

# Bortskaffelse af *radioaktivt affald* i August Krogh Bygningen (AKB)

---

*– fælles regler for Institut for IdrætFI/AHF og Biologisk Institut*

Disse regler er senest revideret i januar 2007, og justeret efterfølgende i juni 2008. Reglerne gælder for bortskaffelse af kemisk eller biologisk affald, der indeholder radioaktivt stof. Der henvises endvidere til reglerne om bortskaffelse af almindeligt affald og klinisk risikoaffald.

På de følgende sider gengives reglerne for bortskaffelse af radioaktivt affald i AKB i det format, hvori de anvendes i forbindelse med undervisningen på kurset "Radioaktive isotoper og ioniserende stråling."

Til undervisningsformål anvendes regler i anonymiseret form (uden personnavne o. lign.).

## 1 Generelt

Dette regelsæt har til formål at sikre, at behandlingen af radioaktivt affald ('isotopaffald') i August Krogh Bygningen (AKB) til enhver tid sker på en strålehygiejnisk fuldt forsvarlig måde og på grundlag af de retningslinier, som er pålagt instituttet af Statens Institut for Strålebeskyttelse (SIS), Sundhedsstyrelsen.

Formålet med reglerne er at sikre, at radioaktivt materiale, som ikke længere skal anvendes, fjernes fra laboratorierne for derved at hindre, at det bliver en kilde til bestråling og forurening.

De overordnede regler for bortskaffelse af affald, der indeholder radionuklider (radioaktive isotoper) fremgår af Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse om anvendelse af åbne radioaktive kilder på sygehuse, laboratorier m.v. [ref. 1; kapitel 6 og bilag 8].

Der må i AKB kun anvendes radionuklider i grupperne 2–4 (se under definitioner), og *isotoptilladelserne giver kun mulighed for indkøb og brug af relativt små aktivitetsmængder*. En stor del af AKB's isotopaffald er derfor så lavaktivt, at det kan bortskaffes til forbrænding, eller via kloak afløb. I andre tilfælde må denne metode ikke benyttes, og der skal da træffes særlige forholdsregler med hensyn til behandling og fjernelse af isotopaffaldet. Højaktivt radioaktivt affald forekommer ikke i AKB.

Denne vejledning giver retningslinier for de konkrete skridt, der skal tages med hensyn til bortskaffelse af affald med et større eller mindre indhold af radioaktive isotoper.

Det er vigtigt, at der sker en sortering af affaldet allerede i det laboratorium, hvor radionukliderne anvendes. Sorteringen skal ske efter de affaldstyper, der nævnes nedenfor (under *definitioner*).

Umiddelbart efter ethvert forsøg med radionuklider skal der foretages oprydning i laboratoriet, hvilket bl.a. indebærer, at radioaktivt affald skal sorteres og fjernes fra laboratoriet (arbejdsstedet) efter retningslinierne i dette regulativ.

## 2 Definitioner

**Åben radioaktiv kilde:** Enhver forekomst af radioaktivt materiale i en ikke indkapslet form, der muliggør kontakt med og spredning af stoffet. Næsten enhver form for radioaktivt affald fra August Krogh Bygningen vil være i form af åbne kilder.

**Lukket radioaktiv kilde:** Radioaktivt materiale i en forsvarligt indkapslet form (fx en forsejlet metalbeholder), hvorfra det radioaktive materiale kun vil kunne frigøres under ekstreme betingelser.

**Flydende radioaktivt affald:** Affald, hvori det radioaktive materiale forekommer i væskeform, eller i sand opløsning i en væske. Der skelnes mellem (1) vandige opløsninger eller væsker, som er fuldt blandbare med vand (uden risiko for udfældning af det radioaktive stof), og (2) væsker, som ikke er fuldt blandbare med vand. Flydende affald kan evt. omdannes til fast affald, se nedenfor.

**Fast radioaktivt affald:** Affald, hvori det radioaktive materiale forekommer i fast

form. Flydende radioaktivt affald kan evt. omdannes til fast affald ved at hælde gipspulver i opløsningen. En beholder med gipspulver til dette formål findes i opbevaringsrummet for kemikalieaffald (074) og i opbevaringsrummet for isotopaffald (022 B).

