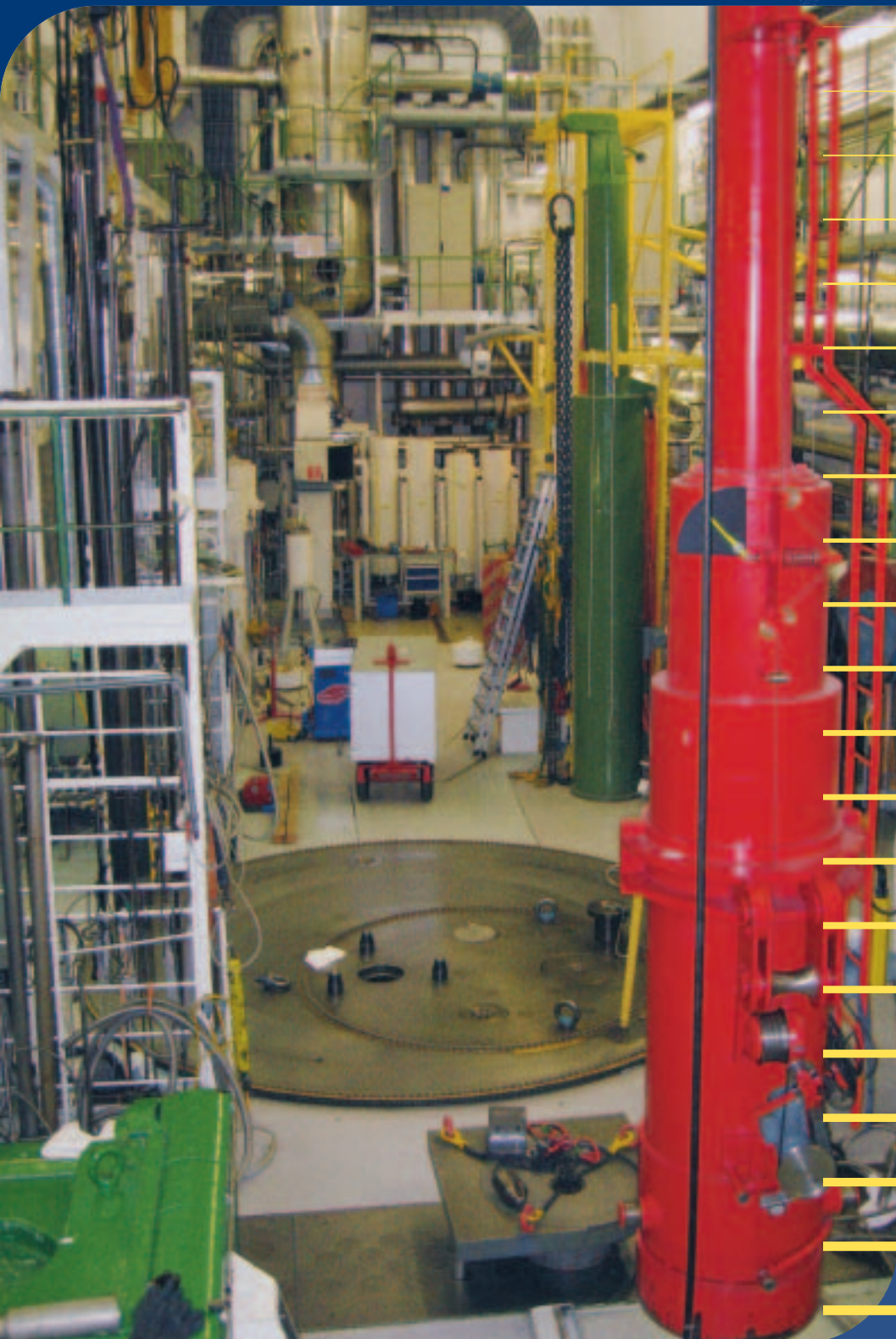


Treårig tilstandsrapport for konsesjonsbelagte anlegg ved Institutt for energiteknikk



**Norwegian Radiation
Protection Authority**

Postboks 55
N-1332 Østerås
Norway

Referanse:

Statens strålevern. Treårig tilstandsrapport for konsesjonsbelagte anlegg ved Institutt for energiteknikk. StrålevernRapport 2006:24. Østerås: Statens strålevern, 2006.

Emneord:

Tilstandsrapport, tilsyn, sikkerhet, kjernesikkerhet, IFE Haldenreaktoren, nukleære anlegg.

Resymé:

Strålevernet har i denne rapporten gjennomgått IFEs rapportering i forhold til konsesjonens krav om en slik rapportering hvert tredje år i konsesjonsperioden. Rapporten omhandler perioden 1. januar 2003 til 31. desember 2005.

Reference:

Norwegian Radiation Protection Authority. 3-yearly situation report for licensed facilities under the Act on Nuclear Energy Activities. StrålevernRapport 2006:24. Østerås: Norwegian Radiation Protection Authority, 2006. Language: Norwegian.

Key words:

Safety report, inspection, nuclear safety, IFE, Halden reactor, nuclear facilities.

Abstract:

In this report, the NRPA has, on the basis of the current license, examined IFEs report on safety related issues. IFE is obliged to complete such a report every third year. This report covers the period 1 January 2003 to 31 December 2005.

Prosjektleder: Ole Reistad/Sverre Hornkjøl.

Godkjent:



Gunnar Saxebøl, avdelingsdirektør, Avdeling SoS.

17 sider.

Utgitt 2006-12-30.

Opplag 100 (06-12).

Trykk: Lobo Media AS, Oslo.

Bestilles fra:

Statens strålevern, Postboks 55, 1332 Østerås.

Telefon 67 16 25 00, telefax 67 14 74 07.

e-post: nrpa@nrpa.no

www.nrpa.no

ISSN 0804-4910

Treårig tilstandsrapport for konsesjonsbelagte anlegg ved Institutt for energiteknikk

Statens strålevern
Norwegian Radiation
Protection Authority
Østerås, 2006

Sammen drag

Strålevernet har i denne rapporten gjennomgått IFEs rapportering i forhold til konsesjonens krav om en slik rapportering hvert tredje år i konsesjonsperioden. IFEs rapport er vedlagt denne vurderingen. Rapporten omhandler perioden 1. januar 2003 til og med 31. desember 2005.

Alle IFEs anlegg har vært i drift slik som det var forutsatt i konsesjonssøknaden. Vedlikehold har i store trekk skjedd som planlagt. Det har i perioden vært gjort ett funn ved IFEs anlegg. Det dreier seg om funn av sprekker i underkjølerøret og returrørene i kjølekretsen i Haldenreaktoren. Dette er blitt fulgt opp i den regelmessige kontakten mellom Strålevernet og IFE og gjennom særskilt oppfølging av den aktuelle hendelsen.

Det er ikke registrert persondoser over fastlagte grenser. Det er heller ikke registrert utslipp over fastlagte dosegrenser. Bygningsmessige endringer er blitt rapportert som forutsatt og sikkerhetsrapportene er oppdatert i tråd med disse og andre endringer som er skjedd. Øvelsesrapporter og resultatene av kontrollprogrammet for Haldenreaktoren er sendt Strålevernet som forutsatt.

Konsekvensvurderingen er gjennomført av IFE og godkjent av Strålevernet men med pålegg om enkelte tilleggsutredninger. Videre er dekommisjoneringsplanene revidert som forutsatt i konsesjonen.

