked som er spesialisert.

3 OECDs Halden reaktorprosjekt i dag

3.1 Målsetning

IFEs egen begrunnelse for Haldenprosjektet i forbindelse med *Program og budsjett* for 1998, er å opprettholde en nasjonal kompetanse i reaktorteknologi og at resultatene av dette skal komme norsk industri tilgode, særlig energi- og prosessindustri. Dette blir karakterisert som en nasjonal oppgave for myndighetene og viktig for norske energi- og prosessindustrien. I denne sammenheng pekes det på at de får støtte fra NFR - som strategisk instituttprogram (SIP) og til evalueringen fra 1995, som støtte for at de har en klar berettigelse. Her nevnes også UD og sikkerhet på Kola-kraftverkene. Sikkerhet er nøkkelordet for virksomheten - og at dette er en kompetanse som har relevans også utenfor kjernekraftindustrien

3.2 Prosjektportefølje og aktiviteter

OECDs Halden reaktorprosjekt har et program som går i treårsperioder. Inneværende programperiode er fra 1997 til 2000. Ledelsen i Halden forklarer at de alt nå har begynt den tidlige planleggingen av neste programperiode - startskuddet for dette pleier gjerne å gå i midten av et inneværende program. Dette pga lange planleggingshorisonter og budsjettrutiner hos samarbeidspartnerne, som også er programmets primære oppdragsgivere ellers. Disse er viktige fordi kontakten med dem gjennom OECDs Halden reaktorprosjekt gir også kontakt til mange andre oppdrag.

Programmet for inneværende periode er organisert under de tre hovedpunktene som ble gjengitt i forrige kapittel. Innen hvert av disse områdene er det mange prosjekter:

- ▶ Sikkerhets- og reaktorteknologi
- ▶ Reaktorbrenselssikkerhet ved høye utbrenninger
- ▶ Materialteknologi, korrosjon og vannkjemi
- ▶ Datamaskinbasert prosesskontroll, som omfatter
 - pålitelighetsvurdering av kontrollsystemer
 - Menneske-Maskin Kommunikasjon, inklusiv NFRs SIP
 - Overvåkings- og operatørstøttesystemer
 - kontrollromsutforming

Pga strenge krav til dokumentasjon og planlegging i forbindelse med oppdrag fra deltakerne i Haldenprosjektet, dvs de som også er oppdragsgivere, finnes det svært

detaljerte planer for alle aktivitetene.

4 Norsk deltakelse i OECDs HRP

I de andre organisasjonene som omfattes av denne utredningen har vi analysert norsk deltakelse i disse som tema for kapittel 4 i hver rapport (feks "Norsk deltakelse i CERN"). I disse rapportene er følgende tema belyst:

- Historikk: Når, hvordan og hvorfor kom Norge med - hvem var de sentrale aktørene/ildsjelene?
- Hva slags aktiviteter/prosjekter har Norge deltatt i?
- Hva ble høyt prioritert og hvorfor
- Omfang m h t norsk ressursbruk (ca 10 år tilbake)
 - generelt om finansiering - hva man skal regne med
 - interne og eksterne kostnader
 - indirekte kostnader
 - "Fair return" og inntekter
- Norsk deltakelse på personnivå
 - forskningsprosjekter
 - forskningsutdannelse
 - administrasjon
 - komiteer og styringsorganer
- Grad av innflytelse og gjennomslag
 - finnes det noe norske særinteresser?
 - prosjektinitiering og innflytelse på forskningsagenda
 - hvordan får man gjennomslag?
- Karakterisering av nivå m h t deltakelse:
 - hvor aktive er de norske - og hvordan (hva begrensner)
 - hvordan overvåkes områder hvor Norge ikke er så aktiv?
- Kunnskapsspredning - beskrivelse m h t
 - forskningsresultater og kunnskap til undervisning
 - teknologiutvikling
 - kommersiell utnyttelse av resultater

Å gjennomføre en slik analyse for OECDs HRP blir kunstig fordi det vil overlappe med det meste som dekkes av neste kapittel, hvor hovedfokus er "Resultater oppnådd hittil". Det første punktene som er historiske er alt dekket i kap 2.

