



IFE MILJØRAPPORT 2017





INNHOOLD

- 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
- 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)
- 20 Ordliste



Foto: Mick Tulley



Nils Morten Huseby, adm.dirktør

IFEs overordnede HMS-mål er å:

- fremme og ivareta en god HMS-kultur
- beskytte ansatte, besøkende og verdier, mot skade og tap fra uhell og ondsinnete handlinger
- sikre og fremme arbeidstakernes helse og et godt arbeidsmiljø
- ta godt vare på det ytre miljøet
- ivareta krav og forventninger fra kunder, samarbeidspartnere, myndigheter, naboer og andre interessenter på en god måte

For å nå miljømålene arbeider IFE aktivt med å redusere risiko for menneske og miljø så langt som mulig. Instituttet benytter ressursene slik at best mulig totaleffekt oppnås, og benytter best mulig teknikk så langt det er mulig. Vi kartlegger våre arbeidsprosesser for å drive kontinuerlig forbedring. Vi iverksetter forebyggende tiltak med mål om å minske risikoen for mennesker, miljø og samfunn.

FORSKNING FOR EN BEDRE FRAMTID

IFEs har som et mål å forske frem energiteknologiske løsninger for en bærekraftig fremtid og produsere og utvikle nye radioaktive legemidler. På en rekke områder har forskningsvirksomheten i 2017 gitt gode resultater som både kan bidra til å redusere klimaproblemene og frembringe nye banebrytende legemidler. Disse er omtalt i vår ordinære årsrapport.

Sikkerheten er styrende for all virksomhet ved IFE. Instituttets strenge retningslinjer for arbeidet med Helse-Miljø- og Sikkerhet (HMS) skal til enhver tid skal sikre at Instituttet oppfyller myndighetenes, kundenes og våre samarbeidspartneres krav til våre forskningsaktiviteter.

Etter utslippshendelsen ved Haldenreaktoren i oktober 2016 ble det iverksatt en rekke tiltak for å styrke IFEs sikkerhetsarbeid. Bl.a ble det tatt initiativ til en INSARR-gjennomgang av IAEA (Integrated Safety Assessment of Research Reactors, International Atomic Energy Agency). Konklusjonen fra IAEAs eksperter var at IFE legger sterk vekt på sikkerhetsarbeidet. IAEA foreslo i tillegg flere forbedringspunkter som Instituttet nå implementerer.

Denne miljørapporten viser at Instituttet oppfyller samfunnets krav til vårt miljøarbeid. Tallene som presenteres i rapporten forteller at Instituttets utslipp ligger langt under de grenser som er fastlagt av myndighetene og at det ikke har vært alvorlige hendelser ved noen av våre anlegg i året som gikk.

Vår visjon er helt å unngå yrkesskader, materielle tap og miljøskader. Jeg er godt tilfreds med årets rapport og opprettholder målsettingen om at vi hvert år skal bli enda litt bedre i vårt HMS-arbeid.

Nils Morten Huseby,
Adm.dirktør

IFEs hovedoppgaver er å:

- Utvikle lønnsom, sikker og miljøvennlig teknologi innen fornybar energi, petroleumsutvinning og CO₂-håndtering
- 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. Vårt hovedformål 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 AurskogHøland 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. IFEs virksomhet innen Menneske Teknologi Organisasjon bidrar til å utvikle løsninger der man forhindrer at menneskelige feil medfører uhell og ulykker i grensesnittet mot tekniske systemer, eksempelvis i kontrollrom.

IFE har nye unike nukleære laboratorier til produksjon av radioaktive legemidler og er en viktig leverandør på verdensmarkedet av et legemiddel for behandling av kreft i prostata. IFE er i tillegg det norske kontrollorganet for radioaktive legemidler og produserer slike legemidler for norske sykehus. Utvikling av nye typer radiofarmaka er et satsningsområde for Instituttet.

IFEs miljøstyring og internkontroll

IFE er sertifisert av Det Norske Veritas og i henhold til kvalitetsstandard ISO 9001 og miljøstandard 14001. I dette ligger blant annet at IFE kan dokumentere et styringssystem som identifiserer krav i regelverk eller fra kunder, at IFE har et styringssystem, har gode systemer for dokumentasjon,

gjennomfører risikovurderinger, måler våre prestasjoner samt gjennomfører avviksbehandling og utfører korrigerende tiltak. Sertifiseringen innebærer også at IFE arbeider kontinuerlig med å bedre sine styringsprosesser. Som ledd i miljøsertifiseringen har IFE gjort en grundig karlegging av alle vesentlige miljøaspekter og har programmer for å bedre miljøprestasjoner.

