

NTNU	Håndtering av radioaktivt avfall	Utarbeidet av	Nummer	Dato	
		HMS-avd.	HMSR-35	01.12.2006	
HMS		Godkjent av	side	Erstatter	
		Rektor	1 av 5	01.01.2006	

1. Formål

Å sikre at radioaktivt avfall fra virksomheten ved NTNU håndteres og avhendes på en trygg og sikker måte for mennesker og ytre miljø.

2. Omfang

Gjelder alle enheter som produserer radioaktivt avfall etter bruk av åpne radioaktive kilder og virksomheter som tar kapslede/lukkede radioaktive kilder permanent ut av bruk.

3. Ansvar og myndighet

Linjeleder skal se til at radioaktivt avfall håndteres på en måte som ikke medfører fare for mennesker og ytre miljø.

4. Definisjoner og forkortelser

Radioaktivt avfall: Kasserte gjenstander, løsninger eller stoffer som består av eller er forurensset med radioaktivt stoff

Risikoavfall: Miljøfarlig avfall som går til forbrenning, typisk biologisk materiale

Farlig avfall: Farlig avfall er avfall som kan forårsake skader på dyr, mennesker eller miljø dersom det ikke tas forsvarlig hånd om, skal sendes til godkjente mottak

Åpne radioaktive kilder: Radioaktivt stoff som ikke er innkapslet

dpm: disintegrations per minute = desintegrasjoner per minutt. Bq fås ved å dividere dpm med 60^1 . Bq = dps.

5. Håndtering av radioaktivt avfall

5.1 Generelt om håndtering av radioaktivt avfall

- Alle data om avfallshåndtering av radioaktivt avfall skal registreres i egen protokoll ved hvert institutt
- Bruk alltid hansker ved håndtering av avfallsbeholdere
- Lettantennelege ikke-radioaktive stoffer og materialer må ikke legges i beholdere for radioaktivt avfall
- Bruk risikoavfallsesker av plast med tett lokk
- Beholdere for radioaktivt avfall som skal kunne kastes som vanlig avfall etter deaktivering skal **ikke** inneholde
 - helsefarlig materiale (gift, bly osv.)
 - beholdere for annet helsefarlig ikke-radioaktivt materiale
 - skarpe ikke-kontaminerte gjenstander (f.eks. nåler, barberblad o.l.)
- Se "[Info om radioaktive stoffer](#)" for nærmere informasjon om bruk og avhending av noen radioaktive stoffer
- Kapslede kilder tatt ut av permanent bruk skal ikke lagres på NTNUs område ut over 1 år.

5.2 Minimalisering av radioaktivt avfall

- Design eksperimenter slik at det blir så lite avfall som mulig

¹ Når man bruker scintillasjonsteller, fås ofte aktiviteten i counts per minute (cpm). For å få Bq, må telleresultatet justeres for telleeffektiviteten. Sjekk gjerne telleren mot en kjent kilde for å få telleeffektiviteten.

NTNU	Håndtering av radioaktivt avfall	Utarbeidet av	Nummer	Dato		
		HMS-avd.	HMSR-35	01.12.2006		
HMS		Godkjent av	side	Erstatter		
		Rektor	2 av 5	01.01.2006		

- Bruk isotoper med så lav radiologisk giftighet og/eller kort halveringstid som praktisk mulig, erstatt om mulig f.eks. P32 med P33
- Vær forsiktig ved håndtering. Dette vil redusere risiko for kontaminering
- Bruk teknikker uten ioniserende strålekilder når det er praktisk mulig
- Lagre avfall med halveringstid under 90 dager i minimum 10 halveringstider, avfallet håndteres videre i henhold til innhold som ikke radioaktivt avfall
- Kontakt andre aktuelle enheter ved NTNU om de har tilgjengelig utstyr for ikke radioaktive teknikker

5.3 Sortering av avfall fra radioaktive isotoper

5.3.1 Generelt om sortering av radioaktivt avfall

- Radioaktive isotoper sorteres i forhold til om de har en halveringstid over eller under tre måneder (90 dager)
- β - og γ -emittere krever ulik skjerming og skal derfor ha separate avfallsbeholdere. Man kan kaste β -emittere sammen med γ -emittere dersom en har en blybeholder utenpå en pleksiglassbeholder, husk halveringstid
- Dersom avfallet inneholder flere forskjellige isotoper, skal avfallet samles i en beholder beregnet på isotopen med den lengste halveringstiden og håndteres videre etter denne.