5 Resultatene fra OECDs HRP

5.1 Metodiske begrensinger

Vurderinger av forskningsresultater er generelt beheftet med metodiske problemer og begrensninger, slik at kunnskap om dette bare kan bli omtrentlig, d v s de gir mye sikrere indikasjoner enn "synsing", men ikke eksakt kunnskap slik vi f eks forventer av statikk og lignende kvantitative disipliner. Gitt dette forbeholdet vil det for hvert aspekt som vurderes i dette kapitelet bli tatt ytterligere forbehold. Mer prinsippielt kan det innvendes at hvis hensikten med en slik vurdering er å skaffe et underlag for fremtidsrettet forskningsstrategi, da er det heller *utsiktene* og *mulighetene* i fremtiden som har interesse. Hvis tidligere oppnådde resultater er en forutsetning for dette, da kan det kanskje være interessant å vite hva man tidligere har oppnådd av resultater. Oftest vil dette bare være en av mange faktorer - kanskje heller ikke så viktig. Fremtidsutsiktene vurderes nærmere i kapitlene 6 og 7.

5.1.1 Spesielle forbehold mht OECDs HRP

I tillegg til de generelle momentene som er påpekt ovenfor kommer et annet aspekt som er viktig for både OECDs HRP og IFE: Dette er *oppdragsorganisasjoner*. Viktigste suksesskriterium for slike er deres evne til å skaffe oppdrag innen fagområder der organisasjonen har sin FoU-kompetanse, samt evnen til økonomistyring ut fra disse. Stor oppdragsmengde er uttrykk for kvalitet og relevans av arbeider utført. OECDs HRP og IFE opererer i et internasjonalt marked hvor det finnes konkurrenter som kan utføre samme type arbeid. Det bør derfor ikke stilles forventninger til at de skal kunne være sammenlignbare med grunnforskningsinstitutter av flere grunner:

- ▶ Resultatene av arbeid tar oftest form av spesialrapporter til oppdragsgiver. Disse er vanligvis begrenset mht offentlighet, noen ganger sekretessbelagte, og oftest tematisk spesifikke,
- ▶ Publisering i "vide kretser" er oftest et overskuddsfenomen for oppdragsinstitutter - oppdragsgiver er sjeldent interessert i å finansiere arbeidet for slike typer aktiviteter,
- ▶ I forhold til de fleste norske teknologiske FoU-organisasjoner har OECDs HRP en meget høy andel av sin finansiering fra eksterne oppdragsgivere - følgelig i utgangspunktet lav sannsynlighet for vitenskapelig, grunnforskningrettet publisering. Den samme faktoren kan også tas til inntekt for at OECDs HRP er dyktige ut fra at oppdragsmengden er god - og stigende.

5.2 Scientometriske målinger

5.2.1 Patenter

Følgende patentorganisasjoner er undersøkt, med søk etter navn "OECDs Halden reaktorproject" og permutasjoner av dette:

- European Patent Organization
- US Bureau of Patents
- Patentstyret i Norge

Det er ikke registrert noen patenter i disse kildene. Igjen bør dette tolkes som resultat at OECDs HRP er et oppdragsinstitutt. Sannsynligvis har OECDs HRP bidratt til andres patenter, men dette er vanskelig å undersøke.

5.2.2 Vitenskapelige artikler

Det er registrert så få artikler fra OECDs HRP i internasjonalt anerkjente tidsskrifter (dvs de som er registrert i *Science Citation Index*) at det ikke er hensiktsmessig med en bibliometrisk analyse, slik vi har utført for norsk deltakelse i de andre internasjonale forskningsorganisasjonene som denne utredningen omfatter. Som for patenter må dette tolkes i lys av at OECDs HRP er et oppdragsinstitutt: Det skrives mye i Halden (jfr årsmeldingen for IFE), men ikke for internasjonale tidsskrifter.

5.3 Oppbygging av fagområder og kompetanse

OECDs HRP har et generelt godt omdømme innen området reaktorsikkerhet og MMI/kontrollromsteknologi. Som tidligere påpekt er det beste suksesskriterium på et oppdragsinstitutt mengden av oppdrag det kan sikre seg. Oppdragsmengde har hatt en positiv utvikling i OECDs HRP de siste årene. En klientsvurdering av HRP overfor bevilgende myndigheter sier følgende:

"The fuels and materials program at the HRP has become the preeminent program in the world with advanced in-reactor instrumentation and test methods and with an energetic scientific staff. The international organizations actively participating in the HRP represent a complete cross section of the nuclear industry consisting of licensing and regulatory interests, national research organizations, reactor and fuel vendors, and utilities"¹

¹ Jfr US Nuclear Regulatory Commissions (NRC), *Policy Issue: NRC plans to participate in the OECD Halden Reactor Project during 1997-1999*, av 11/6-1996, SECY-96-125, i forbindelse med anmodning om en bevilgning på US\$ 800.000 for å dekke kostnadsandelen til NRC.

