



Retningslinjer for arbeid med radioaktivt materiale ved Institutt for Bioteknologi, NTNU

Instituttet har godkjenning for arbeid med isotopene ^3H , ^{14}C , ^{32}P , ^{35}S og ^{125}I . Instituttet har ingen definert C- lab, men jobber i avsatt avtrekk ved all bruk av radioaktivitet tilsvarende C-lab. Oversikt over grensene for arbeid på C-lab er gitt i tabell 1. Det er likevel ønskelig at arbeid med ^{125}I foregår på hotlab ved Institutt for fysikk og ^{32}P foregår på hotlab ved Institutt for biologi, da de har bedre fasiliteter og bred erfaring med slikt arbeid.

Avdelingsingeniør Randi Utgård (lokal strålevernskoordinator) har det lokale tilsynet med bruk av radioaktive isotoper samt den praktiske oppgaven med å kontrollere og rettlege brukerne.

Det er lovfestet at brukere av åpne radioaktive kilder skal registrere innkjøp, forbruk og avhending av radioaktivt materiale. Se kapittelet om avfallshåndtering.

Se "Laboratorie- og verksteds håndbok for NTNU og SINTEF"

<http://www.ntnu.no/adm/hms/hms/handbok/labhandbok>. Kap. 11 omhandler strålevern spesielt.

Godkjenning av brukere

Alle som skal arbeide med radioaktivt materiale må på forhånd godkjennes av lokal strålevernskoordinator ved instituttet. For å få godkjenning må man sette seg inn i gjeldende regler og rutiner ved instituttet samt ha nødvendige kunnskaper om materialet det skal arbeides med. Dersom prosedyren er ny må det utarbeides en egen risikovurdering. Etter gjennomlesing av regelverket skal siste side i dette dokumentet signeres og leveres lokal strålevernskoordinator sammen med risikovurderingen som er utarbeidet for forsøket. Mengden radioaktivt materiale som blir benyttet i eksperimentet må beregnes, og brukeren må oppgi hvordan avfallet skal avhendes. Brukere som har fått godkjenning for arbeid med radioaktivt materiale trenger ikke få det igjen når tilsvarende prosjekt skal settes i gang. All aktivitet der radioaktivt materiale blir benyttet skal rapporteres til lokal strålevernskoordinator Randi Utgård. Skjema for innrapportering ligger på K: under katalogen «radioaktivitet». Master- og prosjektstudenter og gjesteforskere skal på lik linje med andre ansatte søke om godkjenning.

Omvising

Nye brukere blir vist rundt av lokal strålevernskoordinator og informert om regler og rutiner som gjelder ved bruk av radioaktivt materiale ved instituttet. Dette gjelder også de som tidligere har jobbet mye med radioaktivt materiale utenfor Institutt for bioteknologi. Under omvisingen presenteres:

- **Dr. ing laben**

Avtrekksskapet og regler for bruk av dette.

Loggbok og hvordan denne skal føres.

Avfallsbokser for telleglas og kontaminert forbruksmateriale.

Gjennomgang av bruken av scintillasjonstellersen og få tilgang til PC tilknyttet til denne.

- **K3-U07**

Kombiskapet for lagring og loggbok for innsetting/uttak.

- **Avfallshåndtering**

Gjennomgang av kapittel med samme tema i dette dokumentet.

- **Innkjøpsrutiner, lagring, frakt**

Via e-rekvisisjon til Fagbestiller IBT, med kopi til lokal strålevernskoordinator

- **Loggbokføring**

Viktig! All bruk og avhending skal rapporteres til Statens Strålevern hvert år.

- **Arbeidsrutiner**

As Low As Reasonable Achievable!

Avstand, tid, skjerming. Egnet skjerming for den aktuelle isotopen.

- **Beredskapsplan ved uhell/ulykker**

Innkjøp

Alle innkjøp sendes på e-rekvisisjon til bestiller med kopi til lokal strålevernskoordinator. Ved mottak merkes materialet med dato og navn på eier før det settes i kjøleskapet. Strålevernsansvarlig loggfører innkjøpet.

Lagring

Foreløpig skal alt radioaktivt materiale oppbevares i kombiskapet i underkjelleren i blokk III. Ved dette skapet ligger det permer med oversikt over innholdet i skapet. Oversikt over radioaktivt materiale ved instituttet fins også på K:\Radioaktivitet\Innkjøp og lager 'Oversikt over radioaktivt materiale ved IBT'. Målet er å hindre innkjøp av noe vi allerede har.