Strålevernet har i perioden ført jevnlig tilsyn med IFEs virksomhet på alle de overnevnte områder. Resultatene av Strålevernets tilsyn er inkludert i denne rapporten, i tillegg er det i vedlegg gitt referanse til Strålevernets tilsyn og pålegg i form av tilsynsrapporter eller brev.

Strålevernets hovedkonklusjon: Strålevernet vurderer at den dokumentasjon som IFE har oversendt er tilfredsstillende og at tilstanden ved IFEs anlegg var akseptabel og innenfor kravene i gjeldende konsesjon i den aktuelle tre års perioden, 2003-2005. Dette bekreftes gjennom Strålevernets egne erfaringer fra tilsyn og revisjoner ved IFE.

Innhold

Sammendrag	3
1 Innledning	5
2 Rapportering fra Institutt for Energiteknikk	6
2.1 Driftsdata for de aktuelle år	6
2.2 Beskrivelse av hendelser	6
2.2.1 <i>Sprekkdannelse i Haldenreaktoren</i>	6
2.3 Persondoser	6
2.4 Utslippsdata for 2003 - 2005	7
2.4.1 <i>Doser til utsatt befolkningsgruppene</i>	7
2.4.2 <i>Utslipp av de enkelte nuklider</i>	7
2.4.3 <i>Miljøovervåking</i>	8
2.4.4 <i>Ny utslippsgodkjenning</i>	8
2.5 Kartlegging av historiske utslipp til Kjeller- området	8
2.6 Oppdateringer av sikkerhetsrapportene for de enkelte anlegg	9
2.7 Rapporter for de enkelte anlegg og områder	9
2.7.1 <i>Haldenreaktoren med tilhørende anlegg</i>	9
2.7.2 <i>Forskningsreaktoren JEEP II på Kjeller.</i>	9
2.7.3 <i>Radavfallsanlegget.</i>	10
2.7.4 <i>Metallurgisk laboratorium II med lager for bestrålt brensel.</i>	10
2.7.5 <i>JEEP I stavbrønn.</i>	10
2.7.6 <i>Metallurgisk laboratorium I.</i>	10
2.7.7 <i>Lager for ubestrålt brensel.</i>	10
2.8 Øvelsesrapporter og beredskapsutvikling	10
3 Konsekvens-utredning av IFEs anlegg	11
3.1 <i>Konklusjoner fra IFEs konsekvensutredning</i>	11
3.2 <i>Vurderinger fra Statens strålevern</i>	11
4 Håndtering av atomsustans	12
4.1 <i>Lagring av radioaktivt avfall</i>	12
4.2 <i>Transport</i>	12
5 Fysisk beskyttelse og safeguards	12
6 Planer for dekommisjonering av IFEs anlegg	13
7 Sluttlagring av høyaktivt bestrålt brensel	13
8 Strålevernets vurderinger og konklusjon	14
Vedlegg 1	15
Vedlegg 2	17
Vedlegg 2B: Utslipp fra anlegg i Halden	17

1 Innledning

I Regjeringens vedtak av 22. desember 1999 om konsesjon for drift av Institutt for Energiteknikk (IFEs) anlegg på Kjeller og i Halden ble Statens strålevern pålagt å utarbeide en grundig tilstandsrapport til Sosial- og Helsedepartementet pr. 31. desember 2002 og 2005. Disse tilstandsrapportene skal resultere i en vurdering av om grunnlaget for fortsatt drift er tilstede, innenfor rammen av den generelle konsesjon som er gitt, og med de vilkår som i denne er fastsatt:

*"Det tilrås at det gis fornyet konsesjon for 9 år, dvs til og med 31.12.2008, samtidig som Statens strålevern pålegges å utarbeide en grundig tilstandsrapport til Sosial- og Helsedepartementet pr. 31.12.2002 og pr. 31.12.2005."*¹

Den foreliggende rapporten inneholder en gjennomgang av de forandringer som er skjedd ved de enkelte anlegg. Integret i dette materialet er Strålevernets oppfølging gjennom kontroll- og tilsynsrollen. Rapporten oppsummerer også tilstanden til anleggene og andre forhold i tilknytning til mer generelle vurderinger som ble gjort av departementet i forhold til videre drift av IFE når det gjaldt fysisk sikring, konsekvensvurdering av IFEs anlegg og videre arbeid med å vurdere sluttlagring av høyaktivt bestrålt brensel. Rapporten avsluttes med Strålevernets vurdering av det arbeidet som er gjort ved IFE i forhold til gjeldende konsesjon.

For å gi et helhetlig inntrykk av hvordan Strålevernet har utøvet sin kontroll- og tilsynsfunksjon overfor IFE i treårsperioden, er det lagt ved en kronologisk oversikt med referanse til tilsyn og sentrale vedtak som Strålevernet har gjort i forbindelse med oppfølgingen av IFE.

¹ Kongelig resolusjon, Konsesjon for drift av Institutt for Energiteknikk atomanlegg i Halden og på Kjeller fra 01.01.2000, 22. desember, 1999, s. 2

2 Rapportering fra Institutt for Energiteknikk

I Regjeringens vedtak av 22. desember 1999 om konsesjon for drift av Institutt for energiteknikk (IFEs) anlegg på Kjeller og i Halden ble Statens strålevern pålagt å utarbeide en grundig tilstandsrapport for anleggene pr. 31. desember 2002 og 2005. I brev av 10. juni 2000 og 27. oktober 2005 ga Strålevernet retningslinjer for IFEs utarbeidelse av en treårig statusrapport som grunnlag for Strålevernets rapport. Institutt for energiteknikk ble bedt om å rapportere innen følgende områder:

1. Driftsdata inklusive eventuelle hendelser (unormal hendelse (UH) og rapportèrverdigg omstendighet (RO) som definert i konsesjonsinnstillingens vedlegg III) og resultater av kontrollprogrammet for Haldenreaktoren.
2. Persondoser
3. Utslipp for de aktuelle år
4. Oversikt over bygningsmessige endringer
5. Oversikt over oppdateringer av sikkerhetsrapportene for de enkelte anlegg
6. Øvelsesrapporter
7. Transport av brensel
8. Fysisk beskyttelse og safeguards
9. Oversikt over lagret radioaktivt avfall

Strålevernet har mottatt statusrapporten til fastsatt frist (1. mai 2006). Strålevernets tilstandsrapport er basert både på vurderinger etter det tilsyn som har vært ført i treårsperioden, og på IFEs statusrapport som er vedlagt.

Strålevernets tilsyns- og kontrollvirksomhet er oppsummert i vedlegg 1.

2.1 Driftsdata for de aktuelle år

Utover de hendelser som beskrives i kap. 2.2, har driften ved IFEs anlegg gått etter planene og

innenfor det som beskrives i sikkerhetsrapportene.

2.2 Beskrivelse av hendelser

Strålevernet mottar som forutsatt ukentlig rapporter over driften ved reaktorene der alle hendelser blir rapportert. Strålevernet mottar også årlige oversikter over driften, såkalte "operation surveys". Det ble i perioden kun gjort ett funn som Strålevernet spesielt vil nevne i denne rapporten.