Flydende  
→  
fast affald

**Flydende radioaktivt affald i (fast) emballage:** Det flydende affald kan være enten i form af en vandig opløsning, eller i en form, der ikke er blandbar med vand. Affald af denne type kan behandles som fast affald, såfremt (1) væsken forekommer i små aflukkede rum (fx tæt tilproppede tælle glas eller prøverør), og (2) affaldet pakkes i tætsluttende plasticsække eller -poser, der indeholder tilstrækkeligt sugende materiale (fx vermiculit eller papir) til at kunne absorbere den samlede væskemængde.

**Inaktivt affald:** Affald i fast eller flydende form, der indeholder radioaktivt materiale i koncentrationer *mindre end* 0.01 MBq/kg affald (evt. 0.01 MBq/liter). Der kan være tale om tom emballage, handsker, bordpapir, henvældne radionuklider etc. Såfremt der er målelige spor af radioaktivt materiale, tales om kontamineret affald.

**Lavaktivt affald:** Affald i fast eller flydende form, hvis aktivitet er større end 0.01 MBq/kg affald (eller 0.01 MBq/liter), men hvor (1) aktiviteten pr. affaldsportion<sup>1</sup> er under nedenstående grænser, angivet for hver af radionuklidgrupperne 2–4 (se nedenfor under klassifikation af radionuklider), og hvor (2) dosishastigheden ved overfladen af fast affald ikke overstiger 5  $\mu$ Sv/h. Lavaktivt affald kan iflg. nærmere retningslinier bortskaffes efter ‘fortyndingsprincippet’, dvs. enten gennem forbrænding eller via kloakafløb.

Aktivitetsgrænserne pr. portion lavaktivt affald er:

- Gruppe 2: 5 MBq
- Gruppe 3: 50 MBq
- Gruppe 4: 500 MBq

**Affald, der kræver behandling:** Radioaktivt affald, hvor aktiviteten pr. affaldsportion og/eller dosishastigheden ved overfladen af fast materiale overskrider ovennævnte værdier for lavaktivt affald. Affald i denne kategori må ikke bortskaffes ved forbrænding eller via kloakafløb, men der skal træffes særlige forholdsregler til behandling og deponering.

**Aktivitet og måleenheder:** Aktivitetsgrænser angives i enheden *becquerel* (Bq), eller multipler heraf, fx MBq (millioner Bq) eller kBq (tusinder Bq). I det gamle enhedssystem er aktivitetseenheden 1 *curie* (Ci), og der arbejdes ofte med  $\mu$ Ci (milliontedele Ci). 1 MBq =  $10^6$  Bq = 27  $\mu$ Ci, og 1  $\mu$ Ci = 37 kBq.

**Klassifikation af radionuklider (radionuklidgrupper):** De vigtigste radionuklider (radioaktive stoffer) klassificeres i fire grupper efter deres relative radiotoksicitet (dvs. deres farlighed i tilfælde af optagelse i menneskekroppen). Grupperne 1–4 kan beskrives således:

1. Meget høj radiotoksicitet (ikke tilladt i AKB)

<sup>1</sup>For fast lavaktivt affald udgør en ‘affaldsportion’ en enkelt af de gule sække til risikoaffald, se senere. For vandige lavaktive opløsninger definerer en ‘affaldsportion’ den mængde af den pågældende radionuklid-gruppe, der må bortskaffes pr. tilladelse og pr. måned.

2. Høj radiotoksicitet (fx  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{125}\text{I}$ ,  $^{131}\text{I}$ )
3. Middel radiotoksicitet (fx  $^{14}\text{C}$ ,  $^{22}\text{Na}$ ,  $^{24}\text{Na}$ ,  $^{32}\text{P}$ ,  $^{33}\text{P}$ ,  $^{36}\text{Cl}$ ,  $^{42}\text{K}$ ,  $^{45}\text{Ca}$ ,  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{55}\text{Fe}$ ,  $^{57}\text{Co}$ ,  $^{65}\text{Zn}$ ,  $^{86}\text{Rb}$ )
4. Lav radiotoksicitet (fx  $^3\text{H}$ ,  $^{11}\text{C}$ ,  $^{18}\text{F}$ ,  $^{35}\text{S}$ )

For radionuklider, der ikke er inkluderet blandt ovenstående eksempler, henvises til [Ref. 1, side 16–18].