Radioaktivt materiale skal oppbevares i lukkede beholdere for å hindre utslipp til omgivelsene. Dersom det radioaktive materialet er av en type som krever skjerming, skal det oppbevares i egnet beholder og evt skjermes med blyplater i tillegg. Radioaktivt materiale som har vært oppbevart i fryser, må tines og åpnes i avtrekkskapet på rom K3-139 for å unngå utslipp av aerosoler i laboratoriet.

Frakt

Ved frakt av radioaktivt materiale fra og til lager, skal egne beholdere benyttes. Disse beholderne står ved kombiskapet. Beholderne skal fraktes på trillebord og ikke bæres. For å være beredt ved evt. ulykke under frakt, skal det under frakt medbringes tape med farevarsling for merking av ulykkesområde, såpe på spruteflaske, ekstra hansker, rikelig med papir samt avfallspose. Se øvrig informasjon under beredskapsplan ved ulykker og søl.

Arbeidsrutiner

Uttak av radioaktivt materiale

Uttak av konsentrert materiale skal skje i avtrekkskapet på rom 139.

- **Uttak** av materiale skal føres i loggbok for uttak som ligger ved kjøleskapet på rom K3-U07.
- **Bruk** av radioaktivt materiale skal føres i loggbok for bruk som ligger i skapet under avtrekkskapet på rom K3-139. Noter mengde benyttet og hvordan avfallet er tatt hånd om.

Statens Strålevern har pålagt NTNU å dokumentere all bruk av radioaktivt materiale samt å lagre denne dokumentasjonen for ettersyn. Det er derfor svært viktig å loggføre **både uttak og bruk/avfallsavhending** av radioaktivt materiale.

Arbeid med radioaktivt materiale

Arbeid med isotoper med aktivitet opp til grenseverdier for C- lab, skal ved vårt institutt så langt det er teknisk mulig foregå i avsatt avtrekk uansett aktivitetsnivå. Det skal ikke jobbes med slikt materiale på lab- benk. Tabell 1 viser grenseverdier for arbeid med ulike isotoper på vanlig labbenk, C- lab og B- lab. Om aktiviteten overskrider grensene for arbeid på C-lab, kan lokal strålevernskoordinator ved institutt for fysikk kontaktes, da de har tilgang på B-lab.

Tabell 1: Grenseverdier for arbeid med ulike isotoper på lab-benk, C-lab og B-lab. (Forskrift om strålevern og bruk av stråling, 2003).

Isotop	Type stråling	Grense for arbeid på benk [Bq]	Grense for arbeid på C-Lab [Bq]	Grense for arbeid på B-Lab [Bq]
^3H	β	10^9	10^{10}	10^{14}
^{14}C	β	10^7	10^8	10^{12}
^{35}S	β	10^8	10^9	10^{13}
^{125}I	γ	10^6	10^7	10^{11}
^{32}P	β	10^5	10^6	10^{10}

1dps=60 dpm = 1Bq og 1mCurie (Ci) = 37 MBq

Tabell 2 viser rekkevidden til de ulike isotopene i luft og vann/vev. Tabellen viser at stråling fra ^{32}P , og ^{125}I har mye lenger rekkevidde enn stråling fra ^3H , ^{35}S og ^{14}C . Ved institutt for bioteknologi skal all bruk av isotopene ^{125}I og ^{32}P skje på rom K3-139. Under arbeid med ^{125}I må det benyttes blyskjermer og blyfrakk. Arbeide med ^{32}P må skjermses godt med plexiglass-skjermer. Kontakt strålevernsansvarleg for å få tilgang til egnet skjerming.

Tabell 2: Viktige egenskaper til isotopene instituttet har godkjenning for å jobbe med

Isotop	Halveringstid	Rekkevidde		Skjerming ¹		Målorgan v/ inntak
		Luft	vann/vev	Plast [mm]	glas [mm]	
^3H	12,3 år	4,2 mm	5 μm	<0,1	<0,1	Hele kroppen
^{14}C	5730 år	21 cm	0,3 mm	0,3	0,2	Fett
^{32}P	14,3 d	6,1 m	8 mm	6,3	3,4	Beinvev
^{35}S	87,5 d	24 cm	0,3 mm	0,3	0,2	Hele kroppen
^{125}I	60,1 d	5 ² m	6 cm	Bly: 0,02 ³ 0,2 ⁴		Thyroidea ⁵

¹ Tar ikke hensyn til eventuell bremsestråling

² 90% reduksjon

³ 50% reduksjon

⁴ 99% reduksjon

⁵ Skjoldbruskkjertelen

Bruk av ^{32}P gir svært høy doserate i motsetning til bruk av ^3H , ^{35}S og ^{14}C der doseraten er null. Det er derfor ønskelig at all bruk av ^{32}P utgår ved Institutt for bioteknologi og at andre metoder tas i bruk. Dersom det ikke finnes andre alternativer kan man kontakte Institutt for biologi da de har bedre fasiliteter for arbeid med tyngre isotoper.

