

**RÄDDNINGSSARBETE
VID NÖDLÄGEN MED**



RADIOAKTIVA ÄMNER

CIRKULÄR OM RÄDDNINGSKÅRS UPP- TRÄDANDE VID NÖDLÄGEN DÄR RADIO- AKTIVA ÄMNEN FÖREKOMMER

Fastställt den

Detta cirkulär riktar sig till räddningskårernas personal i samtliga kommuner.

Cirkuläret utges efter samråd med Statens strålskyddsinstitut (SSI) och Arbetarskyddsstyrelsen (ASS).

STATENS RÄDDNINGSVÄRK

Nils Olof Sandberg

Bertil Wildt-Persson

INNEHÅLL

	<i>Sid</i>
Sammanfattning	3
Viktiga telefonnummer	4
Skyddskläder och utrustning vid larm	5
Kontrollåtgärder under framkörning	6
Räddningsinsats i byggnad/anläggning	7
Räddningsinsats vid transportolyckor m m med radioaktivt farligt gods	11
Räddningsinsats vid haveri med satellit innehållande radioaktiva ämnen	12
Sanering efter räddningsinsats	13
 <i>Bilagor</i>	
Måttenheter och omräkningsfaktorer för joniserande strålning	14
Instrument för mätning av joniserande strålning	16
Tillåtliga stråldoser samt strålskador och strålkänslighet	18
Fysikaliska begrepp och definitioner	21
Uppkomst och olika typer av joniserande strålning	25
Transportbestämmelser för radioaktivt farligt gods	28
Ansvarsområde för myndigheter och organisationer	32

**RÄDDNINGSKÅRS UPPTRÄDANDE VID NÖDLÄGEN DÄR
RADIOAKTIVA ÄMNEN FÖREKOMMER**
(Strålnivåernas storlek har fastställts av SSI)

SAMMANFATTNING

1. **Andningsskydd**, som skall vara påtaget vid insats, skall utgöras av tryckluftsapparat med säkerhetstryck, enligt anvisningar i AFS 1986:6. Undantag är en situation då det står klart att risk för inandning av radioaktiva ämnen eller andra farliga ämnen ej förekommer. Skyddsmask får endast användas som ett komplement, dvs den får ej ersätta tryckluftsapparat.
2. **Larmklädsel** (godkänd enl ASS) ger i de flesta fall tillräckligt skydd mot hudkontamination av radioaktiva ämnen. Larmklädseln skall bäras väl tillsluten. Vid uppenbar risk för omfattande kontamination bör om möjligt kemskyddsdräkt användas.
3. **Rädda** skadade och nödställda.
4. **Släck** bränder och täta läckor.
5. Var uppmärksam på alla typer av **skyltar** och dokument för **radioaktiva mtrl** t ex varningsskyltar/etiketter, anvisningsskyltar, fordonsskyltar, godsdeklaration etc.
6. **Minimera stråldosen** genom att tillämpa reglerna om **avstånd, tid** och **avskärmning av strålkällan**.
7. **Mät och lokalisera** radioaktiva **strålkällor**, kollin och dylikt. **Ta aldrig på ett skadat kולי**. Mätning skall endast utföras av strålskyddsutbildad personal, som har kompetens att hantera aktuellt mätinstrument. Fastställ med intensimeter om strålning förekommer. Bestäm **riskområdets storlek** och spärra av område med högre strålnivå än **0,1 mSv/h (10 mR/h)**.
8. **Räddningsinsatsen** skall **avbrytas** då exponering av max **30 mSv (3R)** uppnåtts. Vid **livräddning** tillåtes max **100 mSv (10R)**. Dosismeter används enligt givna rekommendationer från strålskydds-sakkunnig.
9. **Kontakta** alltid **tjänstgörande strålskyddsinspektör (TSI)** på Statens strålskyddsinstitut (SSI) för rådfrågning avseende riskbedömning, strålningsmätning och sanering. Lokal strålskyddshjälp kan fås av t ex sjukhusfysiker på vissa sjukhus, strålskyddspersonal på kärnkraftverk, Studsvik AB eller ABB Atom.

TELEFONNUMMER TILL STRÅLSKYDDSEXPERTIS

- Statens strålskyddsinstitut, SSI
T. 08 - 714 86 16 tjänstgörande strålskyddsinspektör, TSI (dygnet runt via SOS-Centralen)
T. 08 - 729 71 00 (kontorstid)
- Studsvik AB
T. 0155 - 210 00

(Telefonnummer till lokal strålskyddsexpertis införes genom respektive räddningskårs försorg.)