2.2.1 Sprekkdannelse i Haldenreaktoren

Ved treårskontrollen i Halden under driftstansen i mai 2003 ble det avdekket at det hadde oppstått innvendige sprekkdannelse i to sveiser på underkjølerøret i reaktoren. Ingen av sprekkeene var gjennomgående, men de fordret reparasjon. Denne ble utført senhøstes ved en såkalt Weld Overlay Repair, der en ny sveis ble lagt utenpå røret over et ~15 cm bredt område på hver side av sveisen. Arbeidet ble utført av Westinghouse fra Sverige med Det norske Veritas som teknisk kontrollorgan. Ved den samme kontrollen ble det oppdaget tilsvarende sprekker i returnrørene til reaktoren. Disse rørene ble byttet ut. Tillatelse til gjenopptagelse av driften ble gitt av Strålevernet 28. januar 2004.

2.3 Persondoser

Strålevernet mottar jevnlig rapporter over de stråledoser som personellet ved IFE pådrar seg gjennom sitt arbeid. Strålevernet konstaterer at dosebelastningen varierer avhengig av aktiviteten ved anleggene, spesielt gjelder dette i Halden. Ingen enkeltperson har fått doser utover de tillatte grenser. For IFEs anlegg på Kjeller gjelder den generelle grenseverdien på 20 mSv/år. IFE Halden har i henhold til konsesjonsvedtak av 22. desember 1999 tillatelse til å følge anbefaling til den internasjonale strålevernskommisjonen (International Commission on Radiological Protection (ICRP)) på maksimum 100 mSv over 5 år, ingen år over 50 mSv. Strålevernet noterer også at det er høy

bevissthet hva gjelder dosebelastninger og et mål å redusere disse hos IFE.

2.4 Utslippsdata for 2003 - 2005

I rapporteringsperioden, 2003 – 2005, gjaldt en utslippstillatelse gitt 19.12.2002. Tillatelsen var hjemlet i strålevernloven og i gjeldende forskrift om tilsyn med og bruk av anlegg, apparater, materiell og stoffer som avgir ioniserende eller annen helsefarlig stråling. I tillatelsen settes en overordnet ramme i form av en øvre grense for doser som de totale utslippene fra hvert av IFEs anlegg (Kjeller og Halden) kan belaste den mest utsatte befolkningsgruppen med. Modellen for beregning av dosene ut fra utslippsmengder for de enkelte nuklider er utarbeidet av IFE og lagt til grunn for utslippstillatelsen. IFE rapporterer årlig utslipp av de enkelte radionuklider, resulterende doser, samt resultatene av overvåkingsprogrammet for radioaktive stoffer i miljøet rundt anleggene.

2.4.1 Doser til utsatt befolkningsgruppene

Dosegrensene i utslipptillatelsen er:

- 1 mikroSv/år fra utslipp til vann
- 100 mikroSv/år fra utslipp til luft, hvorav inntil 10 mikroSv/år fra utslipp av jodisotoper.

Disse grensene gjelder for hvert av anleggene på Kjeller og i Halden.

IFEs årsrapporter viser at dosegrensene overholdes (se tabell 1 og 2).

Tabell 1 – doser (alle i mikroSv/år) fra anlegget på Kjeller til utsatt befolkningsgruppe²

doser fra	grense	2003	2004	2005
utslipp til vann	1	0,172	0,071	0,02
utslipp til luft	100	3,6	4,1	4,1
utslipp av jodisotoper til luft	10	0,51	1,0	1,0

Tabell 2 – doser (alle i mikroSv) fra anlegget i Halden til utsatt befolkningsgruppe³

doser fra	grense	2003	2004	2005
utslipp til vann	1	0,014	0,016	0,025
utslipp til luft	100	12,6	18,2	17,6
utslipp av jodisotoper til luft	10	0,008	0,02	0,004

2.4.2 Utslipp av de enkelte nuklider

I tillegg til de overordnede dosegrensene, er det fastlagt spesifikke varslingsnivåer for de enkelte

² Kontroll av radionuklider i utslipp til luft og vann og i prøveobjekter fra IFE Kjellers omegn, Nitelva og Himdalen: rapport for 2003. Rapport IFE/I-2004/012. Kjeller: Institutt for energiteknikk, IFE, 2004. (Intern rapport)

Kontroll av radionuklider i utslipp til luft og vann og i prøveobjekter fra IFE Kjellers omegn, Nitelva og Himdalen: rapport for 2004. Rapport IFE/I-2005/009. Kjeller: Institutt for energiteknikk, IFE, 2005. (Intern rapport)

Kontroll av radionuklider i utslipp til luft og vann og i prøveobjekter fra IFE Kjellers omegn, Nitelva og Himdalen - rapport for 2005. Rapport IFE/I-2006/012. Kjeller: Institutt for energiteknikk, IFE, 2006. (Intern rapport)

³ Utslipp fra Haldenreaktoren i 2003. Institutt for energiteknikk, OECD Halden reactor project, IFE Sv-rapport 586. Halden 2004.

Utslipp fra drift av Haldenreaktoren i 2004. Institutt for energiteknikk, OECD Halden reactor project, IFE Sv-rapport 629. Halden 2005.

Utslipp fra drift av Haldenreaktoren i 2005. Institutt for energiteknikk, OECD Halden reactor project, IFE Sv-rapport 666. Halden 2006.

nuklider/nuklidegrupper. Oversikt over utslippene av de enkelte nuklider fra hvert av anleggene finnes i vedlegg 2. IFE skal varsle Statens strålevern når utslippene overskrider, eller kan komme til å overskride, et av nivåene.

I løpet av treårsperioden 2003 – 2005 har IFE varslet Statens strålevern om overskridelser av varslingsgrensene to ganger:

- **Vedr. utslipp av tritium (^3H) til vann fra Kjeller i 2003.** Utslipp av tritium er en konsekvens av at Radavfallsanlegget mottar ionebyttermasse fra Halden-reaktoren til behandling før deponering i Himdalen. Mengde ionebyttermasse som må behandles avhenger av forskningen som foregår i Halden. Tritium er vanskelig å fjerne da det i hovedsak forekommer i tungtvannet. Etter overskridelser av varslingsnivået i 2003 har IFE endret sine behandlingsrutiner og redusert utslippene av tritium slik at disse lå under varslingsnivået gjennom 2004 og 2005.
- **Vedr. utslipp av jod-isotoper til vann fra Kjeller i 2003.** Utslippt av ^{125}I økte i 2003 i forhold til tidligere år på grunn av omlegging av rutinene i et laboratorium der Amersham Health AS tilvirker radiofarmaka. Forholdene ble etter 2003 endret slik at utslippet holdes under varslingsnivået.

2.4.3 Miljøovervåking

IFE er pålagt i utslippstillatelsen å gjennomføre et overvåkingsprogram som skal dokumentere konsentrasjoner av utvalgte radionuklider i miljøet rundt anleggene. Resultatene rapporteres årlig til Statens strålevern. Overvåkingen viser at dagens utslipp ikke fører til økte forekomster av radionuklider i miljøet, og at konsentrasjonene holdes på et stabilt nivå.

2.4.4 Ny utslippsgodkjenning

Utslippstillatelsen av desember 2002 gjaldt frem til 31. desember 2005. IFE søkte derfor om ny tillatelse våren 2005. Den viktigste endringen var en oppdatering av modellen for doseberegninger og

påfølgende endringer i omregningsfaktorene i forhold til de som ble brukt i perioden 2003 – 2005.