**Dosishastighed:** Et mål for den modtagne strålingsdosis pr. tidsenhed. Kan skyldes stråling fra en ekstern kilde, eller fra et radioaktivt stof, som er optaget i kroppen. Kan måles eller beregnes ud fra kendskab til radionuklid og aktivitet, samt supplerende information (fx afstanden til en ekstern radioaktiv kilde). I forbindelse med strålingsbeskyttelse anvendes som dosisenhed *sievert* (Sv) eller fraktioner deraf, og det tilsvarende dosisbegreb er ‘ækvivalent dosis’ og/eller ‘effektiv dosis’. En relevant enhed for dosishastighed i denne kontekst er  $\mu\text{Sv/h}$  (mikrosievert pr. time).

**Ansvarlig leder / isotopansvarlig:** Herved forstås en person, som i forhold til myndighederne har ansvaret for de strålebeskyttelsesmæssige forhold i forbindelse med indkøb og anvendelse af åbne radioaktive kilder, og som af Statens Institut for Strålebeskyttelse (Sundhedsstyrelsen) har modtaget tilladelse til indkøb og anvendelse af radioaktive stoffer efter nærmere angivne betingelser (‘isotop-tilladelse’). Se personlisten på side 11.

**Ansvarlig for bortskaffelse af radioaktivt affald:** Den person, som på AKB’s vegne er ansvarlig for korrekt behandling og fælles bortskaffelse af institutternes radioaktive affald. Se personlisten på side 11.

**Daglig leder af sikkerhedsarbejdet:** Den person, som fungerer i overensstemmelse med arbejdsmiljølovgivningen og Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 575 af 21. juni 2005 med senere ændringer, og som i konkrete arbejdsmiljøspørgsmål, der *ikke* har med anvendelsen af radionuklider at gøre, kan handle på sikkerhedsudvalgets vegne. Se personlisten på side 11.

**Forsøgsleder:** Person, som står for planlægningen og den praktiske gennemførelse af et forsøg eller en analyse med radioaktive stoffer.

**Øvelsesleder:** Person, som har ansvaret for planlægning og gennemførelse af en laboratorieøvelse i forbindelse med undervisningen.

## 2.1 Regler for bortskaffelse af radioaktivt eller kontamineret affald

Fremgangsmåden ved bortskaffelse af kontamineret eller radioaktivt affald afhænger af (1) *radionuklid*, (2) *aktivitetsmængde* eller -koncentration, (3) samt *materialets fysiske form* (fast/flydende, blandbart med vand etc.).

Det påhviler den enkelte forsøgsleder eller øvelsesleder at føre regnskab over de aktivitetsmængder, der anvendes i det enkelte forsøg (analyse) og at specificere det resulterende affald med hensyn til radionuklid, aktivitetsmængde, og evt. dosishastighed ved emballagens overflade. Vedkommende skal drage omsorg for, at alt radioaktivt materiale bortskaffes i overensstemmelse med nærværende regulativ.

## 2.2 Inaktivt (kontamineret) affald

Kontamineret affald med en aktivitet, der ikke overstiger 0.01 MBq/kg (i fast form) eller 0.01 MBq/liter (væskeform eller opløsning) betegnes som inaktivt affald, og det kan behandles på samme måde som ikke-kontamineret affald:

- (a) Fast inaktivt affald afskaffes ved hjælp af den sædvanlige offentlige renovation (de 'brune sække'), såfremt det ikke indeholder kemiske forbindelser, der kræver særlig behandling. I så fald anvendes August Krogh Bygningens regler for bortskaffelse af kemikalieaffald<sup>2</sup>.
- (b) Vandige inaktive opløsninger kan hældes direkte i afløbet, med mindre de indeholder kemiske forbindelser, der kræver særlig behandling, jfr. pkt. (a) ovenfor.
- (c) Væsker, der ikke er blandbare med vand må ikke hældes i afløbene, men skal bortskaffes efter de sædvanlige regler for fjernelse af kemikalieaffald.

