



IFE MILJØRAPPORT 2010





INNHold

- 03 IFEs overordnede HMS-mål
- 03 Forskning for et bedre miljø

IFEs VIRKSOMHET I ET MILJØPERSPEKTIV

- 04 IFEs virksomhet
- 06 Kjeller - Anlegg og virksomheter
- 08 Halden - Anlegg og virksomheter
- 10 Radioaktive utslipp
- 11 Beredskap og Offentlig tilsyn
- 12 Transport av radioaktivt materiale

MILJØREGNSKAP

- 14 Miljøregnskap for Kjeller
- 16 Miljøregnskap for Halden

HELSE, MILJØ OG SIKKERHET

- 18 Helse, miljø og sikkerhet (HMS-arbeid)

Ordlister



Eva S. Dugstad, adm.dirktør

IFEs overordnede HMS-mål er å:

- beskytte Instituttets ansatte, utstyr og eiendom mot alle uhell og skader
- sikre et godt arbeidsmiljø og arbeidstakernes helse
- oppfylle myndighetenes krav til vern av det ytre miljø med god margin
- oppfylle alle krav og vilkår myndighetene setter til IFEs virksomhet

For å nå miljømålene arbeider IFE aktivt med å redusere risiko for menneske og miljø så langt dette er teknisk og økonomisk mulig, benytte ressursene slik at best mulig totaleffekt oppnås, benytter best mulig teknikk i den grad det er økonomisk og teknisk mulig, gjennomfører kartlegging av prosesser for å forbedre disse blant annet med forbyggende tiltak.

FORSKNING FOR ET BEDRE MILJØ

IFE er Norges største energiforskningsinstitutt og har som ambisjon å arbeide for et mer klimavennlig energisystem basert på fornybar og CO₂-fri energi. Vi har ledende forskningsmiljøer på fornybar energi, hydrogenlagring, CO₂-håndtering og kjernekraftsikkerhet. Dette er nærmere omtalt i Instituttets årsrapport (se www.ife.no).

Sikkerheten er styrende for all virksomhet ved IFE. Vår Helse-, Miljø- og Sikkerhets- (HMS) visjon er helt å unngå arbeidsrelaterte yrkesskader, miljøskader og materielle tap. Instituttets retningslinjer for dette arbeidet skal sikre at vi oppfyller alle HMS-krav til virksomheten fra myndigheter, kunder og samarbeidspartnere.

Vi satser målrettet for å bedre HMS-arbeidet ved IFE. Årets miljørapport viser at det ikke har vært alvorlige hendelser ved IFEs anlegg i 2010. Driften av IFEs to forskningsreaktorer og øvrige nukleære anlegg har foregått på en sikker måte uten negative konsekvenser for miljøet. Instituttets utslipp er små og langt under de grenser som er fastsatt av myndighetene. Instituttet legger stor vekt på åpenhet og god kontakt med lokalmiljøet på Skedsmo og i Halden og vi har også i 2010 tatt imot flere hundre besøkende ved våre anlegg.

Eva S. Dugstad
Adm.dirktør

IFEs hovedoppgaver er å:

- Utvikle lønnsom, sikker og miljøvennlig teknologi for petroleums-utvinning, energiproduksjon og energibruk.
- Opprettholde og videreutvikle nasjonal kompetanse innenfor reaktorsikkerhet, strålevern og nukleærteknologi basert på Halden- og JEEP II-reaktorene.
- Utnytte Instituttets spesielle kompetanse innenfor nukleær sikkerhetsteknologi på andre samfunnsområder.
- Drive grunnforskning i fysikk basert på JEEP II-reaktoren på Kjeller.

IFEs VIRKSOMHET

Institutt for energiteknikk er et internasjonalt forskningsinstitutt for energi- og nukleærteknologi, hvor hovedformålet er på ideelt og samfunnsnyttig grunnlag å drive forskning og utvikling innenfor energi- og petroleumssektoren og å ivareta nukleærteknologiske oppgaver for Norge. Instituttet er det største forskningsmiljøet for fornybar energi og CO₂-fri energiteknologi i Norge.

Instituttets forskningsvirksomhet bygger i en stor grad på eksperimenter, som krever bruk av laboratorier. Den mest omfattende eksperimentalvirksomheten foregår i Instituttets nukleære anlegg, hvor Instituttets to forskningsreaktorer er sentrale. I tilknytning til forskningsreaktorene har IFE støtteanlegg som lagre for brukt reaktorbrensel (uran) og laboratorier for å kontrollere og produsere brensel. IFE driver og eier også det nasjonale anlegget for behandling av radioaktivt avfall, hvor behandlingen består i å redusere avfallsvolumene og å sikre avfallet i beholdere før det overføres til det nasjonale deponiet for lav- og middels radioaktivt avfall i Himdalen i Aurskog-Høland kommune. IFE har driftsansvaret for dette deponiet. Instituttet behandler ikke bare egenprodusert radioaktivt avfall, men tar imot og behandler fast og flytende radioaktivt avfall fra industri, næringsliv, forsvaret og helsevesen.

Utover den nukleære forskningsvirksomheten har IFE også en omfattende forskning på og utvikling av nye, sikre og miljøvennlige teknologiske løsninger for petroleumsutvinning, energiproduksjon og energibruk. IFE satser stort på fornybar energi som sol og offshore vind. IFE er i tillegg det norske kontrollorganet for radioaktive legemidler og produserer slike legemidler for norske sykehus og har omfattende nukleære laboratorier til dette formål.

Instituttets virksomhet medfører små utslipp av radioaktive stoffer til omgivelsene via luft og vann. Utslippene har i alle år vært godt innenfor de grenser myndighetene har satt til IFEs virksomhet. IFEs ikke-nukleære laboratorievirksomhet gir også utslipp til luft og vann i form av små mengder ikke-radioaktive kjemikalier.

Utslipp av radioaktive stoffer og radioaktiv forurensning av naturmiljøet er spørsmål som opptar allmennheten sterkt, og derfor er det i denne miljørapporten lagt hovedvekt på de radioaktive utslipp, på IFEs overvåking av det radioaktive miljø i nærområdet og på Instituttets tiltak for å minimalisere påvirkningen av naturmiljøet.

Myndigheter

Instituttets virksomhet, spesielt innenfor det nukleære området, er underlagt streng myndighetskontroll. IFEs nukleære virksomhet reguleres gjennom Atomenergiloven og Strålevernloven. Instituttet er i kongelig resolusjon gitt konsesjon for å eie og drive de nukleære anleggene i Halden og på Kjeller fram til utgangen av 2018, bortsett fra Haldenreaktoren som har konsesjon til 2015. IFE har godkjenning for utslipp av radioaktive stoffer til luft og vann ved anleggene i Halden og på Kjeller. Vannutslippene fra Haldenreaktoren går til rennende vann i elven Tista, mens vannutslippene fra anleggene på Kjeller går til rennende vann i Nitelva. Godkjenningen av utslippene er gitt av Statens strålevern.

Statens strålevern fører tilsyn med at IFE overholder kravene gitt i Atomenergi- og Strålevernloven.

Legemiddeloven stiller krav til hvordan IFEs produksjon av radioaktive legemidler skal utføres og kontrolleres. Statens legemiddelverk fører tilsyn med at IFEs virksomhet oppfyller lovens krav.

IFE er underlagt de lover og forskrifter som gjelder virksomheter i Norge forøvrig. For IFEs HMS-arbeid er dette nært knyttet til internkontrollforskriften. Spesielt de lover og forskrifter Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap forvalter, berører IFEs eksperimentalvirksomhet.

Publikum

Instituttet har en åpen linje mot publikum. Det arrangeres "åpne dager", kulturkvelder, besøk fra skoleklasser m.m. IFE har en god dialog med de lokale velforeningene på Kjeller og i Halden.