Modellen med overordnede dosegrenser, spesifikke varslingsnivåer og miljøovervåking har vist seg å være et hensiktsmessig verktøy for å følge opp utslippene fra IFEs anlegg. Statens strålevern har derfor valgt å videreføre denne modellen i en ny utslippsgodkjenning hjemlet i strålevernloven med forskrift. Godkjenningen ble gitt 21. desember 2005 og gjelder frem til 31. desember 2009. Dosegrensene er beholdt som før. Varslingsnivåene er senket noe for å kunne bedre oppfølgingen av utslippene.

2.5 Kartlegging av historiske utslipp til Kjeller-området

Det har vært registrert en viss usikkerhet og uro blant befolkningen i Kjeller-området med hensyn til utslipp av radioaktive stoffer og forekomst av kreft. Kreftregisteret hadde tidligere gjort en undersøkelse for hele Skedsmo kommune som viste en krefthyppighet som ikke skilte seg fra Akershus fylke forøvrig. For å imøtekomme befolkningens uro og bringe på det rene hvorvidt historiske utslipp av radioaktive stoffer fra IFEs anlegg på Kjeller kunne bidra til en økt krefthyppighet, ba Helse- og omsorgsdepartementet om en vurdering av mulige helsekonsekvenser i Kjeller-området.

Statens strålevern og Statens forurensningstilsyn (SFT) foretok derfor på oppdrag fra Helse- og omsorgsdepartementet (HOD) en gjennomgang av all tilgjengelig informasjon om utslipp av henholdsvis radioaktive stoffer og andre miljøgifter som skulle kunne føre til helse- eller miljøskader i Kjeller-området. Arbeidet startet opp høsten 2004 og en rapport ble overlevert HOD i februar 2005. Undersøkelsene omfattet utslipp av radioaktive stoffer og andre kjemiske utslipp til både luft og vann fra 1950-tallet og frem til i dag. Nasjonalt folkehelseinstitutt og Kreftregisteret bidro i arbeidet med å vurdere mulige heleskader som følge av utslippene.

Som en start på kartleggingen, ba Strålevernet IFE om å gjennomføre en grundig gjennomgang av eksisterende data knyttet til utslipp og produksjon av radioaktive stoffer. En rapport om dette ble

overlevert Strålevernet medio november 2004. I tillegg gjorde Strålevernet undersøkelser i IFEs arkiver. På basis av denne informasjonen og Strålevernets bearbeidelse av den, ble det etablert et bedre og mer utfyllende bilde av utslippene av radioaktive stoffer fra IFE. Dette gjaldt spesielt perioden fram til slutten av 1960-tallet. Der hvor informasjon om utslippene manglet, ble disse estimert på grunnlag av annen informasjon og angitt som realistiske maksimalutslipp.

På bakgrunn av den gjennomførte kartleggingen, ble det så gjennomført doseberegninger. Det ble benyttet eksponeringssituasjoner som skulle være sannsynlige, men samtidig ble det tatt høyde for ekstremisituasjoner. Undersøkelsen viste at stråledosene til befolkningen på Kjeller fra virksomhetene i området var små. Jamført med naturlig bakgrunnsstråling, viste doseberegningene små stråledoser selv ved ekstreme utslipp- og bestrålingssituasjoner. På bakgrunn av de beregnede stråledosenes størrelse, trakk Strålevernet den konklusjon at sannsynligheten for forekomst av kreft forårsaket av utslipp av radioaktive stoffer fra IFE eller annen virksomhet på Kjeller, var meget liten. Nasjonalt folkehelseinstitutt vurderte videre at en helseundersøkelse blant befolkningen i Kjeller-området ikke var godt begrunnet når det gjaldt helseeffekter fra forurensning av miljøgifter.

Arbeidet konkluderte med at det ikke ville være hensiktsmessig å gjennomføre videre studier av sammenhengen mellom utslipp av radioaktive stoffer eller andre miljøgifter og forekomst av kreft i Kjeller-området. Til det synes eksponeringen å ha vært for lav.

2.6 Oppdateringer av sikkerhetsrapportene for de enkelte anlegg

I takt med endringer i anleggene, skal sikkerhetsrapportene oppdateres. Strålevernet har mottatt oppdaterte sikkerhetsrapporter for Haldenreaktoren, JEEP II og Met.lab. II på Kjeller på basis av de endringer som er foretatt ved anleggene og de krav om endringer i sikkerhetsrapportene som konsesjonen stilte.

2.7 Rapporter for de enkelte anlegg og områder

2.7.1 Haldenreaktoren med tilhørende anlegg

Det ble i perioden gjort funn ved reaktoren i Halden som er gjennomgått i kap. 2.2.1. Reaktortanken har gjennomgått rutinemessig treårlig kontroll. Den er fortsatt i akseptabel stand sikkerhetsmessig. Ny kontroll vil finne sted i 2006. Kontrollen gjennomføres da av Teknologisk Institutt Sertifisering som godkjent teknisk kontrollorgan etter plan forelagt Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. Det er i 2005 foretatt en GAP-analyse (analyse av mulig forskjell mellom teknisk tilstand og relevante internasjonale guidelines) for de trykkpåkjennte systemene i Haldenreaktoren. Resultatet av GAP-analysen er akseptert både av DSB og Strålevernet. Denne legger grunnlaget for tilstandskontrollregimet i fremtiden. Skiftet av teknisk kontrollorgan er begrunnet i strukturelle endringer i kontrollregimet og at kompetansen som tidligere fantes hos Det norske Veritas flyttet over til TIS.

Den vesentligste bygningsmessige endringen er at det er oppført et påbygg på 15 m² ved siden av brenselbunkeren. I lokalet foregår bearbeiding av radioaktivt avfall.

Det er ingen vesentlige endringer ved brenselinstrumenteringsverkstedet i Os allé 13 i perioden. Den fysiske sikringen er styrket i henhold til skjerpede krav i konsesjonen.

Strålevernet har ved inspeksjon sett på de endringer som er gjennomført. Anlegget virker velholdt og i god stand. Oppdaterte sikkerhetsrapporter ble mottatt i juni 2004 og i f.m. ny konsesjonssøknad 1. mai 2006.

2.7.2 Forskningsreaktoren JEEP II på Kjeller.

Det har i perioden ikke vært alvorlige hendelser eller foretatt vesentlige endringer ved JEEP II. Primærkretsen ble inspisert av Det norske Veritas i 2003 og 2005 med tilfredsstillende resultat. Oppdatert sikkerhetsrapport ble mottatt i juni 2003 og i f.m. ny konsesjonssøknad 1. mai 2006.

2.7.3 Radavfallsanlegget

Det har i perioden ikke vært hendelser ved anlegget. Lagret radioaktivt avfall er i stor grad overflyttet til anlegget i Himdalen. Strålevernet har gjennomført flere tilsyn i forbindelse med denne prosessen.

2.7.4 Metallurgisk laboratorium II med lager for bestrålt brensel

IFE rapporterer at det ikke har forekommet vesentlige problemer med driften av verken det metallurgiske laboratoriet eller lagrene for bestrålt brensel i perioden. Det er foretatt noen bygningsmessige endringer ved laboratoriet, blant annet bygging av et nytt laboratorium for produksjon av reaktorbrensel. Strålevernet har inspisert samtlige rom i laboratoriet. Laboratoriet fremstår som rent, ryddig og velholdt.