Såfremt inaktivt affald omfatter emballage, der har været brugt til opbevaring af radioaktivt materiale, skal evt. radioaktivitetsmærkater og etiketter fjernes, inden materialet afleveres til renovation. Beholdere, hvori flydende kontamineret, men inaktivt materiale afleveres til AKB's kemikalieaffaldsdepot (rum 074), må *ikke* være mærket 'radioaktivitet' eller lignende.

I tvivlsspørgsmål vedr. fremgangsmåden ved bortskaffelse af inaktivt affald bedes henvendelse rettet til den daglige leder af sikkerhedsarbejdet. I tvivlsspørgsmål vedr. klassifikation af affald som inaktivt, lavaktivt etc. rettes henvendelse til den ansvarlige for bortskaffelsen af radioaktivt affald.

## 2.3 Lavaktivt affald (åbne kilder)

Radioaktivt affald med et relativt lille indhold af radionuklider i gruppe 2-4 kan under visse betingelser bortskaffes til forbrænding (via kontrolleret transportvej) eller gennem kloak afløb.

- (a) *Fast lavaktivt affald (incl. biologisk affald)*: Alt affald af denne type emballeres på det enkelte laboratorium i solide plastposer eller anden form for tæt solid emballage, som kan lukkes. Emballagen skal i størrelse svare til normale affaldsposer; såfremt sådanne anvendes, skal der dog bruges 2-3 poser inden i hinanden for at sikre tilstrækkelig solid pakning. Flydende radioaktivt affald kan evt. omdannes til fast affald (se side 2).

Emballagen mærkes tydeligt med følgende, fx ved påsætning af selvklæbende etiket: Navnet på forsøgslederen og evt. den person, der har pakket materialet; radionuklid(er); aktivitet af de enkelte radionuklider, opgjort pr. pakningsdagen; dato for pakningen.

Det emballerede og mærkede affald anbringes i en af de gule sække til risikoaffald, som findes i AKB's isotop-affaldsrum (022 B). Det vil herfra blive bortskaffet til forbrænding på foranstaltning af den ansvarlige for bortskaffelsen af radioaktivt affald.

---

<sup>2</sup>Se vejledningen 'Bortskaffelse af affald i August Krogh Bygningen (AKB), afsnittet 'Kemikalieaffald.'

Såfremt der er tale om biologisk eller andet let forrådneligt materiale, skal opbevaringen dog midlertidigt ske i en dybfryser på det enkelte laboratorium ved den enkelte forsøgsleders foranstaltning<sup>3</sup>. Spørg i så fald den ansvarlige for bortskaffelse af radioaktivt affald om tidspunktet for næste bortskaffelse af instituttets affald til forbrænding, således at det pågældende materiale kan komme med ved denne lejlighed.

For at affaldet skal kunne bortskaffes som lavaktivt affald skal begge nedenstående betingelser være opfyldt:

- (1) Dosishastigheden må på intet punkt af emballagens (affaldssækkens) overflade overstige  $5 \mu\text{Sv/h}$ .
- (2) Aktivitetsmængden i hver sæk må ikke overstige følgende grænser:
 

|           |         |
|-----------|---------|
| Gruppe 2: | 5 MBq   |
| Gruppe 3: | 50 MBq  |
| Gruppe 4: | 500 MBq |

Såfremt der findes flere radionuklider i den samme sæk, summeres aktiviteten inden for de enkelte grupper (radiotoksicitetsklasser).

Hver arbejdsgruppe eller laboratorium anvender sin egen gule affaldssæk, og hver gang der tilføres nyt radioaktivt affald til sækken skrives radionuklid(er), omtrentlig aktivitet og dato på sækkens yderside.

Den ansvarlige for behandling af radioaktivt affald sørger for, at de gule sække bortskaffes til forbrænding efter reglerne for risikoaffald, dvs. at vejen til forbrændingsanlægget skal være direkte og kendt. Fast lavaktivt affald må *ikke* bortskaffes via den almindelige renovation.

- (b) *Vandige, lavaktive opløsninger*: Radionuklider i gruppe 2–4 kan bortskaffes via afløbene i AKB's isotop-laboratorier (B-laboratorier) (der har direkte forbindelse til hovedkloakledningen), såfremt aktivitetsmængderne ikke overstiger følgende værdier<sup>4</sup>:

|           |         |
|-----------|---------|
| Gruppe 2: | 5 MBq   |
| Gruppe 3: | 50 MBq  |
| Gruppe 4: | 500 MBq |

De nævnte aktivitetsværdier gælder *pr. isotoptilladelse og pr. måned*<sup>5</sup>. Kan disse grænser ikke overholdes, gælder retningslinierne for *Affald der kræver behandling*, side 7.