IFEs interne tilsyn, kontroll og overvåking

IFEs forskningsvirksomhet er underlagt uavhengig internt tilsyn, kontroll og overvåking. Dette er regulert i henhold til IFEs styringsdokumenter og består av:

1. Systemtilsyn-/revisjon av Instituttets kvalitetsstyringssystem, som omfatter både HMS og kvalitetssikring. Dette utføres for å verifisere om myndighetenes, IFEs interne og kundenes krav er oppfylt.
2. Strålevern og miljøovervåking som overvåker Instituttets arbeid med ioniserende stråling og radioaktive stoffer og utslipp til omgivelsene, hvor en overordnet oppgave er å påse at verken Instituttets personell eller omgivelser påføres stråledoser som går utover de begrensninger som er fastsatt i lover og forskrifter.
3. Sikkerhetskomiteen som påser at Instituttets organisatoriske, tekniske og kontrollmessige rutiner, samt virksomhet er i overensstemmelse med nasjonale lover og myndighetskrav og internasjonale retningslinjer for nukleær og annen virksomhet.
4. Sikkerhetskontrollen som skal verifisere at nukleære og andre strategiske materialer ikke kommer på avveie. IFE fører regnskap over nytt og brukt brensel. Statens strålevern og Det Internasjonale Atomenergibyrået (IAEA) inspisierer IFE flere ganger årlig for å verifisere at de norske krav overholdes og at Norge oppfylder sine internasjonale forpliktelser i henhold til ikke-spredningsavtalen.

IFEs forskning for et bedre miljø

Nær all IFEs forskning er direkte eller indirekte rettet mot å bedre miljøet. I IFEs ordinære årsberetningen gis det en omtale av en rekke konkrete prosjekter. I de følgende beskrives noen eksempler;

- IFE arbeider med analyser av hele energisystemet og modellerer energiproduksjon, energiflyt og teknologier for energietterspørsel både lokalt, nasjonalt og internasjonalt. Formålet er å utvikle strategier for å redusere utslipp av klimagasser, vurdere fremtidige teknologivalg og analysere muligheter for gjennomføring av energieffektive tiltak.

Prosjektet "Betydninger av klimaendringer på det norske energisystemet" ble avsluttet i 2010. I samarbeid med Meteorologisk Institutt, UiO (Fysisk institutt) og NVE har IFE analysert hvilken påvirkning klimaendringer kan ha på energiproduksjon og energietterspørsel. Endringer i det fremtidige potensialet for vindkraft og vannkraft, samt endringer i oppvarmings- og kjølebehov er analysert for å kartlegge effekter av klimaendringer. Resultatene indikerer at klimaendringer vil bidra til å redusere oppvarmingsbehovet, gi en liten økning i kjølebehovet, ha liten effekt på vindkraftpotensialet, mens potensialet for vannkraftproduksjon øker.

I løpet av 2010 har samarbeidet gjennom Senter for bærekraftige energistudier (CenSES) blitt styrket. IFE har bidratt til søknaden om at CenSES kan få status som Forskningscenter for Miljøvennlig Energi (FME). Formålet med CenSES er å øke kvalitet og omfang på samfunnsfaglig forskning, undervisning og utredninger. Senteret skal bidra til å øke synlighet og samarbeid innenfor studier av energisystemet både nasjonalt og internasjonalt.

- Solenergi. I solcellelaboratoriet ved IFE forskes det langs hele verdikjeden for produksjon av slike solceller, fra ny teknologi for fremstilling av råmateriale silisium til nye prosesser, materialer og komponenter som kan inngå i solceller, fullstendige solcellepaneler og solcellebaserte energisystemer. De fleste av prosjektene ved IFE tar for seg ulike løsninger for hovedutfordringen for solcelleindustrien, nemlig å senke kostnadene for solstrøm.

- Vindenergi. IFEs FoU i tilknytning til vindenergi er intensivert også i 2010. IFE, SINTEF og NTNU har de siste 10 årene arbeidet sammen om gjennomføring av ulike FoU-prosjekter innen vindenergi. Den nasjonale storsatsingen FME NOWITECH er nå godt i gang og inne på andre året (Norwegian Research Centre for Offshore Wind Technology). I tillegg kjøres offshore vindenergi prosjekter med sentrale industriaktører som for eksempel Statoil og GE.

- IFEs FoU i tilknytning til CO₂-håndtering er intensivert i løpet av 2010. Et overordnet mål for IFEs arbeid er å bidra til teknologiutvikling som gir kostnadsreduksjoner, bred anvendelse og eksport av teknologi. IFEs CO₂-senter er etablert for å synliggjøre og koordinere en samlet tverrfaglig satsning spesielt innen undergrunnslagring av CO₂.

- Kjernekraftsikkerhet. Gjennom det internasjonale OECD Haldenprosjektet arbeider IFE med å bedre sikkerheten ved kjernekraft over hele verden. Internasjonalt satser mange land på kjernekraft og kjernekraft vurderes som et viktig ledd i å sikre energiforsyningen samtidig som hensynet til klimautfordringene ivaretas. I mange land forlenges konsesjonsperioden for kjernekraftverk til 60 år og i USA vurderes konsesjonsperioder opp mot 80 år. IFE har unik kompetanse og teknologi som bl.a. kan bidra til en sikker drift for kjernekraftanlegg som forlenger levetiden utover det som opprinnelig var planlagt.

Innsatsfaktorer:

- Elektrisitet
- Fyringsolje
- Reaktorbrensel
- Radioaktivt avfall til behandling
- Vann
- Rekvisita og utstyr



KJELLER

ANLEGG OG VIRKSOMHETER

IFE's forskningsaktiviteter på Kjeller har til formål å utvikle lønnsom, sikker og miljøvennlig teknologi for petroleumsutvinning, energiproduksjon og energibruk. IFE er i tillegg det norske kontrollorganet for radioaktive legemidler, og ved behov produserer Instituttet slike legemidler til norske sykehus.

Forskningsreaktoren JEEP II

Forskningsreaktoren JEEP II benyttes til grunnforskning i materialfysikk og bestråling av materialer for teknisk og industriell bruk.

JEEP II er en tungtvannsmoderert og -kjølt forskningsreaktor på 2 MW. Den opereres på atmosfæretrykk og kjølevannstemperatur på 55 °C. Reaktoren er i døgkontinuerlig drift ca. 10 måneder pr. år, med avstengningsperioder for vedlikehold resten av tiden.

Reaktoren er plassert i et stålhus som er en sikkerhetsbeholder.

Metallurgisk laboratorium I (Met. lab. I)

Virksomheten ved Met. lab. I omfatter metallurgisk forskning, samt utvikling og drift av IFE's mekaniske verksted. Den metallurgiske virksomheten omfatter også produksjon av brenselstaver for IFE's reaktorer.

Metallurgisk laboratorium II (Met. lab. II)

Virksomheten ved Met. lab. II er konsentrert om produksjon av uranoksidpellets som brukes til brensel i reaktoren, instrumentering av brukte brenselstaver, etterundersøkelser av bestrålt brensel og konstruksjonsmaterialer, samt lagring av brukt brensel.

Radavfallsanlegget

Radavfallsanlegget er det nasjonale anlegget for mottak, behandling og mellomlagring av lav- og middelsaktivt avfall. Anlegget mottar avfall fra IFE's reaktorer, isotopproduksjon, forskningsvirksomhet og fra andre norske brukere. Dette er helsevesen, industri, forskning og forsvaret.

Hovedformålet med behandlingen i Radavfallsanlegget er å redusere volumet, overføre flytende avfall til fast form og kapsle inn avfallet for forsvarlig deponering i beholdere; hovedsakelig i tonner og betongkokiller.