Ved inspeksjon har Strålevernet kontrollert at lagerbrønnene er i akseptabel stand. Inspeksjoner av enkelte lagerbrønner som inneholder brensel tas årlig i forbindelse med IAEAs safeguardsinspeksjon. Forseglingen blir da åpnet på enkelte brønner slik at disse er tilgjengelige for inspeksjon.

2.7.5 JEEP I stavbrønn

IFE rapporterer at brønnene er tørre og at lageret fungerer etter hensikten. Strålevernet har ved inspeksjon kontrollert dette. Også brønnene i dette lageret blir inspisert i forbindelse med safeguardsinspeksjonen av samme grunn som ovenfor.

2.7.6 Metallurgisk laboratorium I

Laboratoriet har ikke gjennomgått noen vesentlige endringer i perioden. Laboratoriet er i sikkerhetsmessig akseptabel stand.

2.7.7 Lager for ubestrålt brensel

Det er ikke foretatt vesentlige endringer i dette lageret i perioden. Lageret er i sikkerhetsmessig akseptabel stand.

2.8 Øvelsesrapporter og beredskapsutvikling

IFEs øvingsplaner skal godkjennes av Strålevernet. Det er i perioden gjennomført en større øvelse ved IFEs anlegg. Denne fant sted høsten 2004 og tok for seg et alvorlig scenario ved Jeep II på Kjeller og IFE øvet sin nye beredskapsorganisasjon. Strålevernet og den nasjonale atomberedskapsorganisasjonen øvet samtidig. Strålevernet hadde som en del av sitt tilsyn observatører til stede på IFE som evaluerte IFEs samspill med den nasjonale beredskapen. Øvelsen avdekket et behov for å bedre informasjonsflyten fra IFE ved eventuelle uhellssituasjoner slik at Kriseutvalget sikres et best mulig beslutningsgrunnlag og slik at Strålevernet kan oppfylle internasjonale forpliktelser knyttet til varsling og informasjonsutveksling. I perioden er det også gjennomført mindre treningsaktivitet og øvelser ved anleggene. Disse var bl.a en transportuhellsøvelse med radioaktivt avfall, en transportuhellsøvelse med Kjellerflaska, en varslingsøvelse, brannøvelse i MetLab II, en øvelse om fysisk sikring ved Halden reaktoren. I tillegg er det gjennomført ulike beredskapsrelevante treningsaktiviteter for skiftlagene.

Øvingsarbeidet ved IFE kan videreutvikles, spesielt når det gjelder hvordan erfaringene fra øvelsene tilbakeføres til organisasjonen. Strålevernet er imidlertid tilfreds med at øvelser brukes for å utvikle beredskapen.

I treårsperioden er det også gjennomført tre beredskapsmøter mellom IFE, Statens strålevern, lokale myndigheter og andre aktører. Ett av møtene var knyttet til beredskap i forbindelse med transport av radioaktivt materiale og tilhørende regelverk. De andre to møtene var knyttet til beredskapen rundt henholdsvis anlegget på Kjeller og anlegget i Halden. I møtene ble det fokusert på beredskap i forhold til eventuelle ulykker ved IFEs anlegg. Det ble presentert planforutsetninger og elementer fra ulike aktørers planverk og det ble gitt mulighet for gjensidig informasjon, diskusjon og avklaringer mellom aktører som blir involvert ved en eventuell ulykke. Møtene ble gjennomført som et ledd i arbeidet med å bidra til at beredskapsplanene tilpasses internasjonale standarder.

3 Konsekvens- utredning av IFEs anlegg

Det foreligger ingen utredningsplikt for IFEs anlegg iht bestemmelsene i Plan- og bygningsloven med forskrift. Konesjonen av 1999 forutsatte imidlertid at IFE skulle konsekvensutrede sine anlegg innen slutten av 2004. Utredningsprogrammet ble fastsatt 20. mai 2003 etter høring av forslag til utredningsprogram. Konsekvensutredningen⁴ (KU) ble oversendt fra IFE til Statens strålevern 21. desember 2004, og høringen av KU ble foretatt i 2005. Statens stråleverns sluttvurdering av utredningen forelå 13. desember 2005⁵.

3.1 Konklusjoner fra IFEs konsekvens- utredning

IFE understreker i sin konsekvensutredning nytteverdien av IFEs virksomhet. Denne omfatter internasjonal grunnforskning innen reaktorteknologi og –sikkerhet og materialfysikk, samt produksjon av radionuklider til bruk i medisin, forskning og industri, i tillegg til industriell bestråling av materialer. Tidligere offentlige evalueringer har konkludert med at nytten av fortsatt drift er større enn ulempene.

Driften av reaktorene medfører produksjon av høyaktivt radioaktivt avfall som lagres på Kjeller i tråd med internasjonale anbefalinger for slik lagring. Lageret har kapasitet til å ta imot driftsavfall i ytterligere 10-15 år. Lav- og middelsaktivt avfall, inklusiv avfall som mottas fra eksterne virksomheter (helse- og forskningsinstitusjoner, næringslivet osv), behandles og støpes inn i tønner på Kjeller før transport til det kombinerte lageret og deponiet for lav- og middelsradioaktivt avfall i Himdalen.

⁴ Konsekvensutredning av videre drift av konesjonsunderlagte anlegg ved Institutt for energiteknikk, IFE-dokument, desember 2004. og Sammendrag av konsekvensutredning av videre drift av konesjonsunderlagte anlegg ved Institutt for energiteknikk, IFE-dokument, desember 2004.
⁵ Brev fra Statens strålevern til IFE, av 13. desember 2005, arkivnr 199901089-136

Transporten av brensel og radioaktivt stoff/avfall til/fra IFEs anlegg, mellom anleggene eller fra Kjeller til Himdalen utføres i tråd med transportregelverket for slikt avfall. KU konkluderer med at disse transportene ikke utgjør noen vesentlig fare for mennesker eller miljø.

KU viser at driften av anleggene har liten påvirkning på mennesker og miljø. Modellberegninger viser at stråledoser fra utslippene ikke vil medføre påviselige helseskader i lokalbefolkningen eller endringer i naturmiljø rundt anleggene. Tidligere utslipp kan fortsatt spores i sedimentene rundt utslippspunktene, men dagens utslipp fører ikke til økte konsentrasjoner av radionuklider i miljøet. KU vurderer også mulige påvirkninger på landbruk, jakt, fiske, andre næringsvirksomheter og kulturminner, samt mulige begrensninger for kommunale reguleringsplaner, og konkluderer med at fortsatt drift ikke vil medføre behov for nye restriksjoner eller tiltak.

KU omfatter konsekvenser av ev. ulykker, basert på scenarier i sikkerhetsrapportene. En ulykke vil kunne føre til radioaktiv forurensning i området rundt anlegget. Stråledosene til befolkningen vil bli størst rundt Kjeller-reaktoren, og forurensningen vil medføre restriksjoner på landbruksaktiviteter. Tiltak som evakuering eller anbefalinger om at befolkningen holder seg innendørs vil kunne være påkrevd.

3.2 Vurderinger fra Statens strålevern

Statens strålevern synes, i likhet med flere høringsinstanser, at KU burde ha fått en mer nøytral og konkret form, særlig når det gjelder fremstilling av de positive og negative konsekvenser av virksomheten.

Statens strålevern konstaterer at KU ikke beskriver negative konsekvenser av videre normal drift ved IFEs anlegg. Statens strålevern anser at produksjon av mellomaktivt og høyaktivt avfall (brukt brensel) er den viktigste langsiktige konsekvens av driften ved anleggene.