5.3 Kommersiell virksomheter ut av OECDs HRP

I utgangspunktet er OECDs HRP kommersiell fordi den er oppdragsfinansiert. Ut fra dette tyder alt på at HRP greier seg godt. Etter NFRs evaluering om HRPs fremtid av 1995 har det sprunget ut en bedriftetablering, Hand-El Skandinavia A/S. Opprinnelig (1996) var det 25 ansatte fra OECDs HRP som sluttet for å etablere denne bedriften. Det er nå 57 ansatte i bedriften, og den er i rask vekst. Bedriften utvikler og selger programvare og IT-systemer for trading i det liberaliserte el-kraftmarkedet. Hvis liberaliseringen av el-markedene fortsetter i resten av Europa, USA og ellers i verden (dette er en trend), så har denne bedriften gode forutsetninger for videre vekst.

5.5 Nettaspektet - internasjonal kompetanse

OECDs HRP har en stor andel av sine oppdrag fra utlandet - og denne er økende, noe som tyder både på internasjonal orientering og ferdigheter på dette området. En liten del av de ansatte og ledelsen er utlendinger - noe som også bidrar til dette.

5.6 Alternative prioriteringer

Dette spørsmålet er mest aktuelt for den offentlige finansierte forskningen. OECDs HRP mottar finansielle støtte fra offentlige norske budsjetter på 25 millioner kr øremerket fra Olje- og energidepartementet (OED). I tillegg kommer en SIP-bevilgning på 4,5 millioner kroner fra NFR, i alt 29,5 millioner kr. Spørsmålet må derfor todeles mht OECDs HRP:

- Har de 29,5 millioner kr fortrent annen forskning - og i såfall hva?
- Mer generelt: Har talenten og de menneskelige ressursene i form av 270 ansatte på HRP fortrent forskning som kunne ha vært mer interessant for Norge?

Med hensyn til første spørsmål: Størstedelen av dette er midler som tilhører OEDs sektoransvar. Gitt at det er i den norske almenhets interesse at det finnes kompetanse i Norge knyttet til kjernekraftsikkerhet, så er det naturlig at OED prioriterer dette. All den tid Norge ikke selv har kjernekraft (utover de to IFE-reaktorene) må denne interessen begynnes primært fordi vi er omgitt av naboland som har kjernekraft og ellers i det internasjonale samfunn. Dette er en utenrikspolitiske motivasjon hvor det er vanskelig å vurdere om 25 millioner er mye eller lite.

Spørsmålet om OECDs HRP har sugd til seg menneskelig talent som ellers ville kunne bidra i andre områder av samfunnet eller det norske forskningssystem lar seg vanskelig besvare enkelt. En stor del av OECDs HRP gjelder virksomhet områder

som har anvendelse langt utenfor kjernekraftindustrien, slik som MMI og kontrollromsteknologi - og som finansieres på oppdrag fra norsk industri og næringsliv. Dette tyder på et behov i markedet for den kompetansen som OECDs HRP har. At denne type FoU foregår ved HRP er mer resultat av historiske tilfældigheter - om den ikke hadde eksistert i Norge ville norske virksomheter sannsynligvis ha skaffet seg den i utlandet, noe de kan (og vil) gjøre dersom HRP ikke holder mål.

6 Fremtidsutsikter: Forskning

6.1 Konkrete planer

Fremtiden til OECDs HRP er utredet i *Vurdering av Haldenprosjektets fremtid* på oppdrag fra NFR i 1995 og temaet ligger utenfor mandatet til foreliggende utredning når det gjelder selve reaktoren. Som det fremgår av denne er OECDs HRPs fremtid blant annet knyttet til om reaktoren får konsesjon for en ny periode etter år 2000. Alt tyder på at konsesjonen vil bli fornyet, selv om det ennå ikke er fattet formelt vedtak om dette. Neste spørsmål blir så om OECDs HRP får oppdrag til et fornyet 3-årsprogram etter inneværende, som løper ut ved utgangen av 1999. Arbeidet med dette vil for alvor starte medio 1998, men ledelsen ved OECDs HRP har alt begynt forarbeidet. Ventelig vil dette FoU-prosjektene i neste periode tematisk være innenfor nåværende prosjektportefølje, men deltaljer om dette er ikke undersøkt.