Isotoplaboratoriene

Isotoplaboratoriene drives som et nasjonalt apotek for radioaktive legemidler (radiofarmaka). Alle sykehus i Norge som benytter radiofarmaka, bruker IFE's isotoplaboratorier eller dets kompetanse. 1-2 % av den norske befolkning gjennomgår hvert år en undersøkelse hvor radiofarmaka er en del av behandlingen.

Miljø- og strålevern

Avdeling Miljø- og strålevern er en stabsavdeling i sektor HMS som kontrollerer at IFE's nukleære virksomhet på Kjeller blir utført i overensstemmelse med lover og forskrifter, og myndighetenes og IFE's egne krav til strålevern, miljøovervåkning og sikkerhet. Avdelingen gjennomfører fortløpende kontroll av stråledoser til Instituttets yrkeseksponerte både på Kjeller og i Halden, og kontrollerer alt utslipp til luft og vann fra nukleære virksomheter på Kjeller.

Viktige miljøaspekter

Utslipp av radioaktive stoffer til luft

Virksomheten ved JEEP II, Met. lab. II og Isotoplaboratoriene medfører utslipp av radioaktive stoffer til luft, hovedsakelig utslipp av radioaktivt hydrogen (tritium), argon og radioaktivt jod.

Luften fra ventilasjonssystemene i de omtalte bygningene blir filtrert gjennom partikkel- og kullfiltre. Innholdet av radioaktive nuklider i utslippsluften, måles ved hjelp av spesialkonstruerte filterpatroner.

Utslipp av radioaktive stoffer til vann

Driften av JEEP II, Radavfallsanlegget, Isotoplaboratoriene og vaskeriet for kontaminerte klær medfører radioaktivt avfallsvann. Både ved JEEP II og Isotoplaboratoriene mellomlagres det radioaktive vannet, før det overføres til Radavfallsanlegget. Vannet mellomlagres så lenge som mulig pga. hendinger.

Virksomheter som benytter radioaktive stoffer, er tilknyttet Radavfallsanlegget

// IFE PÅ KJELLER //

Følgende anlegg ved IFE på Kjeller er underlagt konsesjon:

- Forskningsreaktoren JEEP II
- Metallurgisk laboratorium I (Met. lab. I)
- Metallurgisk laboratorium II (Met. lab. II)
- Radavfallsanlegget
- Lager for ubestrålt brensel
- Lager for bestrålt brensel



gjennom interne rørledningsforbindelser. Ledningsnettets er koblet til egne tanker for midlertidig lagring av lavaktivt avfallsvann. Fra anlegget fører en nedgravd, tre kilometer lang ledning til Nitelva. Denne ledningen er utstyrt med et ytre rør som ekstra lekkasjebarriere mot omgivelsene.

Før det radioaktive avfallsvannet slippes ut fra Radavfallsanlegget til Nitelva, analyseres vannet for aktuelle radionuklider. Resultatet av analysene avgjør om vannet skal slippes ut eller holdes tilbake for ytterligere nedbrytning eller andre utslippsreducerende tiltak. Alle utslipp blir loggført og rapporteres årlig til myndighetene.

Utslipp av ikke-radioaktive stoffer

Analysevirksomheten ved kjemilaboratoriene fører til små utslipp av damp fra analysekjemikalier og av forbrenningsgasser fra vasking av miljøprøver. Disse utslippene påvirker ikke luftkvaliteten i omgivelsene på Kjeller.

Ekspérimentvirksomheten ved IFEs øvrige laboratorier og analysevirksomheter ved de kjemiske laboratoriene medfører utslipp av små mengder kjemikalier og ikke-forurensende stoffer til luft og vann. Kjemikaliene samles opp i den grad det er mulig, og håndteres som spesialavfall. Disse utslippene påvirker ikke luft- og vannkvaliteten i Kjellerområdet.

Radioaktivt avfall og lagring av brensel

Årlig produseres ca. 160 tønneekvivalenter ved Radavfallsanlegget med fast radioaktivt avfall, hvorav ca. 50 % kommer fra eksterne virksomheter.

Tønnene med ferdigbehandlet avfall lagres midlertidig på Kjeller og transporteres deretter til det nasjonale anlegget for deponering og lagring av lav- og middels radioaktivt avfall i Himdalen. Lagring av brensel fører ikke til utslipp av radioaktive stoffer.

Ikke-radioaktivt avfall

På Kjeller har IFE innført avfallshåndteringssystemet "Grønt ansvar" som ivaretar myndighetenes krav til avfallshåndtering. Instituttet har innført kil-desortering av papp, papir, treverk, metall, glass, plast, isopor, EE-avfall og spesialavfall. Etter sortering blir avfallet kjørt bort for videre behandling ved et eksternt anlegg. Restavfallet blir levert til den kommunale fyllplassen.

Energibruk til drift, oppvarming og ventilasjon

På Kjeller benyttes elektrisitet, oljefyring og vannbåren varme til drift, oppvarming og ventilasjon av IFEs bygg og anlegg. IFE har også nødstrømsaggregater av sikkerhetsmessige grunner som starter ved nettutfall. Forbruket av dieselolje til aggregatene er svært lavt.

IFEs oljefyringsanlegg forbruker ca. 50 000 liter fyringsolje årlig. Anleggene har høy virkningsgrad og gir små utslipp til luft av forurensende eller skadelige stoffer.

Når JEEP II er i drift, produserer reaktoren ca. 2 MW i form av varmt vann som benyttes til oppvarming av IFEs kontor- og laboratoriebygninger.

Sanitær- og spillvann

IFEs vanntilførsel kommer fra det kommunale vannettet. Utslipet av sanitær- og spillvann tilsvarer vannforbruket ved anleggene; totalt ca. 35 000 m³ pr. år.

Sanitær- og spillvann fra bygningene på Kjeller går via interne ledninger til det kommunale avløpsnettets, og videre til det interkommunale renseanlegget. For å unngå utslipp av kjemikalier til avløpsnettets, blir kjemikaliestene fra analyselaboratoriene i stor grad samlet og håndtert som spesialavfall.

Vann fra regn og snøsmelting samles i et eget, internt ledningsnett og føres via en kommunal overvannsledning ut i Sogna.



HALDEN

ANLEGG OG VIRKSOMHETER

Virksomheten i Halden er konsentrert om sikkerhetsforskning. Den omfatter utprøving av reaktorbrensel, forskning på vannkjemi og konstruksjonsmaterialer, samt forskning på overvåking og kontroll av prosessanlegg.

IFE's forskningsaktiviteter i Halden skjer i hovedsak innenfor rammen av Haldenprosjektet, et OECD-forskningsprosjekt hvor 18 land deltar. IFE eier anleggene og er ansvarlig operatør av Haldenprosjektet.

Haldenreaktoren

Haldenreaktoren er hovedanlegget for eksperimentalvirksomheten i Halden. Reaktoren er en 25 MW tungtvannsmoderert og -kjølt reaktor med driftstrykk på 34 bar og temperatur på 240 °C. Reaktoren er i drift ca. 50 % av året. Den øvrige tiden benyttes til inn- og utlating av eksperimentaltutstyr og brensel, og til vedlikehold.

Reaktoren ligger ca. 100 meter inne i en fjellhall, med en fjelloverdekning på 30 til 50 meter. Når reaktoren er i drift, er fjellhallen stengt med slusedører. Brukt brensel lagres i brenselageret ved reaktoranlegget.

Brenselsinstrumentverkstedet

Brenselsinstrumentverkstedet ligger i første etasje i en 4 etasjers murbygning i et nærings- og boligområde sentralt i Halden. Ved brenselsinstrumentverkstedet produseres testtrigget og instrumenter til bruk i Haldenreaktoren. I korte perioder (noen uker i året) foregår montering av instrumenterte brenselspinner (ubestrålte) i verkstedet.