IFE har dedikerte funksjoner for å ivareta ulike aspekter av HMS og kvalitets-sikring på flere nivåer av organisasjonen. Ett av disse, Sikkerhetskomiteen, forestår en uavhengig behandling av alle tekniske eller organisatoriske endringer som kan ha betydning for sikkerheten ved IFEs anlegg. Stråledoser til ansatte og utslipp av radioaktivitet til miljøet følges kontinuerlig opp av strålevernsvdelingene på Kjeller og i Halden.

IFE gjennomfører interne kvalitetsrevisjoner flere ganger hvert år og blir årlig revidert av sertifiseringsorganet. I tillegg blir vi jevnlig revidert av kunder og myndigheter.

Myndigheter

Instituttets virksomhet er underlagt omfattende lovgivning og streng myndighetskontroll. IFEs nukleære virksomhet reguleres gjennom atomenergi, forurensnings- og strålevernloven. Instituttet er i kongelig resolusjon gitt konsesjon for å eie og drive Haldenreaktoren fram til utgangen 2020. Gjeldende konsesjon for andre anlegg i Halden og på Kjeller gjelder til og med 2018. IFE har søkt om forlengelse av denne konsesjonen.

Statens strålevern fører tilsyn med at IFE overholder kravene gitt i atomenergi, strålevern samt forurensningsloven på håndtering av radioaktivt avfall og utslipp av radioaktive stoffer til det ytre miljø. IFE er i tillegg underlagt annen HMS lovgivning, blant annet er deler av eksperimentalvirksomheten underlagt lover og forskrifter Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap forvalter. IFEs HMS arbeid gjennomføres i henhold til bestemmelsene i internkontroll forskriften.

Foto: Mick Tulley



Sikkerhetskontrollen 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) inspiserer IFE flere ganger årlig for å verifisere at bruken og kontrollen over materialet skjer i henhold til regelverket.

Nærings- og fiskeridepartementet fikk i 2017 fullført arbeidet med å etablere det nye forvaltningsorganet, Norsk Nukleær Dekommisjonering (NND). NND ble operativt fra 1.1.2018 og skal være et nasjonalt organ for opprydding etter Norges nukleære virksomhet og sikker håndtering av nukleært avfall.

Radioaktive utslipp

IFEs 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. 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.

Brukt reaktorbrensel

Det har lenge vært en pågående prosess for å etablere et nytt mellomlager for brukt reaktorbrensel. I 2015 ble det framlagt en konseptvalgsutredning for en løsning rundt dette brenselet, og i 2016 ble det gjennomført ekstern kvalitetssikring av denne rapporten. Resultatet fra denne prosessen var at Nærings- og Fiskeridepartementet (NFD) i juli 2016 slo fast at Staten påtok seg et medansvar for finansiering av fremtidige dekommisjonering av de nukleære anleggene i Norge og for oppbevaring av norsk radioaktivt avfall.

Det er fortsatt usikkerhet rundt tilstanden til deler av det brukte brenselet fra 50-tallet, men med statlig støtte har IFE fortsatt arbeidet med å avklare tekniske detaljer for videre håndtering av dette brenselet. I dette arbeidet er sikkerhet for de som faktisk utfører arbeidet og for omgivelsene grunnleggende prinsipper. IFE har videreført undersøkelsene i 2017. Resultatene av dette arbeidet rapporteres regelmessig til Statens strålevern, som følger arbeidet tett som tilsynsmyndigheter.

Det er fortsatt omfattende undersøkelser som må utføres og arbeidet vil fortsette i 2018.

IFE har i 2017 opprettet en egen sektor for atomavfall og en ny sektordirektør kom på plass 1. mars. Sektoren vil styrke arbeidet med å rydde opp i det historiske atomavfallet og ha ansvaret for å følge opp hovedanbefalingene fra de offentlige utredningene om atomavfall og dekommisjonering.

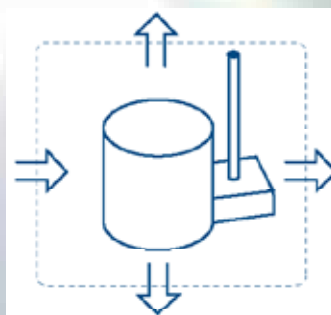
IFEs interne tilsyn, kontroll og overvåking

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 kvalitetsstyringsystem, 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) inspiserer IFE flere ganger årlig for å verifisere at de norske krav overholdes og at Norge oppfyller sine internasjonale forpliktelser i henhold til ikke-spredningsavtalen.

Innsatsfaktorer:

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



Utslipp til luft:

- Argon, tritium og jod
- Vanndamp
- Forbrenningsgasser

Avfall:

- Behandlet radioaktivt avfall
- Sortert avfall
- Rest- og spesialavfall
- Brukt reaktorbrensel

Biprodukt: Varmeenergi til oppvarming av bygninger.