5.3.2 Fast radioaktivt avfall

- Som fast radioaktivt avfall regnes pulver, papir, hansker, klær, forurensset labutstyr, forurensede overtrekkssko osv.
- Fast avfall skal kastes i egne beholdere forsynt med lokk
- Beholderne skal fylles slik at lokket kan settes forsvarlig på
- Patologiavfall som inneholder radioaktiv stråling skal merkes og lagres forsvarlig i fryser

5.3.3 Flytende radioaktivt avfall

- Som radioaktivt væskeavfall regnes alle løsninger som inneholder radioaktivt materiale. Radioaktivt væskeavfall inkluderer det radioaktive materialet samt væsken etter evt. første gangs rengjøring av utstyr/beholder
- Samle opp væskeavfall i egne beholdere som kan motstå de ulike løsningsmidler og radioaktivitet, og plasser disse i et ytre kar som er stort nok til å romme innholdet av beholderne i tilfelle uhell
- Løsninger som inneholder en blanding av radioaktivt materiale og farlige/toksiske stoffer samt scintillasjonsvæsker krever annen håndtering, se under
- Ekskreta fra forsøksdyr kan tilføres kloakken uten hensyn til aktivitetsgrenser.

5.3.4 Scintillasjonstelveæske

Scintillasjonstelveæskeavfall avhendes som farlig avfall. Samle opp i egne risikoavfallsesker. Se vedlegg for nærmere beskrivelse av håndtering. Hvis aktiviteten ligger på 10^9 Bq eller mer for ^3H og på 10^7 Bq eller mer for ^{14}C , må avfallet sendes som radioaktivt avfall til Institutt for energiteknikk. For avfallsbokser der ^3H og ^{14}C er blandet, skal man beregne alt som ^{14}C .

NTNU	Håndtering av radioaktivt avfall	Utarbeidet av	Nummer	Dato		
		HMS-avd.	HMSR-35	01.12.2006		
HMS		Godkjent av	side	Erstatter		
		Rektor	3 av 5	01.01.2006		

5.3.5 Stikkende gjenstander og kontaminert engangsutstyr

Spisse og skarpe gjenstander samt engangsutstyr brukt under radioaktivt arbeid, skal kastes i separate, skjermede beholdere. Det viktige er at de skarpe gjenstandene er pakket i en så tykk beholder at man ikke kan skjære seg. Skjerming må velges ut fra type stråling. Når beholderen er full, skal den pakkes i eske merket risikoavfall og behandles som fast radioaktivt avfall.

5.3.6 Glassavfall forurenset av radioaktive stoffer

Glassavfall forurenset med radioaktive stoffer under unntaksgrensene, skal samles i egen risikoavfallseske og håndteres som stikkende/skjærende avfall. Glassavfall forurenset med radioaktive stoffer over unntaksgrensene, skal håndteres som fast radioaktivt avfall.

5.4 Merking av radioaktivt avfall

- Avfallsesker som inneholder radioaktivt avfall og der strålenivået på utsiden av esken på noe sted overskrider $7,5 \mu\text{Sv/t}$, skal merkes med symbol for radioaktivitet (f.eks. teip med symbol for radioaktivitet)
- Eskene/beholderne skal merkes godt med: Institutt, navn, dato, type avfall, mengde, og estimert aktivitet, samt når aktiviteten forventes å være under $7,5 \mu\text{Sv/t}$ eller dato etter 10 halveringstider der dette er aktuelt. For isotoper med radioaktivitet med halveringstid under 90 dager, skal merkingen kunne fjernes når det ikke lenger er radioaktivt.

5.5 Lagring av radioaktivt avfall på eget område

- Radioaktivt avfall skal lagres på godkjent lagringsplass. Lageret skal være reservert for denne typen avfall. Hvis lageret er tilgjengelig for uvedkommende skal det kunne låses
- Fjerning av radioaktivt avfall fra laboratorier skal ikke gjøres av renholdspersonalet. Dette skal kun gjøres av bruker eller noen av dennes overordnede
- Strålenivået på utsiden av lageret skal ikke overskride $7,5 \mu\text{Sv/t}$
- Alle symboler for radioaktivitet skal fjernes fra alt radioaktivt avfall etter ferdig deaktivering. Dette fordi avfallet skal kastes som risiko-/farlig avfall og derfor ikke bør inneholde misvisende merking.

5.6 Utslipp av radioaktivt isotopavfall

NTNU har godkjenning fra Statens strålevern til å slippe ut en gitt mengde radioaktive stoffer. Utslipp skjer til luft, via kloakk og som fast avfall. Uavhengig av disse grensene skal enhetene forsøke å begrense utslippene så langt som mulig.