Viktige miljøaspekter

Utslipp av radioaktive stoffer til luft ved reaktoranlegget

Ventilasjonen av reaktorhallen og andre anlegg kan medføre utslipp av radioaktive stoffer til luft, som i hovedsak består av tritium, radioaktive edelgasser, og enkelte isotoper av jod. All luft fra ventilasjonssystemene blir filtrert gjennom partikkel- og kullfiltre og er kontinuerlig overvåket.

Utslipp av radioaktive stoffer til vann

Utslipet av radioaktive stoffer til vann består først og fremst av tritium,

men også små mengder av andre radionuklider som dannes i reaktorsystemet. Den største vannmengden kommer fra innsig av grunnvann til fjellhallen; i gjennomsnitt én kubikkmeter pr. time. Vannet som pumpes ut er svakt radioaktivt og ledes til en forsinkelsestank der de radioaktive stoffene delvis dør ut.

Vann fra andre prosesser på reaktoranlegget blir renses og ledet videre til forsinkelsestankene. Tankene fungerer som sedimenteringsbasseng for radioaktive stoffer. Vann som ledes ut av tankene, overvåkes kontinuerlig for radioaktivitet. Dersom det registreres aktivitetsnivåer over alarmgrensen, stenges automatisk utslippet.

Avfallsvannet fra anlegget ledes ut i en egen ledning til rennende vann i elven Tista. Ledningen er utstyrt med et ytre rør som ekstra lekkasjebarriere mot omgivelsene.

Utslipp av ikke-radioaktive stoffer

Ikke-radioaktivt utslipp til luft er begrenset til utslipp av mindre mengder vandamp til luft via en pipe på anleggsområdet. Dampen blandes med luften slik at dampskyen kun strekker seg noen meter til værs. Ved avblåsning av anleggets dampgenerator slippes vanndamp til luft gjennom en egen pipe. I kortere perioder ledes dampen som IFE overfører til Norske Skog Saugbruksforenings direkte til Tista. Stort sett er det Saugbruks selv som gjør dette avhengig av deres driftsmønster.

Radioaktivt avfall og lagring av brensel

Ved reaktoranlegget behandles det lavt- og middelsradioaktive avfallet som genereres ved anlegget. Avfallet sendes til IFE, Kjeller, for registrering før det transporteres til det nasjonale deponiet i Himdalen. Brensel som er brukt eller skal brukes i Haldenreaktoren, lagres i brenselagre ved anlegget. Lagring av bestrålt brensel fører ikke til utslipp av radioaktive stoffer.

// IFE I HALDEN //

Følgende anlegg ved IFE i Halden er underlagt konsesjon:

- Haldenreaktoren
- Brenselslagre
- Brenselsinstrumentverkstedet



Ikke-radioaktivt avfall

IFE benytter det samme avfallshåndteringssystemet i Halden som virksomheten på Kjeller. "Grønt ansvar", som ivaretar myndighetenes krav til avfallshåndtering.

Energibruk til drift, oppvarming og ventilasjon

IFE benytter elektrisitet til drift, oppvarming og ventilasjon av anleggene i Halden. I tillegg er det på reaktoranlegget installert nødstrømforsyning av sikkerhetsmessige grunner, bestående av to dieselaggregater og en batteristrømforsyning. De to dieselaggregatene i nødstrømanlegget startes og testes ukentlig. Årsforbruket av dieselolje er lavt, og utslippene av eksos er derfor små.

Via en dampgenerator leverer reaktoren vanndamp til papirproduksjonen ved Saugbrugsforeningen.

Kjøle-, sanitær- og spillvann

Kjølevann til reaktoranlegget tilføres vanligvis fra Norske Skog Saugbrugsforeningen, men ved behov benyttes også vann fra det kommunale vannettet. Kjølevannet fra reaktoranlegget er ikke radioaktivt. Det ledes derfor ut via en kommunal overvannsledning, utenom forsinkelsestankene, til elven Tista. Volumet som slippes ut er ca. 40 m³ pr. time når reaktoren er i drift og ca. halve mengden når reaktoren er avstengt. Vannet overvåkes kontinuerlig for å kontrollere at det ikke er radioaktivt.

IFE benytter det kommunale vannet som drikke- og sanitærvann. Utslipp av sanitærvann skjer gjennom det kommunale ledningsnettet for kloakk. Sanitærvannet er ikke radioaktivt. Flytende avfall som ikke tillates sluppet ut til kloakk, behandles som spesialavfall.

**Eksempler på stråledoser:**

10 timers opphold utendørs	1 µSv*
1 døgn stråling fra naturlige radionuklider i egen kropp	1 µSv
5 timers flytur	10 µSv
1 røntgenbilde hos tannlegen	40 µSv
1 røntgenbilde av lungene	100 µSv
En røntgenundersøkelse av rygg, bekken eller nyre	1000 µSv

*1 µSv = mikrosievert *1 millisievert (mSv) = 1000 mikrosievert µSv

RADIOAKTIVE UTSLIPP

IFEs nukleære anlegg medfører utslipp av radioaktive stoffer til luft og vann. Utslippene foregår i henhold til godkjenning gitt av Statens strålevern.

Utslippsgodkjenningen er basert på begrensninger i stråledose til individer i en tenkt, utsatt gruppe med de antatt høyeste dosene fra utslippene.

Dosebegrensninger

Individene i denne gruppen forutsettes å bo og oppholde seg nær utslippsstedene, med en vesentlig del av sitt næringsinntak fra matvarer som er hentet fra nærmiljøet omkring utslippet. Begrensningene på doser til individene i denne hypotetiske gruppen er:

- Stråledose fra totalt utslipp til luft: 100 µSv/år
- Herav stråledose fra jodutslipp til luft: 10 µSv/år
- Stråledose fra utslipp til vann: 1 µSv/år

Det er ikke mulig å direkte måle stråledosen til enkeltindivider som følge av slike utslipp. En så liten dose vil drukne i variasjonene i bakgrunnsstrålingen. Derfor beregnes dosene ved hjelp av modeller for spredning og konsentrasjon av radioaktive stoffer i luft og vann og i de aktuelle næringskjedene.

Utslippene fra IFEs nukleære anlegg har i alle år vært små, 5-50 % av det tillatte.

Varslingsnivåer

I tillegg til utslippsgrenser knyttet til doser, er IFE også pålagt nuklidespesifikke varslingsnivåer. Overskridelse av et varslingsnivå skal meldes til Statens strålevern. Varslingsnivåer er avledet fra tidligere driftsstatistikk. Disse varslingsrutinene sikrer dermed at tilsynsmyndighetene får informasjon om endringer i normale driftsforhold som har konsekvenser for utslipp av radioaktive stoffer. Slike endringer er naturlige for et institutt der det forskes på radioaktive stoffer og der det også produseres forskjellige radioaktive legemidler.

Stråledoser i Norge

Tabellen under viser gjennomsnittlige stråledoser fra naturlige og kunstige strålekilder i Norge.

Gjennomsnittlige stråledoser i Norge fra naturlige og kunstige strålekilder:

Naturlig ekstern stråling	550 µSv/år
Naturlig intern stråling	370 µSv/år
Kosmisk stråling	330 µSv/år
Radon i bolighus	2000 µSv/år
Medisin/industri	600 µSv/år
Radioaktivt nedfall	150 µSv/år

Utslipsreducerende tiltak

IFEs rutiner og metoder for tiltak vurderes kontinuerlig for å sikre at utslippene er så lave som praktisk mulig, økonomisk og sosiale forhold tatt i betraktning. Våre mål for utslippreduksjoner er basert på en avveining mellom samfunnsmessige forhold, kostnader, og resulterende reduksjon i stråledoser. Det vil derfor alltid være en vurdering om de kostnader som er forbundet med de utslipsreducerende tiltak står i forhold til redusert dose fra utslippene. Ekstra renseprosesser vil kunne medføre at personellet som utfører prosessene, får en ekstra stråledose som er langt større enn den reduserte dosen til den utsatte gruppen.