Utslipp til vann:

- Kortlivede nuklider
- Sanitær- og spillvann

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 døgnkontinuerlig drift ca. 8-9 måneder pr. år, med avstengningsperioder for vedlikehold resten av tiden.

Reaktoren er plassert i et stålhus som skal forhindre utslipp ved en eventuell ulykke.

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 uranoksid-pellets som brukes til brensel i reaktoren, instrumentering av brukte brenselstaver, etterundersøkelser av bestrålt brensel og konstruksjonsmaterialer, samt lagring av brukte 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 Himdalen. Beholdere som brukes er i hovedsakelig i tønner og betongkokiller.

Isotoplaboratoriene

Isotoplaboratoriene ved IFE har produsert og distribuert radioaktive legemidler siden 1952. Isotoplaboratoriene har i dag dedikerte laboratorier for utvikling, produksjon, pakking og kvalitetskontroll av radioaktive legemidler. Disse laboratoriene er de eneste i Norge som distribuerer radioaktive legemidler til det norske markedet. Siden 2001 har Isotoplaboratoriene distribuert radioaktive legemidler til kliniske forsøk i store deler av verden. Isotoplaboratoriet produserer i tillegg et legemiddel godkjent for behandling av prostatakreft med spredning til skjelettet på oppdrag fra et større internasjonalt legemiddelfirma. I tillegg ivaretar Isotoplaboratoriene produksjon av legemidler som ikke er kommersielt tilgjengelig på markedet. De utfører også spesialtilpasning av produkter etter kundens behov samt radioaktiv merking av peptider, proteiner og andre aktuelle substanser til bruk i forskning og kliniske studier.

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, miljøovervåking 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) og argon.

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

// 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

Foto: Trygve Bjerk



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 blir vannet lagret i tanker, før det overføres til Radavfallsanlegget. Hensikten med lagringen er at mest mulig av radioaktiviteten skal dø ut.

Virksomheter som benytter radioaktive stoffer, er tilknyttet Radavfallsanlegget gjennom interne rørledningsforbindelser. Ledningsnettene er koblet til egne tanker ved Radavfallsanlegget for midlertidig lagring av det lavaktive avfallsvannet. 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.

Eksperimentvirksomheten ved IFEs øvrige laboratorier og analysevirksomheter ved de kjemiske laboratoriene medfører utslipp av små mengder kjemikalier og ikke-forurensende stoffer til luft og vann. Kjemikalierne 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 behandler Radavfallsanlegget ca. 160 tønneekvivalenter med fast radioaktivt avfall, hvorav ca. 50 % kommer fra andre virksomheter enn IFE.

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 kildesortering av papp, papir, treverk, metall, glass, plast, isopor, EE-avfall og spesialavfall. Etter sortering blir avfallet kjørt bort for videre behandling ved godkjent avfallsbehandlingsanlegg. Restavfallet blir levert til den kommunale fyllplassen.

Energibruk til drift, oppvarming og ventilasjon

På Kjeller benyttes elektrisitet til drift, oppvarming og ventilasjon av IFEs bygg og anlegg. IFE har også nødstrømsaggregater av sikkerhetsmessige grunner som starter ved netttutfall. Forbruket av dieselolje til aggregatene er svært lavt. Deler av bygningsmassen er i tillegg varmet opp med fjernvarme.

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

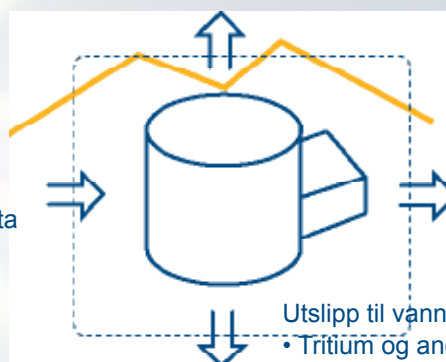
IFEs vanntilførsel kommer fra det kommunale vannettet. Utslipet av sanitær og spillvann tilsvarer vannforbruket ved anleggene; totalt ca. 35 000 m³ pr. år.

Sanitær- og spillvann fra bygningene på Kjeller går via interne ledninger til det kommunale avløpsnett, og videre til det interkommunale renseanlegget. For å unngå utslipp av kjemikalier til avløpsnett, blir kjemikalierestene 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.