Det er en forudsætning for bortskaffelse af vandigt, lavaktivt materiale via afløbene, at der først sker en fortynding med vand til en aktivitetskoncentration, der ikke overstiger 0.1 MBq/liter.

- (c) *Ikke-vandige, lavaktive opløsninger*: Radioaktivt affald af denne kategori anbringes i egnede beholdere, der sættes på hylden i isotopaffaldsrummet (rum 022 B). Beholderne skal mærkes med: Navnet på forsøgslederen og evt. den person, der har pakket materialet; radionuklid(er); aktivitet af de enkelte radionuklider, opgjort pr. pakningsdagen; dato for pakningen. Den enkelte forsøgsleder

<sup>3</sup>Såfremt biologisk lavaktivt affald opbevares midlertidigt i en fryser på laboratoriet, skal såvel pakken med affald som selve fryseren forsynes med advarselssymbol for radioaktivitet.

<sup>4</sup>Denne regel er en stramning i forhold til Sundhedsstyrelsens generelle retningslinier, iflg. hvilke de angivne aktivitetsmængder pr. tilladelse og pr. måned må hældes i et almindeligt laboratorieafløb.

<sup>5</sup>Der findes to separate isotoptilladelser for August Krogh Bygningen, se side 11.

er selv ansvarlig for anskaffelse af opbevaringsbeholdere for flydende radioaktivt affald. Beholderne vil blive bortskaffet til destruktion på foranstaltning af den ansvarlige for bortskaffelse af radioaktivt affald.

- (d) *Scintillatorvæske med radioaktivt materiale* kan i princippet behandles som ovenfor under (c), da der i praksis altid vil være tale om lavaktivt, evt. inaktivt (ikke-vandigt) materiale. Det er dog mere hensigtsmæssigt at opsamle tælleklassene med deres indhold af scintillatorvæske og radioaktivt materiale i plastposer eller kraftige papirposer, der mærkes med forsøgslederens navn, radionuklid og type af scintillatorvæske. Posen anbringes derefter i en af de gule sække til risikoaffald, der findes i AKB's isotopaffaldsrum (022 B). Det vil herfra blive bortskaffet til forbrænding, dvs. samme behandling som fast lavaktivt affald. Forsøgslederen bør sikre sig, at lågene på tælleklassene er tætsluttende.

I tilfælde af tvivl om den korrekte behandling af lavaktivt affald, eller om klassifikation af radioaktivt affald som lavaktivt, inaktivt etc., rettes henvendelse til den ansvarlige for bortskaffelsen af radioaktivt affald (se navnelisten på side 11).

## 2.4 Affald, der kræver behandling (åbne kilder)

Radioaktivt affald af gruppe 2–4 med langtlivede radionuklider og et aktivitetsindhold, der overstiger de på side 5 nævnte værdier, bortskaffes til Forsøgsanlæg Risø, Behandlingsstationen. Aftale skal i hvert enkelt tilfælde træffes på tlf. 4677 4677.

Radioaktivt affald, der udelukkende indeholder radionuklider med kort halveringstid (< 20 dage) stilles til henfald i det fælles isotop-opbevaringsrum (rum 021), indtil aktiviteten er blevet så lav, at materialet kan bortskaffes som lavaktivt affald (se ovenfor). Materiale, der stilles til henfald i opbevaringsrummet, skal mærkes på samme måde som andet radioaktivt affald.

For radioaktivt affald, der skal sendes til Risø, gælder:

- (a) *Fast ikke-lavaktivt affald*: Alt affald af denne type emballeres på det enkelte laboratorium i solide plastposer eller anden form for tæt solid emballage, som kan lukkes. Emballagen skal i størrelse svare til en normal affaldspose; såfremt sådanne anvendes, skal der dog bruges 2–3 poser inden i hinanden for at sikre tilstrækkelig solid indpakning.

Emballagen mærkes tydeligt med følgende: Navnet på forsøgslederen og evt. den person, der har pakket materialet; radionuklid(er); aktivitet af de enkelte radionuklider, opgjort pr. pakningsdagen; dato for pakningen.