Informasjon

På IFEs websider: www.ife.no finnes det omfattende tilleggsinformasjon om radioaktive utslipp. Instituttet presenterer bl.a. hvert kvartal nuklide spesifikke utslippstall.



TRANSPORT AV RADIOAKTIVT MATERIALE

IFE's nukleære virksomheter medfører transport av radioaktivt materiale, både mellom Halden og Kjeller og mellom IFEs anlegg og utlandet. Mengden bestrålt brensel som transporteres årlig er lite. IFEs Isotoplaboratorium står for en omfattende transport av radioaktive legemidler (radiofarmaka) til norske sykehus. Transporten er nøye regulert og underlagt strenge sikkerhetsbestemmelser.

Regelverk og sikkerhetstiltak

Det nasjonale regelverket for transport av radioaktive materialer og stoffer er utarbeidet på grunnlag av internasjonale retningslinjer fra IAEA og det internasjonale regelverket for land-, sjø-, jernbane- og flytransport. Norske myndighetsorganer på området er Statens strålevern og Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.

Transport av brensel og annet radioaktivt materiale faller inn under kategorien *Farlig gods klasse 7, radioaktivt materiale* i ADR-regelverket som regulerer transport av farlig gods på vei.

Beholdere som benyttes til transport av brensel må godkjennes av Statens strålevern. Transport av brensel er i tillegg til det generelle transportregelverket også underlagt forskrift om fysisk beskyttelse.

Transport av brensel	2008	2009	2010
Bestrålt brensel mellom Halden og Kjeller	10	6	9
Bestrålt brensel til/fra utlandet	2	5	5
Ubestrålt brensel Halden/Kjeller	20	10	17
Ubestrålt brensel til/fra utlandet	0	3	0

Transport av radioaktivt avfall	2008	2009	2010
Fra Halden til Kjeller	29	29	28

Radiofarmaka og andre kilder

IFE's Isotoplaboratorier står for en omfattende transport av radioaktive legemidler (radiofarmaka) til norske sykehus. Dette er kortlivede radioaktive materialer i både flytende, fast og gassform, som er pakket i godkjent Type A emballasje. De radioaktive legemidlene anvendes ved nukleærmedisinske avdelinger til påvisning eller behandling av tildels alvorlige sykdomstilstander. Transport av radiofarmaka foretas i hovedsak med bil og/eller fly. Årlig foretas det i overkant av 2000 slike transporter.

IFE produserer også radioaktive kilder for industrielle anvendelser og sender og mottar kilder for forskningsformål. Disse kildene transporteres i hovedsak på samme måte som radiofarmaka. I gjennomsnitt foregår det i underkant av 100 slike transporter pr. år.

MILJØREGNSKAP



Prøver fra Nitelva

MILJØREGNSKAP FOR KJELLER



Stråledoser fra utslipp

Utslippene fra virksomheten på Kjeller i 2010 kan føre til en dose på maksimalt 1,8 μSv årlig til individer i utsatte grupper. Dette tilsvarer ca. 0,05 % av dosene man får fra naturlig bakgrunnsstråling.

Utslippene fra Kjeller varierer fra år til år. Svingningene skyldes i hovedsak forskjeller i driftsforhold og type forskningsprogrammer som gjennomføres ved anleggene. Den beregnede dose fra utslippene vil derfor også variere.

Effektiv dose siste seks år

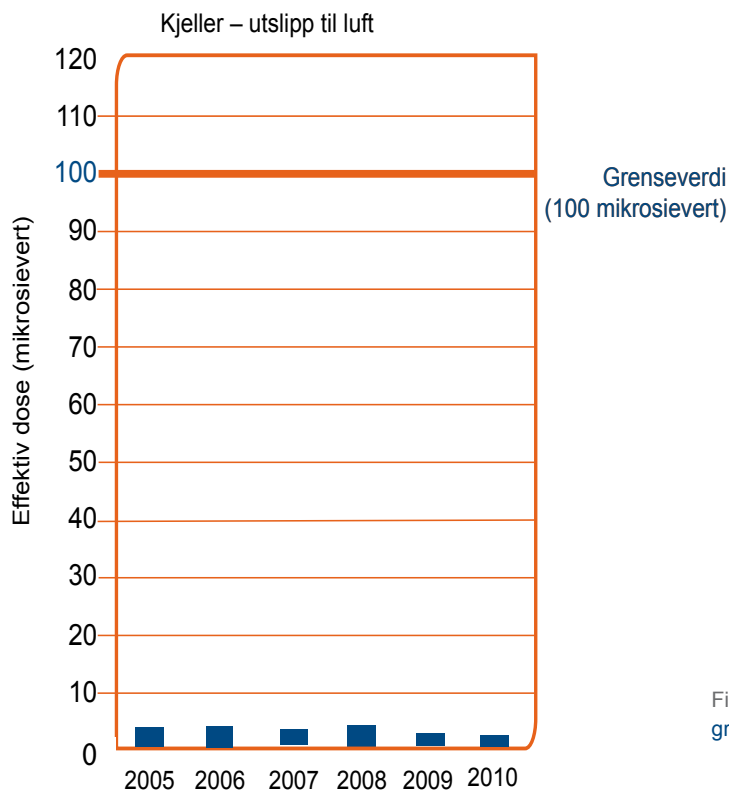
Figurene 1 og 2 viser effektiv dose til individer i utsatt befolkningsgruppe fra utslipp til luft (1) og vann (2). Dosene ligger normalt betydelig under grenseverdiene på 100 μSv for utslipp til luft og 1 μSv for utslipp til vann.

Utslippsmengder

De totale utslippene til luft og vann fra virksomheten på Kjeller, ble i 2010 beregnet til henholdsvis 1,8 og 3 % av utslippstillatelsen. Tabellen viser utslipp til luft og vann i 2010.

Radioaktivt utslipp i 2010 fra IFEs virksomhet på Kjeller

Miljøsystem	Grenseverdi	Resultat	Prosent av utslippstillatelse
Jodisotoper til luft	10 $\mu\text{Sv}/\text{år}$	0,008 $\mu\text{Sv}/\text{år}$	0,008 %
Totalt utslipp til luft	100 $\mu\text{Sv}/\text{år}$	1,8 $\mu\text{Sv}/\text{år}$	1,2 %
Totalt utslipp vann	1 $\mu\text{Sv}/\text{år}$	0,03 $\mu\text{Sv}/\text{år}$	3 %



Figur 1: Effektiv dose til individer i utsatt gruppe fra utslipp til luft, 2005–2010



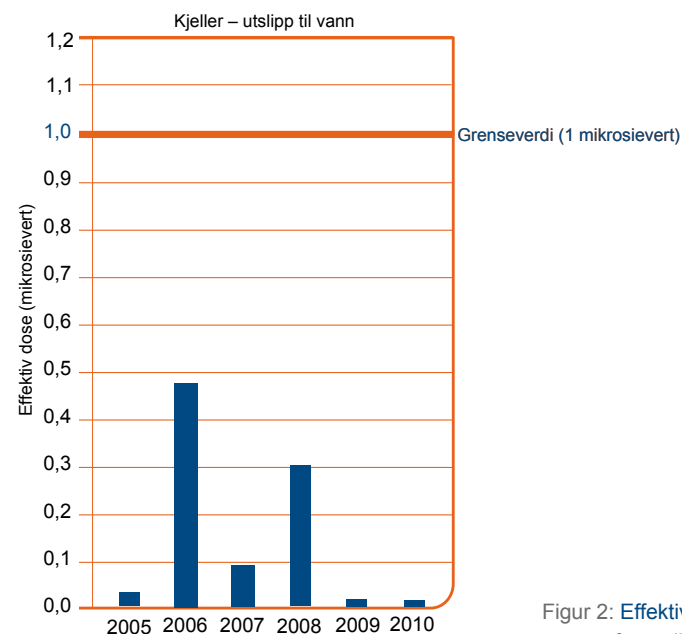
Miljøovervåking

Miljøovervåkingstjenesten samler regelmessig inn og analyserer prøver fra området rundt anleggene i Halden og på Kjeller for å overvåke radioaktiviteten i omgivelsene, såkalt resipientkontroll.