6.2 Forskningsmessige utsikter

OECDs HRP's virksomhet har i liten grad en FoU-messig hensikt utover det oppdragsgiver ønsker. Som alltid i oppdragsdrevet FoU skjer utforming av fremtidig FoU i et samspill mellom potensielle oppdragsgivere og FoU-organisasjon, oftest med sistnevnte som den aktive pådriver, dvs presenterer forslag som den tror oppdragsgiver vil være interessert i å finansiere. Gitt dette er profilen på OECDs HRP preget av potensielle oppdragsgiveres behov - dette innen de internasjonale kjernekraftmiljøene, innen områder som er teknologiorienterte og hvor HRP har kompetanse. Slik sett kan man ikke forvente store kunnskapssprang, men heller mange, små (men viktige) bidrag til bedre materialer, bedre brenselutnyttelse, sikrere drift og driftsovervåking, etc.

På IT-området, spesielt MMI-området, utfører OECDs HRP en type FoU som er innovativ og hvor det samtidig finnes oppdragsgivere som er interessert i resultatene fra denne, ut fra egne behov. Utsiktene på dette området synes lovende, noe etableringen av Hand-El Skandinavia A/S er et godt eksempel på.

6.3 Forhold til NFR og NTs strategier

OECDs HRP har ingen opplagt plass i NFRs hovedsatsninger, slik de er utdypet i *Forskning for framtiden*. Bare indirekte kan man si at organisasjonen passer inn under området "høyt kvalifisert personale". Det gjelder "internasjonalt forskningssamarbeid" - fordi OECDs HRP er internasjonalt orientert.

OECDs HRP har ingen opplagt plass i NTs strategi ut fra hva som er skrevet i *Mål og prioriteringer for Området naturvitenskap og teknologi*. Derimot synes det som området Industri og energi i større grad samsvarer med OECDs HRP. Ifølge Strategi for næringsrettet FoU (IE) vil man kunne si at OECDs HRP passer inn i de momentene som gjelder:

- bransjer og sektorer, spesielt energisektoren og materialektoren (kap 3.4),
- miljøteknologi og miljøtilpasning (kap 3.10),
- den menneskelige faktoren (kap 3.12).

6.4 Generelt om organisasjonsmodeller

Dette punktet er aktuelt i forbindelse med vurderinger knyttet til store forskningsanlegg som er lokalisert til ett sted, eventuelt noen få sentra. OECDs HRP er ikke spesielt stor i internasjonal målestokk. De delene av virksomheten som er knyttet til reaktorteknologien er lagt til Halden nettopp pga egenskapene ved reaktoren der. Slik sett er organiseringen gitt av disse forholdene.

7 Fremtidsutsikter: Politiske faktorer

I 1997 er den europeiske politiske agendaen preget av ØMU - den økonomiske monetære union - og kravene som EU har satt seg selv i denne forbindelse for 1999. Et annet viktig aspekt er Europas "utvidelse" - det at mange tidligere østblokkland søker en permanent, institusjonalisert integrasjon i Europa, fortrinnsvis i EU og NATO, men også medlemskap i organisasjoner som både symboliserer og utfolder europeisk samarbeid. Mer enn noe annet viser dette at et nytt Europa er i ferd med å ta form uten de gamle maktblokkene. I utredningen om CERN, ESA, EMBL og ESRF ble det påpekt at begge dynamikkene - ØMU og Europas utvidelse - har betydning som politiske faktorer som påvirker forskningens situasjon, kanskje spesielt finansieringen av disse organisasjonene og deres institusjonelle forankring. Om dette i samme grad gjelder OECDs HRP fremtid er vanskeligere å si fordi denne er i en særstilling av mange grunner, mest pga at den spesialiserte kompetanse som den representerer og som sannsynligvis ikke i samme grad påvirkes av den politiske dynamikken som gjelder forskningen ellers. Nedenfor skal noen momenter som er viktige i dette bildet presenteres.

7.1 Vertskapsforpliktelser

I forhold til norsk deltakelse i forskningsorganisasjoner som CERN, ESA, EMBL og ESRF kommer OECDs HRP i en særstilling fordi Norge er vertsnasjon. Som vertsnasjon for et internasjonalt prosjekt må Norge forholde seg på en måte som "sømmer seg" en vert. Det regnes generelt som prestisjefyllt å være vertsnasjon for internasjonal forskning. Det innebærer også mye for Norges omdømme hvis dette ikke håndteres på en korrekt måte. Samtidig betyr dette - i den internasjonale konkurransen om slike goder - at Norge på en måte har fått sin "kvote", dvs færre tilgodelapper når det trengs. Økende antall deltakere i OECDs HRP viser at dens internasjonale anseelse er økende, noe som også reflekterer på verten.

Det er ikke undersøkt hvilke økonomiske fordeler Norge får av vertskapet sitt, men et regnestykke på dette ble satt opp i NFRs evaluering *Vurdering av Haldenprosjektets fremtid*. Det ble ut fra dette hevdet at Norge hadde økonomiske fordeler av HRP, noe som også andre vertsnasjoner vanligvis har. Dette er også forhold som spiller tilbake som en vertsforspliktelse.