.....
.....
.....
.....
.....
.....

ÖVRIGA TELEFONNUMMER

- Statens kärnkraftsinspektion, SKI
T. 08 - 15 99 26 (dygnet runt via SOS-Centralen)
T. 08 - 665 44 00 (kontorstid)
- Statens Räddningsverk, SRV
T. 054 - 10 30 00
Vakthavande tjänsteman (VT) dygnet runt
T. 0042 - 332 50 - ton - eget nr utan rikt nr - lägg på och VT ringer upp.
- SMHI, meteorologiska avdelningen (dygnet runt)
T. 011 - 17 01 04

SKYDDSKLÄDER OCH UTRUSTNING VID LARM

Utöver *normala rutiner och utrustning* vid räddningsinsatser, beakta särskilt följande:

1. **Larmklädsel** och **andningsskydd** skall bäras av all personal i utryckningsstyrkan (alt kan andningsskydd vara lättillgängligt i fordonet). Det är viktigt att larmklädseln är komplett och bäres så tillsluten som möjligt. Detta ger i de allra flesta fall ett tillräckligt skydd mot hudkontaminering av radioaktiva ämnen.
2. Medtag erforderligt antal **kemskyddsdräkter** med tillhörande utrustning. Kemskyddsdräkt används vid uppenbar risk för kraftig kontamination. Dräkten kan ej användas vid insatser i brandmiljö.

Överväg medtagande av extra larmklädsel, ex overaller. Dessa kan behövas efter sanering m m.
3. Medtag **intensimetrar** och **direktvisande dosimetrar**. Det är väsentligt att erforderlig utbildning på instrumenten har erhållits, så att personal som mäter strålning har kompetens att hantera aktuellt mätinstrument.
4. Medtag **skyddsmasker** i mån av tillgång.

KONTROLLÅTGÄRDER UNDER FRAMKÖRNING

- Begär kompletterande uppgifter om olyckan från SOS-Central eller annan larmcentral.
- Planera för räddningsinsatser och beakta/tänk igenom följande:
 1. Vilken slags olycka har inträffat.
 2. Vilken/vilka farliga ämnen kan ha läckt ut, mängd, typ av läckage. Är ämnet gas, flytande eller fast form etc.
 3. Vindriktning och övriga meteorologiska förhållanden på skadeplatsen. Vid behov kontaktas SMHI för rådgivning.
 4. Anmoda larmcentral att be den som larmar att möta den utryckande styrkan på behörigt avstånd och lämpligt ställe i förhållande till skadeplatsen (ej i vindriktning från platsen) samt att om möjligt hålla undan nyfikna och andra obehöriga från skadeplatsen till dess att polis har anlänt.
 5. Finns skadade människor och hur skall dessa räddas och omhändertagas.
 6. Hur stort område/vilka byggnader kan vara berörda. Behöver områden utrymmas. Transportinsatser.
 7. Samordna avspärning, utrymning och trafikreglering med polisen.
 8. Behövs förstärkning med ytterligare resurser som t ex annan räddningskår, polis, sjukvårdsgrupp, ambulans, teknisk expertis med specialutrustning, sjukhusfysiker, hälso- och miljöskyddsexperter samt meteorologisk expertis m m. Vissa större sjukhus har resurser för mätning, provtagning och analys. Kärnkraftverken har viss materiel som kan utnyttjas om tid för insats tillåter detta.