- det er plassert ut områdedosimetre utenfor anleggsområdene for måling av ekstern stråling innenfor en radius på fem kilometer fra anleggsområdet, på IFEs område er luftfilterstasjoner i døgkontinuerlig drift, samt fem prøvestasjoner for oppsamling av nedbør,
- IFE tar prøver av gress regelmessig i sommerhalvåret,
- melkeprøver samles inn ukentlig fra to gårdsbruk i nærheten av Instituttet og analyseres for radioaktivitet,
- jordbruksprodukter samles inn én gang om høsten og analyseres for radioaktivitet,
- IFE samler inn og analyserer prøver av vann, sedimenter, vannplanter og fisk fra faste prøvesteder i Nitelva.

Radioaktivitet i miljøet

Resipientkontrollen viser at det er naturlige variasjoner i strålingsnivået. I tillegg



Figur 2: Effektiv dose til individer i utsatt gruppe fra utslipp til vann, 2005–2010

til naturlig forekommende radionuklider, måles det også ^{137}Cs i enkelte prøveobjekter. Dette stoffet stammer fra prøvesprengninger i atmosfæren og Tsjernobyl-ulykken.

I luft og gress på IFEs område måles det av og til små mengder tritium (^3H) som skyldes utslipp fra IFE. I sedimentprøver fra Nitelva tatt i området rundt det gamle utslippspunktet og et stykke nedstrøms er det påvist radioaktive stoffer, spesielt plutonium, som også kan relateres til tidligere utslipp fra IFE før 1970. I 2000 fjernet IFE de forurensede delene slik at konsentrasjonen i sedimentet nå er langt under den gitte friklassingsgrensen på 10 Bq/gram tørrvekt.

Energibruk

Til oppvarming av bygningene på Kjeller – til sammen ca. 35 000 m² – benytter IFE varme produsert ved forskningsreaktoren, med supplering av fjernvarme fra Akershus energi og elektrisitetskjeler/oljekjeler. Forskningsreaktoren leverer ca. 5 100 000 kWh varmeenergi pr. år, av dette benyttes ca. 4 000 000 kWh til å varme opp IFEs bygningsmasse.

Energibruk ved IFEs anlegg på Kjeller (kWh):

	2008	2009	2010
Elektrisitet	6 900 000	7 450 000	7 970 000
Elektrisitets-kjeler	2 400 000	2 660 000	1 430 000
Olje-kjeler	530 000	630 000	450 000
Fjernvarme (fra JEEP II)	3 800 000	4 115 000	3 700 000
Samlet energibruk	13 630 000	15 165 000	17 650 000

Ikke-radioaktivt avfall

IFEs anlegg på Kjeller benytter avfallshåndteringssystemet "Grønt ansvar". Systemet har bidratt til å redusere mengdene avfall og økt sorteringsgraden.

Ikke-radioaktivt avfall

	2008	2009	2010
Sortert avfall	156 950 kg	131 500 kg	105 400 kg
Restavfall	67 830 kg	54 500 kg	68 000 kg
Sorteringsgrad	70 %	63,2 %	60,8 %
Spesialavfall	11 430 kg	7 200 kg	20 000 kg
Gjenvinningsavfall	145 520 kg	125 000 kg	85 000 kg

MILJØREGNSKAP FOR HALDEN



Stråledoser fra utslipp

Utslippene ved normal drift kan føre til en dose til individer i utsatte grupper på opptil ca. 30 μSv årlig, hvilket er ca. 1 % av dosene man får fra naturlig bakgrunnsstråling. Variasjonene i den beregnede dose fra år til år skyldes variasjoner i utslipp av radioaktive stoffer. Utslipet ligger normalt innenfor 30 % av utslippstillatelsen, og variasjonene i utslippet skyldes i hovedsak endringer i driftsforhold og forskningsprogrammer.

Effektiv dose siste seks år

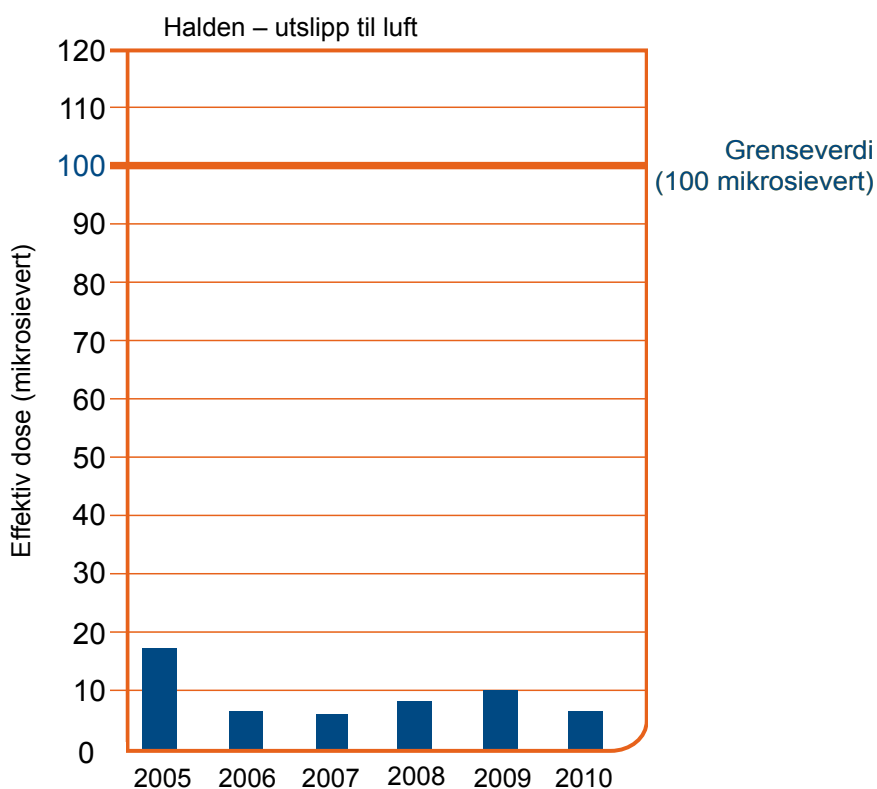
Figur 3 og 4 under viser effektiv dose til individer i utsatt befolkningsgruppe fra utslipp til luft og vann. Dosene ligger vesentlig lavere enn grenseverdiene på 100 μSv fra utslipp til luft og 1 μSv fra utslipp til vann.

Radioaktivt utslipp

Tabellen under viser utslipp av jodisotoper til luft og totalt utslipp til luft og vann i 2010.

Radioaktivt utslipp 2010 fra IFEs virksomhet i Halden

Miljøsystem	Grenseverdi	Resultat	% av utslipps tillatelse
Jodisotoper til luft	10 $\mu\text{Sv}/\text{år}$	0,015 $\mu\text{Sv}/\text{år}$	0,2 %
Totalt utslipp til luft	100 $\mu\text{Sv}/\text{år}$	6,2 $\mu\text{Sv}/\text{år}$	6,2 %
Totalt utslipp vann	1 $\mu\text{Sv}/\text{år}$	0,012 $\mu\text{Sv}/\text{år}$	1,2 %



Figur 3: Effektiv dose til individer i utsatt gruppe fra utslipp til luft, 2005–2010

I Halden overvåkes radioaktiviteten i omgivelsene ved at:

- det er plassert ut områdedosimetre utenfor anleggsområdene for måling av ekstern stråling innenfor en radius på fem kilometer fra anlegget,
- nedbør samles inn fra to prøvestasjoner plassert i Haldenreaktorens nærområde,
- prøver av drikkevann tas og analyseres for radioaktivitet,
- IFE tar prøver av gress regelmessig i sommerhalvåret,
- urinprøver tas av et representativt utvalg av befolkningen i Halden, for å måle opptak av radioaktivitet,
- sandprøver innhentes fra strender ved Iddefjorden og analyseres for radioaktivitet,
- fisk og skalldyr fra Iddefjorden analyseres for radioaktivitet,
- sedimentprøver fra utslippsstedet i elven Tista blir innhentet og analysert for radioaktivitet.