Biologisk eller let forrådneligt materiale kan normalt ikke bortskaffes til Risø, og må derfor ikke forekomme i denne affaldskategori. Såfremt der ekstraordinært skulle opstå radioaktivt biologisk affald med et aktivitetsindhold, der overstiger værdierne for lavaktivt affald, må der træffes selvstændig aftale mellem forsøgslederen og Forsøgsanlæg Risø.

Det faste radioaktive affald anbringes i de grønne plasticsække i rum 022 B, hvorfra det vil blive bortskaffet efter behov. Bemærk, at der kan findes forskellige grønne sække til forskellige radionuklider.

- (b) *Flydende, ikke-lavaktivt affald*: Radioaktivt materiale i denne kategori opsamles på 10 liters beholdere af stål eller plast, som rekvireres af den enkelte forsøgsleder på Forsøgsanlæg Risø. Væsentlige mængder organiske opløsningsmidler eller olieagtige stoffer bør ikke blandes med vandigt affald, men leveres separat i rustfri stålflasker, eller — for mindre mængders vedkommende — i glasflasker omgivet af absorberende materiale. Beholderne mærkes med: Navnet på forsøgslederen og evt. den person, der har pakket materialet; radionuklid(er); aktivitet af de enkelte radionuklider, opgjort pr. pakningsdagen; dato for pakningen. Beholderen anbringes i rum 022 B, hvorfra den senere vil blive bortskaffet til Risø.

Spørgsmål vedr. bortskaffelsen af 'Andet radioaktivt affald' rettes til den ansvarlige for bortskaffelsen af radioaktivt affald (se navnelisten på side 11).

## 2.5 Generelt vedr. fast affald

Ved pakning af fast affald, uanset affaldskategori, skal man sikre sig, at glasvarer, kanyler og andre skærende genstande er forsvarligt indpakket, således at de ikke udgør unødigt risiko under transport og håndtering. Kanyler, skalpelblade o. lign. brugt til radioaktivt materiale opsamles i godkendte kanylebokse. Sædvanligvis kan kanyleboksene bortskaffes som fast lavaktivt affald, dvs. de anbringes i de gule sække til risikoaffald i isotopaffaldsrummet (rum 022 B).

Fast affald må ikke indeholde selvantændeligt eller eksplosivt affald.

## 2.6 Lukkede kilder

Lukkede kilder med en aktivitet op til 0.1 MBq kan sendes til forbrænding, idet de behandles som lavaktivt affald.

Radioaktive kilder med større aktivitet sendes retur til leverandøren eller afleveres til Forsøgsanlæg Risø.

I tvivlstilfælde, spørg den isotopansvarlige.

## 3 Vejledning vedr. ekstern bestråling

Ved bortskaffelse af fast lavaktivt affald (side 5) kræves, at den samlede aktivitet pr. affaldsportion skal være mindre end en given værdi (afhængig af radionuklid-gruppe), *samtidig med* at dosishastigheden ved emballagens (sækkens) overflade ikke må overstige 5  $\mu\text{Sv/h}$ .

Sidstnævnte krav er i praksis kun et problem i forbindelse med radionuklider, der udsender  $\gamma$ -stråling, eller ved højenergetiske ('hårde')  $\beta$ -emittere. I alle andre tilfælde vil dosishastigheden ved overfladen ikke overskrides, hvis aktivitetsgrænserne overholdes.



Tabel 1: Aktiviteter pr. sæk (MBq) af udvalgte radionuklider, som kan forventes at give ca.  $5 \mu\text{Sv}^{-1}$  ved affalds-sækkens overflade (se teksten).

| Radionuklid      | MBq pr.sæk  |
|------------------|-------------|
| $^{60}\text{Co}$ | 0.2         |
| $^{125}\text{I}$ | 1.5         |
| $^{131}\text{I}$ | 0.8         |
| $^{22}\text{Na}$ | 0.2         |
| $^{24}\text{Na}$ | 0.1         |
| $^{32}\text{P}$  | $\sim 0.05$ |
| $^{42}\text{K}$  | 1.5         |
| $^{86}\text{Rb}$ | 3.5         |

Medens det er forholdsvis let for den enkelte forsøgsleder at kontrollere den samlede aktivitet pr. affaldsportion (gule affaldssæk), kan det undertiden være mindre gennemskueligt at vurdere dosishastigheden på sækkens overflade. Som hjælp angives derfor i tabel B.1 de omtrentlige aktiviteter af udvalgte radionuklider, som kan forventes at give en dosishastighed på  $5 \mu\text{Sv}/\text{h}$ . Talværdierne er kun vejledende<sup>6</sup>.