KU-prosessen har vist at lokalbefolkningen savner informasjon, bl.a. om eventuelle konsekvenser av ulykker og om hvordan man skal oppføre seg ved ulykker. Statens strålevern har derfor oppmuntret

IFE til økt informasjonsarbeid, og til at informasjonsrutiner overfor lokalbefolkningen inkluderes i beredskapsplanene for anleggene. Statens strålevern har pekt spesielt på at beskrivelser av rømningsveier, som var forutsatt i utredningsprogrammet, mangler i KU.

Driften av anleggene har indirekte konsekvenser i Tyskland og Russland der brenselet til reaktorene utvinnes og produseres. Statens strålevern har konstatert av disse konsekvensene ikke er fullstendig utredet i KU selv om dette var forutsatt i utredningsprogrammet.

Samlet sett er KU gjennomgående lite detaljert i beskrivelsene. Statens strålevern har konkludert med at det er behov for ytterligere tilleggsutredninger hvor det spesielt legges vekt på en bedre og mer utfyllende analyse av ulykkesscenarier hvor også vilde handlinger tas med. Strålevernet har derfor bedt IFE om å utarbeide disse i løpet av 2006.

4 Håndtering av atomsubstans

4.1 Lagring av radioaktivt avfall

Utover alminnelig driftsavfall fra reaktorene og annet avfall fra forskning, industri og helsevesen, har IFE i perioden tatt i mot 22 kilder samt tre skjermingsbeholdere og noen uransalter for midlertidig lagring på Kjeller. Dette er avfall som i utgangspunktet ikke kan deponeres i Himdalen.

4.2 Transport

Transport av brensel mellom Kjeller og Halden foregår regelmessig. Ubestrålt brensel transporteres fra Kjeller til Halden i dertil sertifiserte beholdere, bestrålt brensel transporteres i Kjellerflaska som ble resertifisert i 2003 og 2006. Transport av brensel til/fra utlandet foregår i sertifiserte utenlandske beholdere. Validering av de utenlandske sertifikatene blir foretatt av Strålevernet før beholderne tillates brukt i Norge. Det er totalt gjennomført 115 transporter i treårsperioden.

5 Fysisk beskyttelse og safeguards

I konsesjonsvedtaket påla Regjeringen IFE å styrke den fysiske beskyttelsen av anleggene mot terror, sabotasje etc. IFE har fulgt opp dette og alle de pålagte tiltak er nå gjennomført. Det har også vært gjennomført en øvelse på dette området 11. mars 2003. I uke 39 og 40 2003 har Det internasjonale atomenergibyrå med på oppdrag fra Strålevernet gjennomført en internasjonal evaluering av den fysiske beskyttelsen av IFEs anlegg og det norske regelverket på området. Dette som ledd i den kontinuerlige vurderingen av de tiltak for fysisk beskyttelse som finnes. De anbefalinger som ble gitt er senere fulgt opp av Strålevernet og IFE, bl.a. ved gjennomføring av særskilt inspeksjon fra IAEA etter invitasjon av norske myndigheter, samt utarbeidelse av en designbasistrussel og revisjon av forskrift 2 nov. 1984 nr. 1809. Designbasistrusselen ble godkjent 21. februar 2006. Revisjon av forskriften ventes ferdig i 2006.

Etter at IFE selv hadde forestått kontroll, regnskap og rapportering av nukleært materiale (safeguards) i henhold til Ikke-spredningsavtalen og Norges safeguardsavtale med IAEA siden starten i 1972, overtok Strålevernet dette ansvaret 12. juni 2004. IAEA har ikke hatt noe å bemerke til regnskapene og rapporteringen. Overføringen av safeguardmyndigheten til Strålevernet har medført en klarere rollefordeling mellom myndighet som kontrollerer og virksomhet som kontrolleres. Strålevernet som kjernesikkerhetsmyndighet har også ved denne omleggingen fått en bedre kjennskap til anleggenes tilstand fordi Strålevernet får inspisert ting som normalt er forsegleet av IAEA og dermed i praksis utilgjengelige.

6 Planer for dekommisjonering av IFEs anlegg

Konsesjon av 22. desember 1999 om fornyet drift av IFEs nukleære anlegg stilte følgende krav i forbindelse med plan for nedleggelse av de konsesjonsbelagte anleggene:⁶

”Ettersom det ved slutten av kommende konsesjonsperiode vil være aktuelt å vurdere en nedleggelse av noen av anleggene, bes IFE om å utarbeide en oppdatert plan for nedleggelse senest fire år for konsesjonsperiodens utløp. Denne planen forutsettes å være detaljert rundt nedleggelse av reaktoranleggene og de metallurgiske laboratoriene, slik at evt. dekommisjonering kan påbegynnes umiddelbart etter konsesjonsperiodens utløp. Denne planen forutsettes å være detaljert vedrørende nedleggelse av reaktorplanet og de metallurgiske laboratoriene også m.h.p. videre behandling og lagring av brukt brensel. Planen forutsettes også å inneholde kostnadsoverslag. Når det gjelder strategi for sluttdeponering av det brukte brensel, henvises det til konklusjonene i St. meld 22.”

IFE oversendte en oppdatert plan 30. desember 2004. Dekommisjoneringsplanen var foruten konsesjonsvedtaket referert ovenfor blant annet basert på Strålevernets brev av 23. desember 2003 der Strålevernet omtalte aktuelle grenseverdier som kunne brukes i f.m. planlegging av dekommisjonering. Den foreliggende dekommisjoneringsplan er vesentlig mer detaljert enn den forrige fra 1996. Prosessen er beregnet til å ta 7 år for Haldenreaktorens del, mindre for de øvrige anlegg. IFE har basert sine planer på at arbeidet med dekommisjonering av anleggene kan starte umiddelbart etter at dagens konsesjon utløper. Det anslås at dekommisjoneringen vil koste 67 MNOK i direkte kostnader, i tillegg vil det påløpe flere hundre årsverk i arbeidet. Planen inneholder kostnadsestimater for hvert enkelt anlegg. Finansieringen av dekommisjoneringsarbeidet har ikke blitt berørt i vesentlig grad.

⁶ Strålevernets innstilling datert 14.06.99 som ble lagt til grunn for IFEs konsesjon fra 01.01.2000 til 31.12.2008.

I Strålevernets behandling av IFEs utkast til dekommisjoneringsplan har følgende spørsmål stått i fokus:

- Endepunkt for dekommisjoneringen, det vil si hvor mye av eksisterende strukturer som det bør planlegges for at skal fjernes; samt evt. museal verdi av anleggene ved IFE;
- Grenseverdier og internasjonale anbefalinger for dekommisjonering og klassifisering/ friklassing av avfall;
- Organisering av dekommisjoneringsarbeidet;
- Kostnader, finansiering og tidsplan;

Strålevernet fant i sin vurdering at den utarbeidete dekommisjoneringsplan var tilstrekkelig detaljert til at kravet i konsesjon av 22. desember 1999 kan regnes som oppfylt. Generelt pekte Strålevernet på at evt. i gangsetting av dekommisjonering av et eller flere anlegg aktualiserer Berganutvalgets diskusjon av organisering av arbeidet med radioaktivt avfall i Norge. Det er også av stor betydning for det videre arbeidet frem mot en dekommisjonering av anleggene at finansieringen er avklart. Da tidsaspektet er vesentlig i forhold til hvorvidt et eventuelt dekommisjoneringsarbeid vil kunne starte umiddelbart etter at inneværende konsesjon løper ut 31.12.2008, har Strålevernet bedt om at en revidert utgave av planen forelegges Strålevernet senest 1. januar 2008.