Radioaktivitet i miljøet

Resipientkontrollen viser at det er naturlige variasjoner i strålingsnivået. Målingene av strålingsforhold i Haldenområdet reflekterer den naturlige variasjonen i strålingsnivåer. Det er ingen korrelasjon mellom drift av reaktoren og registrerte strålingsnivåer.

Alle prøver fra miljøet inneholder naturlig forekommende radioaktivitet. I likhet med målingene på Kjeller er det påvist ¹³⁷Cs (cesium-137) i enkelte prøveobjekter, som skyldes nedfall etter atmosfæriske bombesprengninger og Tsjernobylulykken.

Prøver av sedimenter fra tidligere utslippsstedet i Tista er de eneste prøveobjekter der det kan påvises radionuklider som kan knyttes til driften av reaktoren. I sedimentene er det registrert små mengder fisjonsprodukter, samt ⁶⁰Co (kobolt-60) fra aktivisering av stål.

Sedimentering i Tista er meget begrenset på grunn av stor vannføring i elva, og aktiviteten i sedimentet representerer heller ingen eksponeringsvei for mennesker fordi utslippsstedet aldri er tørrlagt.

Energibruk

IFE benytter elektrisitet til oppvarming av anleggene i Halden, totalt 9500 m² bygningsareal. Haldenreaktoren leverer på sin side varmeenergi til papirproduksjonen ved Norske Skog Saugbrugs, totalt ca. 80 GWh som tilsvarer ca. 8 % av Saugbrugs' årlige behov for varmeenergi.

Energibruk ved IFEs reaktorbygg i Halden (kWh):

	2008	2009	2010
Elektrisitet	5254440	5215350	5720220
Samlet energibruk	5254440	5215350	5720220

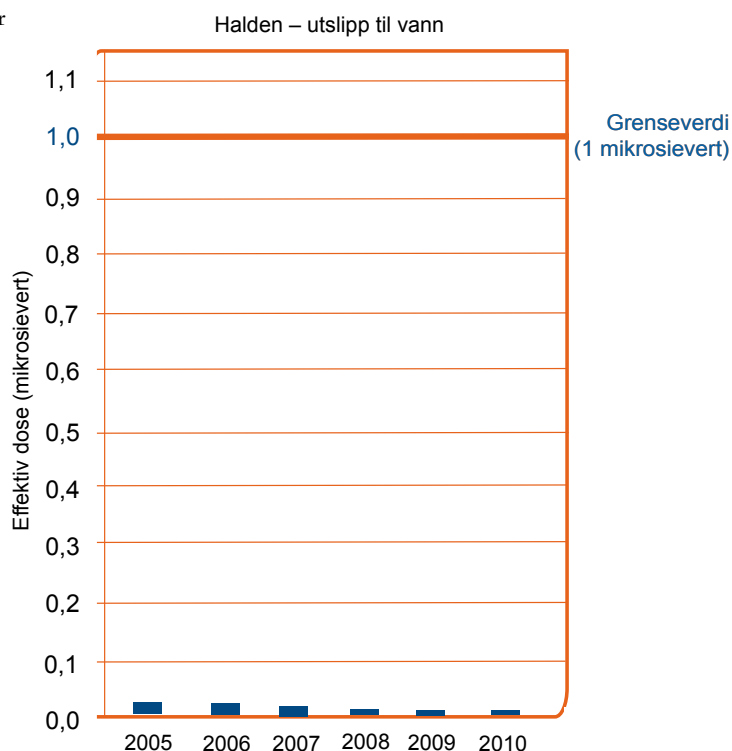
Håndtering av ikke-radioaktivt avfall

IFE's anlegg i Halden benytter også avfallshåndteringssystemet "Grønt ansvar".

Ikke-radioaktivt avfall

	2008	2009	2010
Totalt antall kg	89 441	66 120	60 837
Sortert avfall kg	27 181	34 980	28 897
Utsorteringsgrad	30%	53%	47,5%

Figur 4: Effektiv dose til individer i utsatt gruppe fra utslipp til vann, 2005–2010



IFEs HMS-VISJON ER "HELT Å UNNGÅ YRKESSKADER, MILJØSKADER OG MATERIELLE TAP", HVOR VISJONEN ER KONKRETISERT I FIRE OVERORDNEDE MÅL:

- å beskytte Instituttets ansatte, besøkende, utstyr og eiendom mot alle uhell og skader
- å sikre et godt arbeidsmiljø og arbeidstakernes helse
- å sikre at Instituttet med god margin oppfyller myndighetenes krav til vern av det ytre miljøet
- å oppfylle alle krav og vilkår myndighetene setter til IFEs virksomhet

HELSE, MILJØ OG SIKKERHET

HELSE, MILJØ OG SIKKERHET (HMS-ARBEID)

Sikkerheten er et overordnet hensyn ved IFE. Det innebærer at sikkerhet alltid kommer først, foran økonomiske og driftsmessige forhold.

Alt strålevern- og HMS arbeid ved IFE skal utføres slik at eksponering for stråling, både for våre egne ansatte og omgivelsene, skal holdes så lavt som mulig, økonomiske og sosiale forhold tatt i betraktning.

Instituttets HMS-arbeid er integrert i og er styrende for alle deler av virksomheten.

IFE er en IA-bedrift hvor IFEs mål er et lavt sykefravær og sikre IFEs ansatte gode arbeidsforhold.

For å opprettholde en god HMS-kultur legger Instituttet vekt på kontinuitet i HMS-arbeidet hvor HMS-arbeidet bygger på Instituttets grunnverdier som er kvalitet, integritet og åpenhet.

For å drive et godt HMS-arbeid har IFE engasjerte og dyktige medarbeidere og ledere. Instituttet utfører et kontinuerlig/systematisk kartleggingsarbeid for å identifisere mulige forbedringer. Instituttets styringsdokumenter presiserer at alle medarbeidere har rett og plikt til å fremføre begrunnede synspunkter til sin leder om sikkerhetsmessige forhold. Dette skal oppmuntres og ikke på noen måte medføre negative konsekvenser for den enkelte.

Et godt samspill mellom IFEs organisasjonsheter er en forutsetning for å nå Instituttets HMS-mål. Samspillet sikres gjennom åpen dialog mellom medarbeidere og leder.

IFEs HMS-arbeid følger regelverket for internkontroll og oppfølging av arbeidsmiljøet. Arbeidet er basert på en systematisk prosess der ledelsen setter mål og fastsetter tiltak som må gjennomføres for å ivareta helse, miljø og sikkerhet ved IFE. Måloppnåelse og status for tiltakene rapporteres regelmessig og behandles av ledelsen.

Verne- og helsetjeneste (VHT)

IFEs arbeid innenfor strålevern, miljøovervåking, utslippskontroll og avfallsbehandling er beskrevet i tidligere avsnitt. Dette er en viktig del av IFEs HMS-virksomhet. I tillegg har IFE en Verne- og helsetjeneste (VHT) som foretar vernerunder, gjør arbeidsplassundersøkelser, har aksjonsgruppemøter og brannsynsbefering, arrangerer HMS-opplæring og gir råd og veiledning om bl.a. ergonomi og verneutstyr. VHT har regelmessige møter.