Den ansvarlige for den fælles bortskaffelse af radioaktivt affald kan være behjælpelig med at måle dosishastigheden i konkrete tilfælde.

## 4 Ansvarsforhold

Arbejdet med radioaktive kilder, herunder bortskaffelse af radioaktivt affald, er omfattet af Sundhedsstyrelsens generelle retningslinier, fx som udtrykt i [Ref. 1]. Der gælder desuden regler for behandling og bortskaffelse af (ikke-radioaktivt) affald, fastsat af Miljøministeriet. Der henvises i øvrigt til de betingelser, der måtte være fastsat i den enkelte isotoptilladelse.

Spørgsmål vedr. tolkningen af disse retningslinier bedes rettet til (eller kanaliseret gennem) AKB's ansvarlige for bortskaffelse af radioaktivt affald.

I August Krogh Bygningen kan ansvars- og opgavefordelingen aktuelt beskrives som følger:

- (1) *Ansvarlig leder / isotopansvarlig*: Vedkommende er ansvarlig for alle aspekter ved arbejdet med radioaktive isotoper inden for sit område i henhold til den personlige tilladelse til indkøb og anvendelse af radioaktive isotoper, som er givet vedkommende af Sundhedsstyrelsen (Statens Institut for Strålebeskyttelse). Ansvarer omfatter forhold vedrørende opbevaring af radionuklider, anvendelse af disse i laboratoriet, samt bortskaffelse af radioaktivt affald — sidstnævnte dog kun i den udstrækning, det ikke falder ind under pkt. (2) eller (3). Der er for øjeblikket til August Krogh Bygningen knyttet to isotoptilladelser, omfattende hh. 2. sal (afdelingen AHF under Institut for Idræt) og resten af

<sup>6</sup>De anførte omtrentlige skøn forudsætter, at det radioaktive stof findes som en punktformet kilde i 10 cm's afstand fra sækkens overflade, og at der kun sker ringe absorption af strålingen i sækkens indhold.

bygningen. Den ansvarlige leder bærer i henhold til tilladelsen ansvaret for enhver anvendelse af radionuklider inden for hans/hendes område, herunder for den fornødne instruktion af personale, specialestuderende m.m.

- (2) *Ansvarlig for AKB's fælles isotop-opbevaring og fælles behandling af radioaktivt affald:* Vedkommende har bl.a. ansvaret for, at de retningslinier, der gælder for AKI's centrale bortskaffelse af radioaktivt affald, er strålehygiejnisk forsvarlige og i overensstemmelse med Sundhedsstyrelsens til enhver tid gældende regler. Endvidere skal vedkommende sikre sig, at de involverede personalegrupper er bekendt med reglerne for den fælles isotopaffaldsbehandling/bortskaffelse, samt at disse regler overholdes i praksis på en sådan måde, at der ikke ved opbevaring og borttransport opstår strålehygiejniske risici for husets personale eller andre persongrupper. Vedkommende bør af de isotopansvarlige forelægges evt. tvivlsspørgsmål i forbindelse med behandlingen af radioaktivt affald.
- (3) *Daglig leder af sikkerhedsarbejdet:* Vedkommende koordinerer på sikkerhedsudvalgets vegne den generelle affaldsbehandling og behandlingen af inaktivt affald fra isotopforsøg, hvorved det sikres, at arbejdet foregår på en måde, som er forsvarlig i henhold til de generelle regler for bortskaffelse af kemikalieaffald.
- (4) *Forsøgsleder:* Den person, der står for planlægning og gennemførelse af det enkelte forsøg / analyse skal gøre sig bekendt med nærværende regulativ og behandle alt radioaktivt affald fra forsøget eller analysen i overensstemmelse hermed.
- (5) *Øvelsesleder:* Den person, der står for planlægning og gennemførelse af den enkelte laboratorieøvelse i forbindelse med studenterundervisning har samme forpligtelser som oven for anført for forsøgsledere.