Generelle rutiner

Det er ikke tillatt å spise eller drikke i et kontrollområde rundt lab-benken hvor det blir arbeidet med radioaktivt materiale. Labfrakk, hansker og vernebriller skal alltid benyttes. Det er ikke tillatt å arbeide med åpne radioaktive kilder hvis man har åpne kutt, sår osv. på eksponerte overflater, selv om disse er bandasjert. Gravide eller ammende skal ikke eksponeres for radioaktivt materiale. Legg benkepapir på benken og i avtrekket før du starter arbeidet, og merk området med tape med symbol/tekst for radioaktivitet. Jobb gjerne i eget kar, dekket med same type papir, for å samle opp eventuelt søl. Eventuelle andre som arbeider på/kommer inn på laboratoriet skal informeres om arbeidet. Alt arbeid med radioaktivitet sett bort fra kjøring av scintillasjonstellersen skal utføres i avtrekk. På avtrekksskapet på rom K3-139 henger det en instruks for arbeid i dette skapet. Denne er vist nedenfor.

Arbeid med radioaktive isotoper

- Vi har godkjenning for arbeid med ^3H , ^{14}C , ^{32}P , ^{35}S og ^{125}I -isotoper.
- Alle som skal arbeide med isotoper må søke godkjenning hos lokal strålevernskoordinator.
- Utstyr til arbeid med radioaktivt materiale ligger i eller i skapet under merket avtrekk på rom K3-139. Bruk merkede pippetter til alt arbeid med radioaktivitet.
- **Skriv deg inn i logg-boka før arbeidet starter. Husk å notere type isotop og mengde radioaktivitet som er benyttet, samt hvordan avfallet er avhendet.**
- Bruk hansker og labfrakk, og sørg for at det ligger trekkpapir under der du arbeider.
- Hold skapet rent og ryddig, både mens du arbeider og etter at du er ferdig.
- Plasser kun nødvendig utstyr i avtrekksskapet. Utstyr brukt til radioaktive isotoper skal ikke benyttes utenfor skapet før det er grundig rengjort og kontrollert.
- Uhell skal umiddelbart meldes til verneombud, lokal strålevernskoordinator og evt HMS koordinator.

Scintillasjonstellersen

Scintillasjonstellersen står på rom K3-139. Ta kontakt med Tom Hallvard Jakobsen tlf: 50788 eller 91897569 (e-post: tom.jakobsen@biotech.ntnu.no) hvis det må opprettes ny konto på PC tilknyttet scintillasjonstellersen. Før inn i loggbok for hver kjøring. Brukeren må også ta en ekstra utskrift fra scintillasjonstellersen og legge i boksen i avtrekket der telleglassene avhendes. Se også avsnittet om scintillasjonstellelæske. Noter type scintillasjonstellelæske på utskriften, og summer total aktivitet som er målt for de aktuelle telleglassene.

Kontaminasjonskontroll

Kontaminasjonskontroll kan utføres med Geiger-Müller teller for kraftige kilder, dvs. ^{125}I , ^{32}P , ^{35}S og ^{14}C . Svake kilder, dvs. ^3H , kan detekteres ved stryktest.

Når eksperimentet er avsluttet, det radioaktive materialet er fjernet og lab-benken er rengjort, skal det måles med Geiger-Müller-teller og/eller utføres stryktest for å sjekke om området er kontaminert. Ved uhell skal det kontaminerte området kontrolleres etter vask for å se at vasken har vært tilstrekkelig. Et område eller areal er kontaminert når aktiviteten måles til mer enn tre ganger normal bakgrunnsstråling som er ca 20 dpm (ca. 0,4 Bq) for ^3H og 20-50 dpm (ca. 0,4 – 0,9 Bq) for ^{14}C . Etter bruk av radioaktivt materiale skal brukeren om mulig utføre kontaminasjonskontroll på seg selv.

Lokal strålevernskoordinator skal jevnlig utføre kontroll av laboratoriearealer hvor radioaktive forbindelser benyttes. Kontrollene utføres med Geiger-Müller-teller eller stryktester for å eliminere eventuell kontaminering av benker, sentrifuger, vannbad, kjøleskap osv. Kontrollene loggføres som en del av instituttets dokumentasjon.