Innsatsfaktorer:

- Elektrisitet
- Diesel
- Reaktorbrensel
- Vann
- Utstyr og rekvisita



Utslipp til luft:

- Tritium, edelgasser og jod
- Vanndamp

Avfall:

- Brukt reaktorbrensel
- Sortert avfall
- Rest- og spesialavfall

Biprodukt:

- Varmeenergi til papirproduksjon

Utslipp til vann:

- Tritium og andre nuklider
- Kjølevann
- Sanitær- og spillvann

IFEs VIRKSOMHET I ET MILJØPERSPEKTIV

HALDEN

ANLEGG OG VIRKSOMHETER

Virksomheten i Halden er konsentrert om sikkerhetsforskning. Den omfatter utprøving av reaktor-brensel og materialer for bruk i kjernekraftverk, samt forskning på overvåking og kontroll av prosessanlegg. IFEs forskningsaktiviteter i Halden skjer i hovedsak innenfor rammen av Halden-prosjektet, et OECD-forskningsprosjekt hvor 20 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 utlasting 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 testtrigger og instrumenter til bruk i Haldenreaktoren.

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 renset 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 vann damp 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 Saugbruks direkte til Tista.

Radioaktivt avfall og lagring av brensel

Ved reaktoranlegget behandles det lavt og middelsradioaktive avfallet som genereres ved anlegget. Avfallet sendes til Radavfallsanlegget på Kjeller, for registrering før det transporteres til det nasjonale deponiet i Himdalen.

// IFE I HALDEN //

Følgende anlegg ved IFE i Halden er underlagt konsesjon:

- Haldenreaktoren
- Brenselslagre
- Brenselsinstrumentverkstedet

Foto: Mick Tulley



Brensel som er brukt eller skal brukes i Haldenreaktoren, lagres i brenselslagre ved anlegget. Lagring av bestrålt brensel fører ikke til utslipp av radioaktive stoffer.

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 bygningene og anleggene i Halden. I tillegg er det på reaktoranlegget installert reservestrøm forsyning av sikkerhetsmessige grunner, bestående av to dieselaggregater og en batteristrømforsyning. De to dieselaggregatene i reservestrømanlegget startes og testes månedlig. Årsforbruket av dieselolje er lavt, og utslippene av eksos er derfor små.

Kjøle-, sanitær- og spillvann

Kjølevann til reaktoranlegget ledes gjennom varmevekslere og blir brukt til å varme opp vann som brukes i prosessen ved Norske Skog Saugbrug. I de tilfeller hvor de ikke har behov for denne energien, blir vannet ledet 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.

IFE benytter det kommunale vannet som drikke og sanitærvann. Utslipp av sanitærvann skjer gjennom det kommunale ledningsnett for kloakk.

**Eksempler på stråledoser:**

10 timers opphold utendørs	1 µSv*
1 døgnstråling 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.

Driftsutslipp fra Haldenreaktoren skjer hovedsakelig ved at litt damp fra primærkretsen kondenseres i reaktorhallen og blandes med grunnvann som siger inn gjennom fjellet. Dette blir da samlet opp og pumpet ut. Vannet overvåkes kontinuerlig for å kontrollere at det ikke er radioaktivt. I tillegg til dette vil vann fra klesvask, rengjøring samt enkelte typer vedlikehold kunne inneholde små mengder radioaktivitet. Flytende avfall som ikke tillates sluppet ut til kloakk, behandles som radioaktivt avfall.

Utslippsgodkjenningen er basert på nuklidespesifikke utslippsgrenser til luft og vann. I tillegg er det satt 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.

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 utslippsreduksjoner 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 utslippsreducerende 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.



BEREDSKAP

Dersom et uhell skulle skje ved IFEs anlegg eller laboratorier, må uhellet håndteres slik at konsekvensene for helse, miljø og sikkerhet holdes så lave som mulig. Videre må sentrale, regionale og nasjonale myndigheter varsles raskt slik at disse kan iverksette egne tiltak.

IFE har et tett samarbeid med politi, nødetater og Kriseutvalget for atomulykker i beredskapshendelser. I henhold til beredskapsplanene skal IFE informere de som bor rundt anleggsområdene i Halden og på Kjeller ved en hendelse, og gi råd til politi og sivilforsvar om hvordan beboere skal forholde seg.

Beredskapsorganisasjon

IFE's beredskapsarbeid tar utgangspunktet i hvilke konsekvenser et uhell kan ha for omgivelsene og virksomheten. Spesielt er det IFEs nukleære virksomheter som har hatt og har en sentral plass i vårt beredskapsarbeid. Konsekvensene av mindre uhell og alvorlige og hypotetiske uhell er beskrevet i IFEs sikkerhets rapporter og i konsekvensutredningen for de nukleære anleggene. Disse rapportene finnes på IFEs hjemmeside www.ife.no. De største konsekvensene kan oppstå ved alvorlige uhell ved reaktorene. Uhellene vil kunne medføre at IFE anbefaler at det gjennomføres enkle tiltak for å redusere dosen fra et uhell i akuttfasen. Det vil kunne bli restriksjoner for konsum av jordbruksprodukter produsert i nærheten av anleggene i noen uker. Uhellene vil ikke kunne påføre påviselige helseskader. I sum vil slike alvorlige uhell ha meget liten påvirkning på natur og miljø.