Små mengder vannløselige radioaktive løsninger kan tømmes i spesielt merkede utslagsvasker dersom avfallet ikke inneholder andre stoffer som tilsier håndtering som risiko- eller farlig avfall. Bland det radioaktive væskeavfallet med minimum 1 liter vann. Før og etter utslippet må det spyles med rikelig vann. Tillatt grense skal ikke overskrides.

NTNU	Håndtering av radioaktivt avfall	Utarbeidet av	Nummer	Dato	
		HMS-avd.	HMSR-35	01.12.2006	
HMS		Godkjent av	side	Erstatter	
		Rektor	4 av 5	01.01.2006	

Fast avfall under utslippsgrensene og som ikke inneholder annet avfall som tilsier annen håndtering, kan kastes som vanlig avfall.

5.6.1 Radioaktivt isotopavfall: Typer, skjerming, lagringstid og avhending

Ved NTNU har man avfall fra følgende nuklider:

Isotop	Type str.	T _{1/2}	Skjerming	Lagrings-tid	Avhending
3H + 3H-thymidin	β	12,3 år	Pleksi	Maks. 3 mnd	•Egen vask •Risikoavfall •Tellevæske: farlig avfall •Større mengder: Inst. for energitekn.
14C	β	5760 år	Pleksi		
109Cd	γ	453 d	0,02 mm bly		
35S	β	88 d	Pleksi	2,5 år	•Deaktivering •Egen vask •Risikoavfall •Tellevæske: farlig avfall
32P		14,3 d	Pleksi ²	1/2 år	
33P	β	25,6 d	Pleksi	1 år	
51Cr	γ	28 d	2 mm bly gir 50% red	1 år	
125I	γ	60,2 d	0,02 mm bly	1,5 år	

5.6.2 Radioaktivt isotopavfall: Utslippsgrenser

Miljøene som produserer radioaktivt avfall må samordne utslipp slik at maksimal årsmengde ikke overskrides. NTNU har ikke tillatelse til å slippe ut andre radioaktive stoffer enn de som er oppgitt i tabellen under.

Isotop	Maks pr mnd ³ [MBq]	Maks pr dag ³ [MBq]	Utslippsgrense avløp pr år [MBq]			Utslippsgrense luft pr år [MBq]
			Øya	Gløsh.	TBS	Øya
3H + 3H-thymidin	400	40	750	100	37	0
14C	40	4	1	19	37	0,0175
32P	40	4	6	0	0	0
109Cd	4	0,4	0	6	0	0
125I	4	0,4	2	0	0	4

² For større mengder 32P, må man også skjerme bremsestrålingen med bly, husk pleksiglass nærmest kilden.

³ Etter den utgåtte publikasjonen fra Statens strålevern: Strålevernsbestemmelser for bruk og behandling av åpne radioaktive kilder, utgitt 1981.

NTNU	Håndtering av radioaktivt avfall	Utarbeidet av	Nummer	Dato		
		HMS-avd.	HMSR-35	01.12.2006		
HMS		Godkjent av	side	Erstatter		
		Rektor	5 av 5	01.01.2006		

5.6.3 Fjerning av radioaktivt isotopavfall og kapslede kilder

For nuklider med halveringstid over 90 dager og med aktivitetsmengder ut over unntaksgrensene, skal "[Pakking og levering av radioaktivt avfall](#)" etterfølges. Slikt avfall skal fjernes fra NTNU innen 3 mnd. etter det er satt på lager.

Kapslede kilder tatt ut av permanent bruk skal sendes til leverandør eller [Institutt for energiteknikk](#) på Kjeller⁴. Slike kilder skal lagres maksimalt 6 mnd. på NTNUs område.

6. Referanser

[Forskrift om strålevern og bruk av stråling \(strålevernforskriften\)](#)

[Veiledning for bruk av åpne radioaktive kilder i laboratorium til forsknings-, undervisnings- og analyseformål](#)

[Info Radioaktive stoffer](#), utarbeidet av Gruppe for kreftforskning og molekylærbiologi ved Inst. for kreftforskning og molekylær medisin, DMF, august 2005

[Håndtering av scintillasjonstelvevæskeavfall](#)

[Pakking og levering av radioaktivt avfall](#), utarbeidet av Institutt for fysikk

[Institutt for energiteknikk på Kjeller](#)

[Statens strålevern](#)

⁴ Kontakt evt. Åge Sjøberg ved Laborel (www.laborel.no), han kan være behjelpelig med å fjerne kilder.