IFE har en ordning med interne førstehjelpere. De som er utnevnt til førstehjelpere får tilbud om årlig opplæring.

IFE har hjertestartere, og førstehjelperne tilbys opplæring årlig for å kunne bruke disse.

IFE har etablert et elektronisk verktøy for avvikshåndtering. Et slikt verktøy bidrar til ytterligere fokus på HMS ved at det blir enklere å jobbe forebyggende.

IFE har en elektronisk database som inneholder HMS-datablader for alle de kjemikalier som IFE benytter. Databasen holdes oppdatert. Databasen inneholder også et system for risikovurdering av kjemikalier, og register for helsefarlige stoffer (CMR).

Brannvern

Instituttet har et godt system for brannforebyggende arbeid. Det føres kontinuerlig tilsyn på de forskjellige bygg, og det arrangeres regelmessige øvelser etter oppsatte planer.

Sykefravær

Figur 5 viser sykefraværet i prosent for Kjeller og Halden samlet for årene fra og med 2000 til og med 2010. Sykefraværet ved IFE er lavt og stabilt og gjennomsnittlig på under 4 % over siste tiårsperiode.

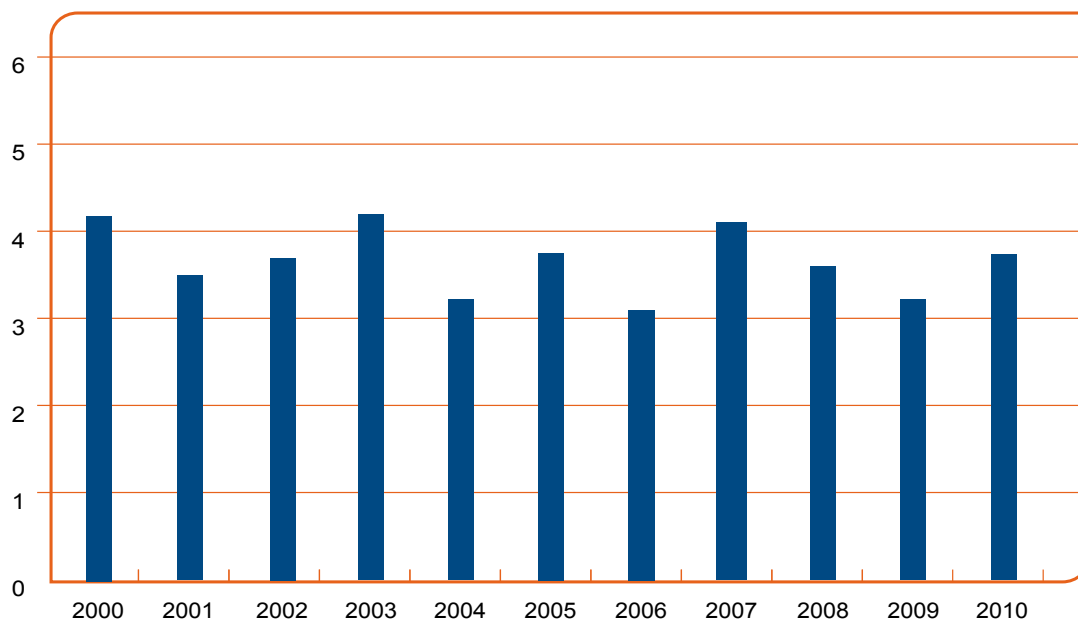


Ulykker/skader med sykefravær

Tabellen under viser antall ulykker og skader som førte til sykefravær i perioden 2000-2010.

Antall skader

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Kjeller	2	1	3	1	0	4	0	4,4	3	1	0
Halden	0	1	0	1	1	2	0	3,7	0	1	1



Figur 5: Sykefraværet for IFE i prosent

ORDLISTE

ADR	Regelverk for transport av farlig gods på vei.	MOX-brensel	Reaktorbrensel bestående av uran og plutonium (Mixed Oxide fuel).
Alfa-stråling	Positivt ladet partikkel som består av to nøytroner og to protoner og sendes ut av en tung ustabil atomkjerne.	Nukleær	Som hører til eller gjelder en atomkjerne.
Anriktet uran	Uran der andelen U-235 er høyere enn det som er vanlig i naturen (dvs. mer enn 0,7 %).	Nuklide	Atomkjerne definert utfra antall protoner og nøytroner i kjernen. Eksempel: Cesium-137 har 55 protoner og 82 nøytroner i kjernen.
Bar	Enhet for trykk: 1 atmosfæres trykk=1,013 bar. 1 bar = 100 000 Pascal.	Nøytron	Elektrisk nøytral atomkjernepartikkel.
Deponi	Permanent plasseringssted for radioaktivt avfall som ikke skal være avhengig av institusjonell kontroll etter stenging.	Pellets	Brenselstavene i IFEs reaktorer består av pellets (små flate sylindere) av anriktet uran.
Dose (absorbert)	Mengden strålingsenergi som blir absorbert pr. masseenheter av det stoff som strålingen trenger inn i.	Proton	Positivt ladet atomkjernepartikkel. Antall protoner i atomkjernen bestemmer hvilket grunnstoff den tilhører. Hydrogen har bare ett proton i kjernen, mens jern har 26 og uran 92.
Edelgass	Enatomig gass som vanskelig reagerer med andre stoffer.	Radioaktiv nedbryting	Når en radionuklide sender ut stråling og etter utsendelsen er blitt en nuklide med helt andre egenskaper.
EE-avfall	Avfall av elektriske og elektroniske produkter.	Radionuklide	En ustabil atomkjerne som sender ut overskuddsenergi i form av stråling for å oppnå stabilitet.
Effektiv dose	Ekvivalent dose multiplisert med en vektfaktor som sier noe om strålingsfølsomheten til det organet som bestråles.	Reprosessering	Gjenvinning av spaltbart materiale fra bestrålt brensel ved bruk av kjemisk separasjon.
Ekvivalent dose	Absorbert dose multiplisert med en vektfaktor som sier noe om den biologiske virkningen som den mottatte stråledosen gir. Vekt faktoren er forskjellig for ulike typer stråling.	Spaltbart materiale (Fissilt materiale)	Materiale som inneholder atomer som kan spaltes med tilhørende frigivelse av energi og produksjon av fisjonsprodukter.
Fisjon, fisjonsprodukt	Spalting av en atomkjerne i to mindre atomkjerener. De nye kjernene kalles fisjonsprodukter og er ofte radioaktive.	Tritium	Radioaktiv hydrogenisotop med to nøytroner i kjernen i tillegg til ett proton. Den vanligste hydrogenisotopen har ingen nøytroner i kjernen.
Halveringstid (t 1/2)	Tiden det tar før mengden av en gitt radioaktiv isotop er halvert.	Tønneekvivalent	Plass som trengs for å lagre eller deponere ett stålfat på ca. 210 l.
Isotop	Atomer med samme antall protoner men forskjellig antall nøytroner i kjernen kalles isotoper av samme grunnstoff.		
Kokille	Støpeform. Brukes også som betegnelse på rektangulære avfallsbeholdere.		
Lager	Lager for radioaktivt avfall som krever kontinuerlig overvåking og kontroll. Det forutsettes at avfallet blir fjernet på et senere tidspunkt.		
Mellomlager	Et lager for radioaktivt avfall som opprettes for et lengre, men avgrenset tidsrom i påvente av endelig deponeringsløsning.		
MikroSv (mikrosievert, µSv)	Enhet for ekvivalent eller effektiv dose. I Norge får hver innbygger i gjennomsnitt en årlig dose fra naturlig stråling på ca. 4000 mikroSv bare ved å leve og oppholde seg her.		