I juni ble det holdt en omfattende beredskapsøvelse som omfattet hele IFEs beredskapsorganisasjon samt en rekke eksterne samhandlingsparter.

Øvelsen tok utgangspunkt i en villet handling mot et av IFEs atomanlegg. En spillgruppe spilte inn scenariet til beredskapsorganisasjonen som så fikk trene på å håndtere situasjonen.



TRANSPORT AV RADIOAKTIVT MATERIALE

IFEs nukleære virksomheter medfører transport av radioaktivt materiale, både mellom Halden og Kjeller, mellom IFEs anlegg og utlandet, og fra Kjeller til deponiet i Himdalen. 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	2015	2016	2017
Bestrålt brensel mellom Halden og Kjeller	12	5	5
Bestrålt brensel til/fra utlandet	3	1	1
Ubestrålt brensel Halden/Kjeller	14	11	12
Ubestrålt brensel til/fra utlandet	1	5	2

Transport av radioaktivt avfall	2015	2016	2017
Fra Halden til Kjeller	24	55	12
Fra Kjeller til Himdalen	13	12	8

Radiofarmaka og andre kilder

IFEs 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



MILJØREGNSKAP FOR KJELLER



Foto: Mick Tulley

Stråledoser fra utslipp

Utslippene fra virksomheten på Kjeller i 2017 kan føre til en dose på maksimalt 1,99 μSv årlig til individer i utsatte grupper. Dette tilsvarer ca. 0,05 % av dosene man får fra naturlig bakgrunnsstråling.

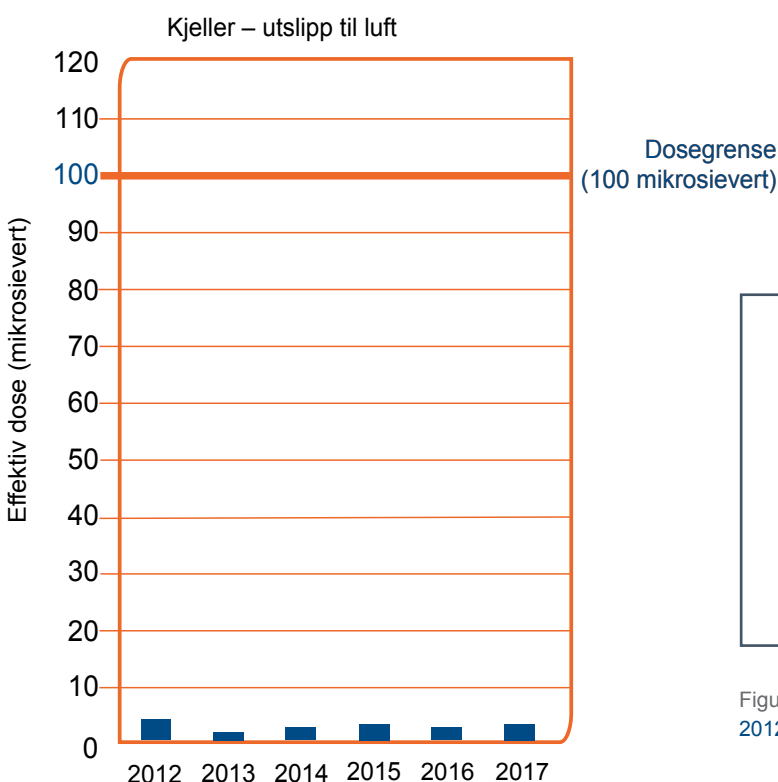
Utslippene fra Kjeller varierer fra år til år. Svingningene skyldes i hovedsak forskjeller i driftsforhold og type forskningsprogrammer som gjennomføres ved anleggene. Den beregnede dose fra utslippene vil derfor også variere.

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 dose grensene 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 2017 beregnet til henholdsvis 1,99 og 0,008 % av dosegrensene. Tabellen viser utslipp til luft og vann i 2017.



Radioaktivt utslipp i 2017 fra IFEs virksomhet på Kjeller

Miljøsystem	Dosegrense	Resultat	Prosent av dosegrense
Jodisotoper til luft	10 $\mu\text{Sv}/\text{år}$	0,04 $\mu\text{Sv}/\text{år}$	0,4 %
Totalt utslipp til luft	100 $\mu\text{Sv}/\text{år}$	1,99 $\mu\text{Sv}/\text{år}$	1,99%
Totalt utslipp vann	1 $\mu\text{Sv}/\text{år}$	0,00008 $\mu\text{Sv}/\text{år}$	0,008%

Miljøovervåkingstjenesten

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 døgkcontinuerlig 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.