7.2 Norske utenrikspolitiske interesser i OECDs HRP

Utenrikspolitisk er OECDs HRP viktig for Norge. I det norske politiske systemet

oppfattes OECDs HRP og IFEs kompetanse som en viktig ekspertise i bestrebelsene på å minske miljøtrusselen fra kjernereaktorene på Kola og de baltiske landene. I massemedier og den politiske miljødebatten er det stor frykt for miljøtrusselen herfra. I UD-systemet ligger atomsaker, herunder også OECDs NEA, høyt oppe, dvs i nærheten av den politiske ledelsen der andre viktige politiske sakskomplekser ligger. Deltakelsen i de andre organisasjonene (CERN, ESA, ESRF og EMBL) er mye lavere i rang, vurdert ut fra utenrikspolitisk følsomhet. Slik sett er HRP med som en positiv faktor i et område som oppfattes som problematisk og fryktskapende, spesielt etter Tsjernobyl-ulykken. Det synes ikke aktuelt å gjøre noen endringer mht aktivitetsnivået eller -formen ut fra utenrikspolitiske hensyn vedrørende OECDs HRP. Snarer kan man si at OECDs HRP har tiltatt av betydning av en annen grunn: Økende antall deltakere de siste årene.

7.3 Norske sikkerhetspolitiske interesser i OECDs HRP

Tiltross for dagens relativt rolige sikkerhetspolitiske klima er det klare politiske interesser knyttet til OECDs HRP-medlemskapet. Som forklart tidligere er det særlig miljøtrusselen som står sentralt i dette bildet, dvs at miljøaspektet i økende grad har blitt en del av trusselbildet som sikkerhetspolitikken må forholde seg til. OECDs HRP innebærer tilgang til kompetanse og teknologi som kan ha sikkerhets- og beredskapsmessig betydning. At man har nasjonal kompetanse i ryggen i form av rådgiving fra eksperter i verdensklasse har betydning for den type dialog og diplomati som Norge kan utfolde for å redusere miljøtrusselen. Derimot er det helt utelukket at norsk forsvarsindustri eller forsvarsrelatert FoU har noen teknologistrategiske interesser knyttet til FoU-arbeidet i OECDs HRP. Snarer er fraværet av en slik kobling, samt mangelen på en egen atomindustri, med på å bidra til det norske image i denne sammenheng, dvs at Norge ikke har noen industripolitiske særinteresser i sine utspill internasjonalt. Ut fra et sikkerhetspolitisk perspektiv der miljøaspektet er blitt aktuell, er det en fordel for Norge å være vertsnasjon for OECDs HRP.

7.4 Norske næringspolitiske interesser i OECDs HRP

OECDs HRP representerer ingen stor nasjonal næringspolitisk interesse fordi Norge ikke har noen kjernekraftindustri. I forhold til tilsvarende teknologiske institutter har OECDs HRP en lav grad av offentlig finansiering og koster det offentlige relativt lite. Derimot har OECDs HRP en stor lokal næringspolitisk interesse fordi den er:

- ▶ en av Haldens største arbeidsplasser (ca 270 ansatte),
- ▶ oppfattes som verdifull medspiller sammen med Høyskolen i Østfold for å skape et high-tech-miljø lokalt,

- har potensiale til å bidra til regionens næringsutvikling gjennom spinoffs, slik man har sett med etableringen av Hand-El Skandinavia A/S.

I norsk næringspolitikk er den lokale dimensjon sterk, spesielt i områder som er definert som næringssvake, noe Østfold er blitt etter mange industrinedleggelse i løpet av 1980- og 90-årene.

7.4 Politiske alternativer

Gjennomgangen ovenfor viser at det er fordeler knyttet til at OECDs HRP fortsatt skal være i Norge. Et politisk alternativ som har vært fremme i debatten er nedleggelse av hele HRP - noe som også ble vurdert i *Vurdering av Haldenprosjektets fremtid* i 1995. En nedleggelse må ifølge denne skje over mange år i form av en langsom nedkjøring av reaktoranlegget. Det ble i denne forbindelse gitt overslag over de økonomiske og tekniske konsekvensene av nedleggelsen. Det skal ikke tas stilling til dette her. For NFR bør primært *forskningspolitiske og -strategiske prioriteringer styre holdninger og posisjoner* mht videre vurderinger av OECDs HRP. Fremgangsmåten for dette blir tema for Del 3 i utredningen.