## 4.1 Personer

Nedenfor en anført de personer, der i August Krogh Bygningen (AKB) er ansvarlige for de forskellige opgaver omtalt i dette regulativ.

### 4.1.1 Isotopansvarlige

IFI/AHF: Professor Erik Richter (tlf. 21626, e-mail [erichter@ifi.ku.dk](mailto:erichter@ifi.ku.dk))  
 Afd. under BI: Lektor Jørgen Gomme (tlf. 21639, e-mail [jgomme@bio.ku.dk](mailto:jgomme@bio.ku.dk))

### 4.1.2 Ansvarlig for fælles isotop-opbevaring mm.

Afd. under BI: Lektor Jørgen Gomme (tlf. 21639, e-mail [jgomme@bio.ku.dk](mailto:jgomme@bio.ku.dk))

### 4.1.3 Daglig leder af sikkerhedsarbejdet

Afd. under BI: Sikkerhedskoordinator  
 Fritz Buster Nielsen (tlf. 22122, e-mail [fritz.buster@bio.ku.dk](mailto:fritz.buster@bio.ku.dk))

## 4.2 Lokaleoversigt

I forbindelse med håndtering og bortskaffelse af affald fra August Krogh Institutet, tjener følgende lokaler særlige funktioner<sup>7</sup>:

**Rum 023 A (Isotopaffaldsrum:)** Anvendes til alt radioaktivt affald fra AKI, med mindre dette kan klassificeres som 'inaktivt'. Radioaktivt affald, der let går i forrådnelse, kan dog midlertidigt opbevares i en dybryser på det laboratorium, hvorfra affaldet stammer, indtil det anbringes i en af de gule affaldssække, umiddelbart forud for dennes bortskaffelse til forbrænding. Begge adgangsdøre til rummet skal være forsynet med advarselsskilt for radioaktive stoffer.

**Rum 021 (Fælles isotop-opbevaringsrum:)** Lagerrum til opbevaring af radioaktivt materiale. Anvendes normalt ikke til radioaktivt affald. Dog kan ikke-lavaktivt affald ('andet radioaktivt affald') af kortlivede isotoper opbevares her, indtil det er henfaldet så meget, at det kan bortskaffes efter reglerne for lavaktivt affald. Begge adgangsdøre til rummet skal være forsynet med advarselsskilt for radioaktive stoffer.

**Rum 022 (Brandsikkert rum:)** Opbevaring af brandfarlige stoffer. Kan anvendes til 'inaktivt materiale', der ikke må være påført radioaktivitetsmærkater el. lign.

**Rum 022 A (Forrum til 021, 023 A og 022:)** Fælles adgangsvej til bl.a. isotop-opbevaringsrum og isotopaffaldsrum. Adgangsdøren skal være forsynet med advarselsskilt for radioaktive stoffer.

**Rum 074 (Kemikalieaffaldsrum:)** Må kun anvendes til 'inaktivt materiale'. Radioaktivitetsmærkater o. lign. må ikke forefindes.

<sup>7</sup>Lokale 074 er placeret i dyrestaldsområdet, nærmest bagudgangen til gården. De øvrige lokaler ligger i stueetagen i laboratoriefløjen (ved Universitetsbogladsens tidligere lokaler).

## 5 Referencer

1. Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 954 af 23. oktober 2000 om anvendelse af åbne radioaktive kilder på sygehuse, laboratorier m.v.
2. Sundhedsstyrelsens vejledning om strålebeskyttelse ved arbejde med åbne radioaktive kilder (seneste udgave).
3. Sundhedsstyrelsens datablade vedr. de hyppigst anvendte radionuklider.

De nævnte bekendtgørelser og vejledninger kan downloades, fx fra Statens Institut for Strålebeskyttelse (<http://www.sis.dk/>). Vælg 'Radioaktivitet', 'Lovgivning på radioaktivitetsområdet'.

Der henvises i øvrigt til webstedet for kurset 'Radioaktive isotoper og ioniserende stråling' (se under 'Resurser'): <http://www.aki.ku.dk/isotopkursus>.