IFEs nye tillatelse til utslipp av radioaktive stoffer til luft og vann gir nuklidespesifikke grenser for de nuklider det er søkt utslippstiltatelse for. I tillegg er det gitt dosegrenser for eksponering av individer i den mest utsatte befolkningsgruppen:

1 $\mu\text{Sv}/\text{år}$ til vann
100 $\mu\text{Sv}/\text{år}$ til luft

Ytterligere informasjon om utslipp av de enkelte nuklider finnes på IFEs nettsider, under "lokalmiljø".

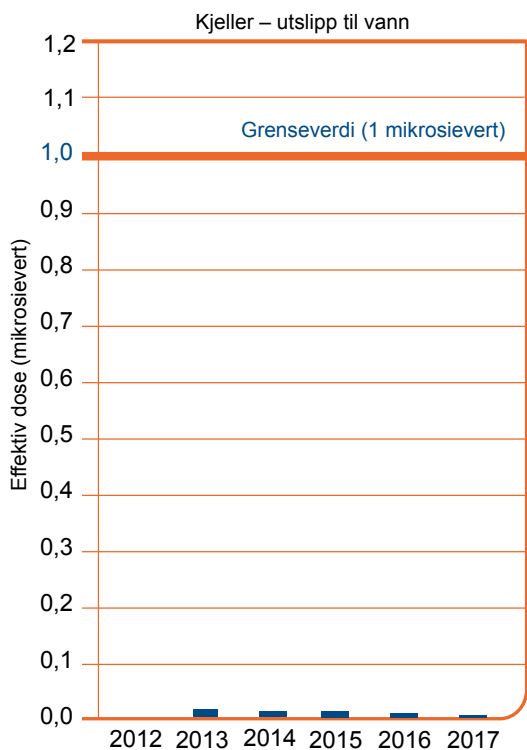
Figur 1: Effektiv dose til individer i utsatt gruppe fra utslipp til luft, 2012–2017.



Radioaktivitet i miljøet

Resipientkontrollen viser at det er naturlige variasjoner i strålingsnivået. I tillegg til naturlig forekommende radionuklider, måles det også ^{137}Cs i enkelte prøveobjekter. Dette stoffet stammer fra prøvesprengninger i atmosfæren og Tsjernobylulykken.

I nedbør 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 dengang gitte friklassingsgrensen på 10 Bq/gram tørrvekt.



Figur 2: Effektiv dose til individer i utsatt gruppe fra utslipp til vann, 2012–2017. Ingen utslipp til vann i 2012.

Energibruk

Til oppvarming av bygningene på Kjeller – til sammen ca. 35 000 m² – benytter IFE restvarme fra forskningsreaktoren og fjernvarme fra Akershus energi, og litt tilskudd fra elektrokjeler. Forskningsreaktoren leverer ca. 5 100 000 kWh varmeenergi pr. år, av dette benyttes ca. 4 000 000 kWh til å varme opp IFEs bygningsmasse. Oljekjeler ble utfaset ved Instituttet i 2010.

Energibruk ved IFEs anlegg på Kjeller (kWh):

	2015	2016	2017
Elektrisitet	7 811 664	8 152 261	7 509 709
Elektrokjeler	830 425	1 531 746	1 076 675
Oljekjeler	0	0	0
Fjernvarme (fra JEEP II)	4 006 042	2 956 754	4 643 612
Fjernvarme fra Akershus Energi	1 569 459	2 592 997	1 819 560
Samlet energibruk	14 217 623	15 233 737	15 049 579

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

	2015	2016	2017
Sortert avfall	125 819 kg	121 429 kg	162 474 kg
Restavfall	51 391 kg	48 558 kg	36 780 kg
Sorteringsgrad	71 %	71 %	82 %
Spesialavfall	23 938 kg	27 071 kg	29 897 kg
Gjenvinningsavfall	100 181 kg	97 158 kg	132 577 kg

MILJØREGNSKAP FOR HALDEN



Foto: Mick Tulley

Stråledoser fra utslipp

Utslippene ved normal drift kan føre til en dose til individer i utsatte grupper i størrelsesorden 10 μSv årlig, hvilket er mindre enn 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 10-20 % av utslippstillatelsen, og variasjonene i utslippet skyldes i hovedsak endringer i driftsforhold og forskningsprogrammer.