7 Sluttlagring av høyaktivt bestrålt brensel

Berganutvalgets anbefalinger ble fulgt opp av et utvalg nedsatt av NHD og ledet av E. Foshaug, IFE med medlemmer fra IFE og Statsbygg. NHD og delvis Strålevernet deltok som observatører. Utvalget skulle se nærmere på lagringsbehov og en del tekniske sider ved et eventuelt mellomlager. Arbeidet ble ferdig 30.06.2004, og er lagt ut på NHDs nettsider.

Strålevernet har videre luftet problemstillingen rundt organisering av avfallsvirksomheten i tråd med Berganutvalgets anbefalinger. Ny fremdrift i saken ventes i 2006/ 07.

Strålevernet uttrykker som tilsynsmyndighet at det er viktig med progresjon i arbeidet med å komme fram til konkret og langsiktig lagringsløsninger for bestrålt brensel fra IFEs anlegg. IFEs dekommisjoneringsplaner må knyttes nært opp mot slike løsninger, når konkrete planer foreligger.

8 Strålevernets vurderinger og konklusjon

Strålevernet vurderer den dokumentasjon som IFE har oversendt slik at tilstanden ved IFEs anlegg var akseptabel og innenfor kravene i gjeldende konsesjon. Strålevernet har ved tilsyn og inspeksjoner kunnet konstatere at det ikke er gjort funn av en slik karakter at det er grunn til å anta at det foreligger forhold som skulle tilsi at dette ikke stemmer. Det er heller ikke fremkommet alvorlige innvendinger mot sikkerheten ved IFEs anlegg fra andre involverte myndigheter som f. eks DSB som fører tilsyn med trykkpåkjent utstyr ved IFE. Spesielt er det her sentralt å ta frem tilstandskontrollene ved Haldenreaktoren som har fungert etter hensikten ved å påvise at sprekkdannelser var under utvikling. Disse sprekkdannelser kunne dermed repareres før det kom til lekkasjer og utslipp.

I skrivende stund er Strålevernet i gang med behandlingen av søknadene om fornyet konsesjon for IFEs anlegg og for KLDRA Himdalen. I behandlingen vil Strålevernet gjøre en fornyet gjennomgang av anleggene med møter og befaringer samt kontakt med øvrige interessenter. Dette vil danne grunnlaget for de innstillingene som senere skal avgis til HOD angående søknadene.

Vedlegg 1

STRÅLEVERNETS OPPFØLGING AV IFE I PERIODEN 31.12.02 – 31.12.05 MED FOKUS PÅ TILSYN OG PÅLEGG – KRONOLOGISK REKKEFØLGE

9. januar 2003: Halvårsmøte mellom Strålevernet og IFE.

27. januar 2003: Klage fra Bellona på IFEs utslippstillatelse blir ikke gitt oppsettende virkning.

7. februar 2003: Strålevernet pålegger IFE å foreta en opprensning i kummene tilknyttet NALFA-ledningen for å fjerne forurensede sedimenter.

18. februar 2003: Strålevernet ber IFE om detaljert oversikt over alt radioaktivt avfall i Himdalen, ved Kjeller og i Halden.

19. februar 2003: Etter klage fra Bellona på IFEs utslippstillatelse har Strålevernet ikke funnet grunnlag for å omgjøre sitt vedtak om å gi IFE utslippstillatelse og klagen blir oversendt Helsedepartementet.

20. mai 2003: Oversendelse av endelig utredningsprogram for konsekvensutredning av IFEs anlegg i henhold til gjeldende konsesjon.

25. juli 2003: Strålevernet utsetter oppstart av Haldenreaktoren på grunn av at sterke indikasjoner på sprekkdannelse i utløpsrøret fra reaktortanken har blitt avdekket ved gjennomføring av tilstandskontroll.

20. august 2003: Halvårsmøte mellom Strålevernet og IFE.

10. september 2003: Strålevernet ber IFE redegjøre for høyere utslipp av tritium til vann fra anlegget i Halden i 2002 i forhold til foregående år.

4. november 2003: Strålevernet ber IFE gå igjennom sine rutiner for internkontroll og levere skriftlig rapport siden varslingsnivået for utslipp av I-125 vil overskride varslingsnivået i utslippstillatelsen.

7. november 2003: Strålevernet godkjenner reparasjonsmetode for underkjølerøret ved Haldenreaktoren.

24.- 28. november 2003: Strålevernet gjennomførte i uke 48-03 et systembasert tilsyn ved IFE Kjeller.

22. januar 2004: Møte om beredskapsplaner ved IFEs anlegg på Kjeller med representanter fra Strålevernet, IFE, Skedsmo kommune, Romerike politidistrikt og Fylkesmannen i Oslo/Akershus.

28. januar 2004: Strålevernet gir tillatelse til gjennomføring av treåring trykktest og gjenopptakelse av normal drift av Haldenreaktoren.

20. februar 2004: Strålevernet pålegger IFE å oppdatere sine interne prosedyrer rundt oppfriskningsprøver for reaktorpersonell, siden disse manglet formell prøving for enkelte tema.

5. mars 2004: Møte om beredskapsplaner ved IFEs anlegg i Halden med representanter fra Strålevernet, IFE, Halden Kommune, Østfold politidistrikt og Fylkesmannen i Østfold.

9. mars 2004: Halvårsmøte mellom Strålevernet, DSB og IFE

4. april 2004: Strålevernet gir IFE tillatelse til å behandle, lagre og deponere Am-241 kilder fra røykdetektorer.

12. mai 2004: Strålevernet ber IFE kontakte Politiets sikkerhetstjeneste for å få utarbeidet en oppdatert trusselvurdering for anleggene på Kjeller, i Halden og i Himdalen. På bakgrunn av den oppdaterte trusselvurdering som PST utarbeider, bes IFE om å utarbeide en designbasistrussel for sine anlegg. Denne trussel skal være styrende for de tiltak for fysisk beskyttelse som iverksettes. IFE bes også om å ta i betraktning de forslag og anbefalinger som kommer frem i IPPAS-rapporten og gi en vurdering av om disse er anvendbare for å møte designbasistrusselen

27. mai 2004: Strålevernet gjennomfører tilsyn i anlegget i Himdalen.

8. juli 2004: Strålevernet gir i form av enkeltvedtak til å friklasse 600l væske på tre stålfat i forhold til radioaktivitet.

19. august 2004: Halvårsmøte mellom Strålevernet og IFE.

20. august 2004: Strålevernet ber IFE om detaljert informasjon om innhold av radioaktivt avfall i deponiet i Himdalen.

20. september 2004: Strålevernet gir IFE frister for konsesjonsøknader. Søknad om fornyet konsesjon for drift av KLDRA Himdalen settes til 1. juli 2006. Søknad om fornyet konsesjon for de øvrige atomanleggene settes til 1. mai 2006 samtidig med frist for oversendelse av treårlig tilstandsrapport for anleggene.

25. november 2004: Strålevernet har observatører til stede under beredskapsøvelsen "Stress04" ved IFE på Kjeller.