Stryktest

Klipp til en lapp med filterpapir på ca. 3 x 3 cm, bruk ein pinsett, fukt filterpapiret i MQ-vann, stryk et område på minimum 10 x 10 cm, plasser filterpapiret i et telleglass som på forhånd er fylt med 10 ml scintillasjonsvæske, bland godt, la stå i minst 20 minutter og mål deretter prøven i scintillasjonstelleren. Inkluder en kontrollprøve slik at du sjekker prøvene mot bakgrunnsstrålingen.

Beredskapsplan ved uhell/søl

Ved uhell og søl er første prioritet å hindre at personer blir utsatt for stråling, enten utenfra eller at de får stoffet i seg, deretter å hindre at lokaler og utstyr blir kontaminert med radioaktivt materiale. For å minimalisere stråledosen skal alt søl fjernes så raskt som mulig.

1. Merk området med radioaktiv tape eller lignende slik at det kontaminerte området er lett å identifisere både for deg selv og andre.
2. Skyll godt med kaldt vann, vask med såpe, skyll med mer vann.
4. Gi beskjed til andre / sett opp lapp dersom du må forlate laboratoriet.
5. Kontroller at området er rent ved hjelp av stryktest eller Geiger-Müller teller.
6. Varsle lokal strålevernskoordinator om uhellet.

Dersom huden blir kontaminert må området vaskes med såpe og kaldt vann i minst 2 minutter. Unngå kontaminering via åpne sår. Ved bruk av ^{125}I skal skjolbruskskjertelområdet kontrollmåles siden Jod tas selektivt opp av skjoldbruskskjertelen.

Ved større uhell og ulykker skal lokal strålevernskoordinator, verneombud, HMS-koordinator og instituttleder ha beskjed. Dersom noen kan ha fått i seg radioaktivt materiale eller blitt utsatt for mer stråling enn gjeldende grenseverdier skal vedkommende straks følges til lege/legevakt. Strålevernskoordinator plikter å varsle Statens strålevern med skriftlig rapport innen 3 dogn etter ulykker/uhell som involverer personskade ved arbeid med radioaktive materialer.

Radioaktivt avfall

Vannløselig avfall

I avtrekket ved siden av c-lab- avtrekket på rom K3-139 har instituttet mellomlagring av vannløselig avfall. Kontakt lokal strålevernskoordinator dersom dunkene er fulle eller manglende.

Scintillasjonsvæske

Avfall fra scintillasjonsteller oppbevares i telleglassene og kastes i merkede bokser i avtrekksskap på rom K3-139. Ekstra utskrift fra scintillasjonsteller legges ved boksene slik at aktiviteten i avfallet kan kontrolleres. Hvis andre scintillasjonsvæsker enn OptiPhase 'HiSafe' 3 benyttes må dette noteres på den ekstra utskriften.

Avfall fra ^3H og ^{14}C med lite/ingen aktivitet

Innenfor denne kategorien hører:

- Hansker som er brukt i arbeidet, men som ikke er kontaminerte.
- Benkepapir som ikke er kontaminert

Avfall fra ^3H og ^{14}C med aktivitet

Innenfor denne kategorien hører:

- Pippettespisser
- Eppendorfrør med prøve/rester av prøve
- Kontaminert benkepapir (klipp ut det området som er kontaminert, kast resten i vanlig avfall)
- Kontaminerte hansker
- Engangsutstyr som Sarstedtrør, pippetter og kyvetter med prøverester.

Lokal strålevernskoordinator er ansvarlig for å bestille avhendig via Børstad Transport. Husk riktige koder på deklarasjonsskjema, og informer på forhånd om at det er radioaktivt materiale som skal hentes.

Avfall fra ^{35}S , ^{125}I og ^{32}P :

Avfall fra ^{35}S , ^{125}I og ^{32}P skal lagres i 10 halveringstider på rom DU4-174 (realfagsbygget) før det avhendes som risikoavfall. Ta kontakt med Kristin G Sæterbø på Institutt for Fysikk som er romansvarlig for DU4-174.

Godkjenning for arbeid med radioaktivt materiale

Gi en nøyaktig beskrivelse av prosjektet, oppgi aktiviteter som det skal jobbes med (utgangsstoff og fortynninger), og beskriv hvilken avfallsbehandling som er planlagt utført.

Prosjektbeskrivelse

Signatur bruker:

Jeg har lest og vil følge retningslinjer som gjelder for arbeid med radioaktivt materiale ved Institutt for bioteknologi. Jeg har gjennomført og levert risikovurdering og jeg **vil registrere all bruk av radioaktivt materiale i loggboka på rom K3-139**:

Dato: _____ Signatur: _____ Veileder: _____

Signatur lokal strålevernskoordinator:

_____ er godkjent bruker av radioaktivt materiale ved Institutt for bioteknologi.

Dato: _____

Signatur