Effektiv dose siste seks år

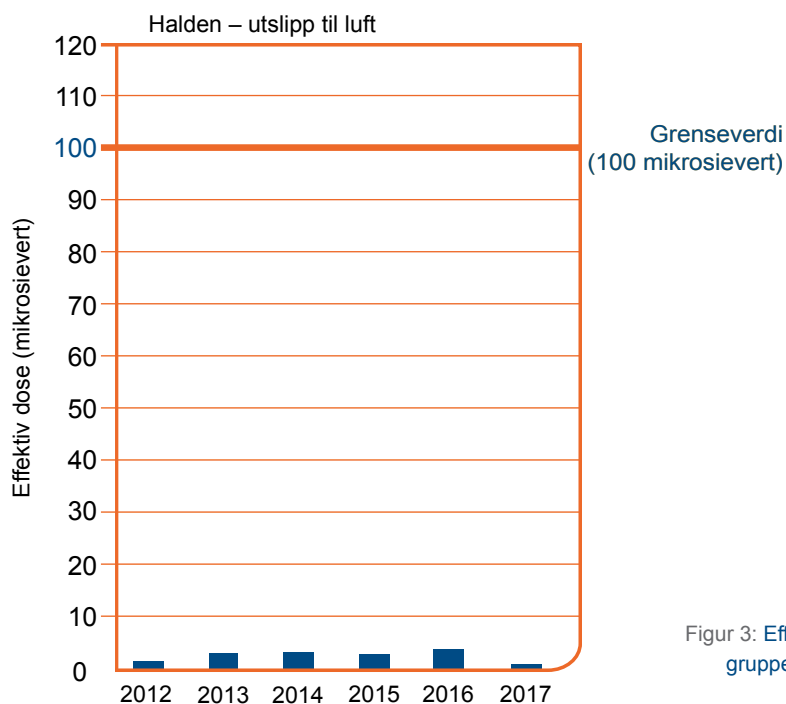
Figur 3 og 4 under viser effektiv dose til individer i utsatt befolkningsgruppe fra utslipp til luft og vann. Dosene ligger vesentlig lavere enn grenseverdiene på 100 μSv fra utslipp til luft og 1 μSv fra utslipp til vann.

Radioaktivt utslipp

Tabellen under viser utslipp av jodisotoper til luft og totalt utslipp til luft og vann i 2017.

Radioaktivt utslipp 2017 fra IFEs virksomhet i Halden

Miljøsystem	Grenseverdi	Resultat	% av utslippstillatelse
Jodisotoper til luft	10 $\mu\text{Sv}/\text{år}$	0,00000062 $\mu\text{Sv}/\text{år}$	0,000006 %
Totalt utslipp til luft	100 $\mu\text{Sv}/\text{år}$	1,97 $\mu\text{Sv}/\text{år}$	1,97 %
Totalt utslipp vann	1 $\mu\text{Sv}/\text{år}$	0,00093 $\mu\text{Sv}/\text{år}$	0,09 %



Figur 3: Effektiv dose til individer i utsatt gruppe fra utslipp til luft, 2012-2017

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 nærrområde,
- prøver av drikkevann tas og analyseres for radioaktivitet,
- IFE tar prøver av gress i sommerhalvåret,
- vannprøver tas fra elva Tista og analyseres for radioaktivitet,
- sandprøver innhentes fra strender ved Iddefjorden og analyseres for radioaktivitet,
- fisk fra Iddefjorden analyseres for radioaktivitet,
- sedimentprøver fra 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. Bortsett fra lave konsentrasjoner av tritium i nedbør nær reaktoren, er det ikke mulig å registrere noen økte forekomster av radioaktivitet i miljøet som følge av driften av Haldenreaktoren.

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 reaktoranlegg i Halden (kWh):

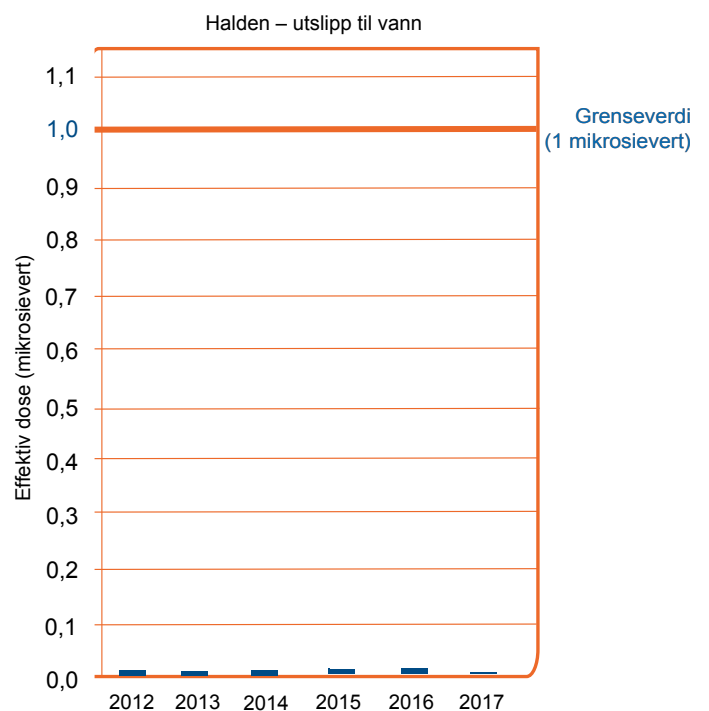
	2015	2016	2017
Elektrisitet	5 911 935	758 724	772 152