2. februar 2005: Konsekvensutredning av IFEs anlegg på Kjeller og i Halden sendes ut på høring.

10. februar 2005: Halvårsmøte mellom Strålevernet og IFE.

14. mars 2005: Strålevernet gir tillatelse til bruk av nytt lokale for produksjon av UO₂ pellets i metallurgisk laboratorium II.

20.-22. juni 2005: Strålevernet gjennomfører systemtilsyn med avfallsbehandling hos IFE Kjeller med hensikt å gjennomføre en gjennomgang av utvalgte deler av internkontrollsystemet ved IFE Kjeller for å kontrollere at det er i overensstemmelse med gjeldende krav, samt kontrollere at systemet fungerer som en integrert del av virksomheten og i henhold til intensjonen.

25. mai 2005: Strålevernet oversender endelig evalueringsrapport fra øvelsen "Stress04" og ber om tilbakemelding på oppfølgingspunkter.

18. august 2005: Strålevernet gir tillatelse til å gjennomføre arbeid med solidifisering av restløsning fra uranrensaneanlegget i henhold til innsendt plan. Gjennomføring av dette arbeidet er et krav i konsesjonen av 22. desember 1999.

24. august 2005: Halvårsmøte mellom Strålevernet og IFE.

1. september 2005: Søknad om utslippstillatelse for IFEs anlegg blir sendt på høring.

4. oktober 2005: Strålevernet ber IFE sende en beskrivelse av utslippsreducerende tiltak for alle aktiviteter på begge anleggene i forbindelse med søknad om fornyet utslippstillatelse.

27. oktober 2005: Strålevernet vurderer IFEs dekommisjoneringsplan tilstrekkelig detaljert til at kravet i konsesjon av 22. desember 1999 kan regnes som oppfylt.

21. desember 2005: Statens strålevern gir IFEs anlegg på Kjeller og i Halden utslippsgodkjenning frem til 31.12.2009 basert i hovedsak på strålevernloven, strålevernforskriften og internkontrollforskriften.

Vedlegg 2

Utslipp av radionuklider fra IFEs anleggene i periode 2003 – 2005

Vedlegg 2A: Utslipp fra anlegg på Kjeller

Tabell 2A.1: Utslipp (MBq) til vann (Nitelva)

Nuklide	2003	2004	2005
Hydrogen-3	2 830 000	290 000	414 000
Strontium-90	0.33	2.6	0.34
Cesium-134	1.2	0.35	0,08
Cesium-137	22	7.9	0,51
Jod-131	15	27	39
Jod-125	540	327	50
Kobolt-60	55	24	6.7
Mangan-54	<0.2	<0.2	<0.2
Zink-65	0.27	0.1	8.4
Plutonium-239+240	0.034	0.15	0.15
Plutonium-238	0.002	0.01	0.007
Americium-241	0.005	0.003	0.03

Tabell 2A.2: Utslipp (GBq) til luft

Nuklide	2003	2004	2005
Jod-131	1.33	2.69	2.5
Jod-125	0.0073	0.032	0.012
Argon-41	28 000	27 800	27 200
Hydrogen-3	6 040	6 020	5 900

Vedlegg 2B: Utslipp fra anlegg i Halden

Tabell 2B.1: Utslipp (MBq) til vann (Tista og Iddefjorden)

Nuklide	2003	2004	2005
Cesium-137	130	70	130
Cesium-134	8.8	8.0	18
Jod-131	3.6	0.68	0,42
Jern-59	-	0.75	0.88
Kobolt-58	3.3	8.7	41
Kobolt-60	62	68	99
Ruthenium-103	0.17	0.45	0,42
Zirkonium-95	3.3	4.9	5,3
Strontium-90	-	2,1	4.9
Antimon-125	0.06	0.002	0,037
Niob-95	8.5	11	12
Mangan-54	0.18	0.73	2,5
Krom-51	130	210	180
Sølv-110m	0.17	0.001	0,94
Cerium-141	0.29	0.68	0,61
Cerium-144	3.2	16	8,8
Hydrogen-3	270 000	540 000	530 000

Tabell 2B.2: Utslipp (GBq) til luft

Nuklide	2003	2004	2005
Jod-131	0.025	0.064	0.012
Jod-132	-	-	0.026
Jod-133	-	0.0015	0.0088
Argon-41	3 800	4 700	3 900
Krypton-85m	67	660	12
Krypton-87	45	440	7.9
Krypton-88	130	1 300	23
Xenon-133	35 000	53 000	4 900
Xenon-135	890	5 200	1 400
Hydrogen-3	40 000	52 000	60 500

StrålevernRapport 2006:1

Virksomhetsplan 2006

StrålevernRapport 2006:2

Statens strålevern i Mammografiprogrammet. Resultater fra teknisk kvalitetskontroll hentet fra databaseprogrammet TKK

StrålevernRapport 2006:3

Avvikshåndtering ved norske stråleterapisentre

StrålevernRapport 2006:4

The Norwegian UV Monitoring Network 1995/96 - 2004

StrålevernRapport 2006:5

Sikkerhet ved russiske RBMK-reaktorer. En oppdatert gjennomgang av status

StrålevernRapport 2006:6

Radiologi i Noreg. Undersøkningsfrekvens per 2002, tidstrender, geografisk variasjon og befolkningsdose

StrålevernRapport 2006:7

Tiltak mot radon i privatboliger
Oppsummering av tiltak under Nasjonal kreftplan 1999-2003

StrålevernRapport 2006:8

K-159. Havariet av den russiske atombåten K-159 og den norske atomberedskapsorganisasjonens håndtering av ulykken

StrålevernRapport 2006:9

Monte Carlo Simulations for Gamma Measurements in Monitoring and Emergency Situations

StrålevernRapport 2006:10

Terrestrial Monitoring in Øvre Dividalen

StrålevernRapport 2006:11

Virksomhetsrapport for norske stråleterapisentre 2003-2004

StrålevernRapport 2006:12

Gammasppektrometriske flymålinger og radon

StrålevernRapport 2006:13

Kvalitetskontroll av ikke-dosimetriske parametre ved CT-basert planlegging av stråleterapi

StrålevernRapport 2006:14

Radioactivity in the Marine Environment 2004
Results from the Norwegian Marine Monitoring Programme (RAME)

StrålevernRapport 2006:15

Threat Assessment of Radioisotope Thermoelectric Generators (RTG) Management Radiation Protection and Safety Regulations

StrålevernRapport 2006:16

Avoiding a "deep" agreement? Why some countries remain reluctant to the Fissile Material Cut-Off Treaty: the cases of the United States and Pakistan

StrålevernRapport 2006:17

Stråledoser ved analog og digital mammografi i Mammografiprogrammet i Troms og Finnmark høsten 2004

StrålevernRapport 2006:18

Årsrapport fra persondosimetritjenesten ved Statens strålevern 2005

StrålevernRapport 2006:19

Review of the current status and operations at Mayak Production Association

StrålevernRapport 2006:20

Radon i uteluft. Presentasjon av resultater fra radonmålinger i uteluft i seks utvalgte områder i Norge

StrålevernRapport 2006:21

Differences in technetium-99 accumulation and distribution between organs in male and female lobsters collected from Norwegian coastal waters

StrålevernRapport 2006:22

Kola kjernekraftverk. En gjennomgang av dagens sikkerhetsnivå

StrålevernRapport 2006:23

Tilførsler av radioaktive stoffer til norske kyst- og havområder