Håndtering av ikke-radioaktivt avfall

IFEs anlegg i Halden benytter også avfallshåndteringssystemet "Grønt ansvar".

Ikke-radioaktivt avfall

	2015	2016	2017
Totalt antall kg	56 548	72 500	71 700
Sortert avfall kg	31 113	40 364	44 578
Sorteringsgrad	62%	56%	62 %



Figur 4: Effektiv dose til individer i utsatt gruppe fra utslipp til vann, 2012-2017

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 å 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 organisasjonsenheter er en forutsetning for å nå Instituttets HMS mål. Samspillet sikres gjennom åpen dialog mellom medarbeider 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.

HMS-rådgivning

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 intern HMS rådgivningsorganisasjon som bistår ved HMS runder (vernerunder), gjør arbeidsplassundersøkelser, har aksjonsgruppemøter og brannsynsbeifaring, arrangerer HMS opplæring og gir råd og veiledning om bl.a. ergonomi og verneutstyr. HMS aktører på tvers av IFEs stabsavdelinger koordineres gjennom et eget HMS Forum.

IFE har en ordning med interne førstehjelpere. De som er utnevnt til førstehjelpere, får tilbudom årlig opplæring. IFE har hjertestartere, og førstehjelperne tilbys opplæring årlig for å kunne bruke disse.

IFE har etablert et elektronisk verktøy for forbedrings og 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, med egen brann vernleder. Det føres kontinuerlig tilsyn på de forskjellige bygg, og det arrangeres regelmessige øvelser etter oppsatte planer.

Sykefravær

Figur 5 viser sykefraværet i prosent for IFE samlet for årene fra og med 2006 til og med 2017. Sykefraværet ved IFE er lavt og stabilt og gjennomsnittlig på under 4 % over siste tiårsperiode.



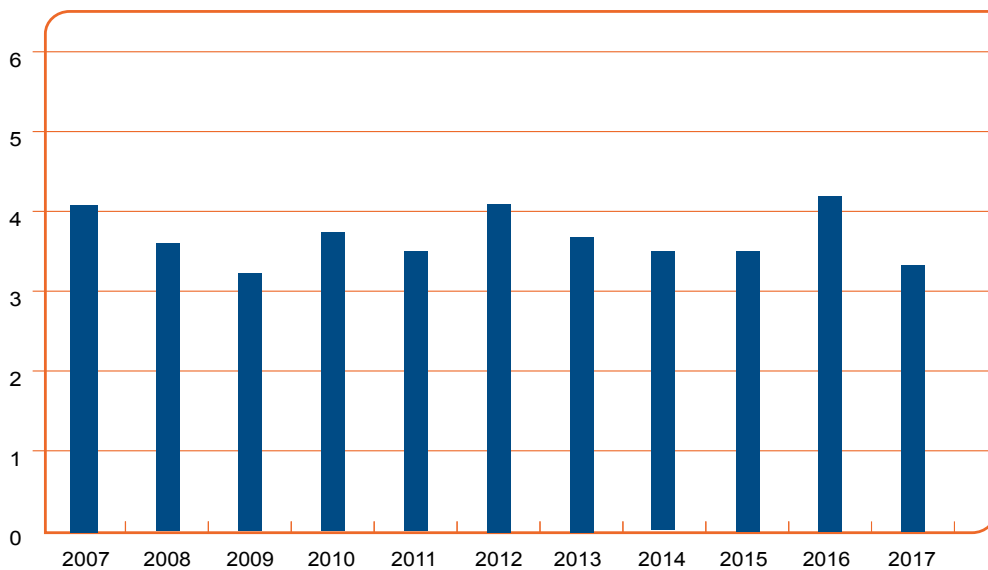
Foto: Mick Tulley

Ulykker/skader med sykefravær

Tabellen under viser antall ulykker og skader som førte til sykefravær i perioden 2007-2017.

Antall skader

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
IFE	2	2	2	1	8	6	4	4	6	9	9



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.		