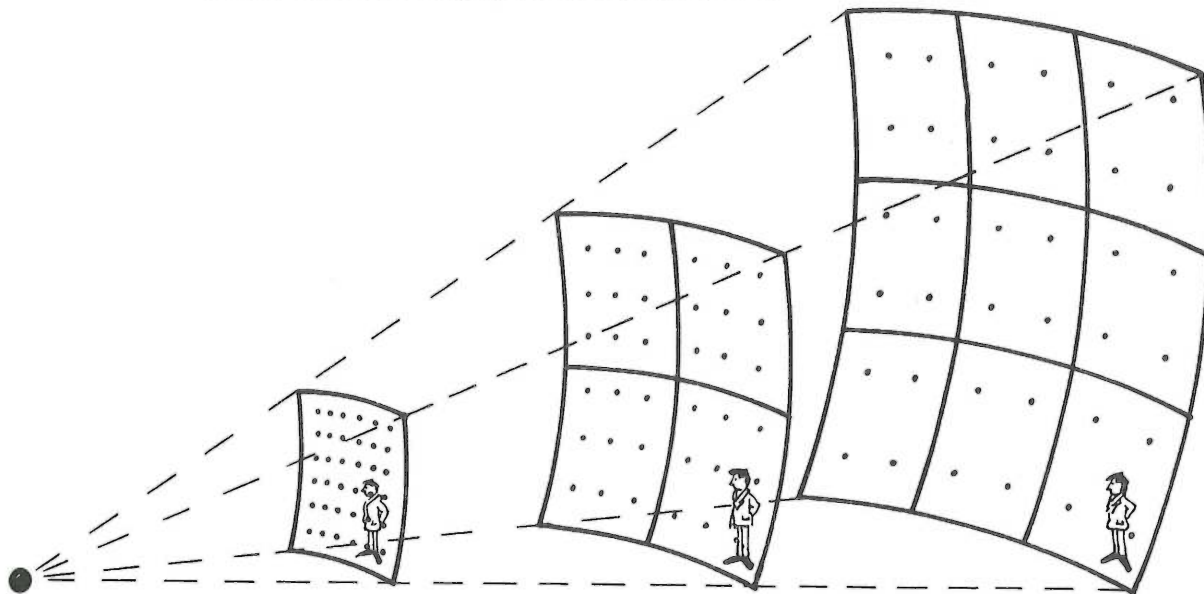
RÄDDNINGSINSATS I BYGGNADIANLÄGGNING

(Strålnivåernas storlek har fastställts av SSI)

1. Varje man i *insatsstyrkan* skall bära *andningsskydd* av typ *tryckluftssapparat med säkerhetstryck*. Detta gäller för all personal som riskerar att inandas rök, gas, luft eller ånga som kan innehålla *radioaktiva partiklar*. Tillämpa anvisningar enligt Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om rökdykning, AFS 1986:6. Skyddsmask med filter användes endast som ett komplement, dvs den får ej ersätta tryckluftssapparat.

Andningsskyddet kan även, liksom skyddsklädseln, skydda mot direkt hudkontamination av radioaktiva ämnen. Dessa risker föreligger inte vid omhändertagande av strålkällor i fast form, om det inte förekommer stoftpartiklar, vilka kan virvla upp och hålla sig svävande i luften.

2. Vid alla insatser där joniserande strålning förekommer, skall man alltid minimera exponering. Tillämpa *strålskyddets tre huvudregler* beträffande *avstånd*, *tid* och *avskärmning*. Dessa innebär: "*Håll största möjliga avstånd till strålkällan, arbeta med lämplig skyddsutrustning under så kort tid som möjligt i riskområdet samt vistas i övrigt på skyddad plats*".



Avståndslagen. När personen fördubblar avståndet från strålkällan minskar intensiteten av den strålning han träffas av till en fjärdedel, trefaldigar han avståndet minskar intensiteten till en niondel osv.

Reglerna motiveras av att:

- Stråldosen är omvänt proportionell mot kvadraten på avståndet för en punktkälla. Om avståndet till strålkällan ökas till det dubbla kommer således stråldosen att minska fyra gånger.
- Stråldosen är proportionell mot bestrålningstiden. Ökas tiden för exponering till det dubbla, blir stråldosen fördubblad.

- Tunga och täta material med hög densitet skyddar generellt bra mot strålning.
 - Radioaktiv materia i form av gas och stoft kan spridas till omgivningen med vinden.
3. **Insatsstyrkan** skall bära **lämplig skyddsklädsel**. Larmklädsel (godkänd av Arbetarskyddsstyrelsen, ASS) samt andningsskydd (tryckluftsapparat med säkerhetsstryck) ger i de allra flesta fall ett tillräckligt skydd mot hudkontamination och inandning av radioaktiva ämnen. Tillse att larmklädseln bäres så **tillsluten** som möjligt och kontrollera särskilt tätning i skarvar och "överlappade" partier. Kemskyddsdräkt skall bäras vid uppenbar risk för kraftig kontamination. Vid insatser i brandmiljö kan kemskyddsdräkten ej användas. Förstärk vid behov gummihandskar med grovre skyddshandskar utanpå.
 4. **Insatsstyrkans storlek och sammansättning** måste noggrant **avvägas** och minimeras innan personalen sänds in i riskområdet så att onödigt strålningsexposition och saneringsarbete undviks. Planlägg noga så att insatsen utförs under så kort tid som möjligt.
 5. **Utrusta** varje man i **insatsstyrkan med direktvisande dosimeter** enligt givna rekommendationer från strålskyddssakkunnig person och använd dosimetrarna enligt dennes anvisningar. I de flesta fall kan man rädda skadade och släcka brand utan att bli utsatt för en sådan stråldos, som medför att räddningsinsatsen måste avbrytas. När dosimeter används, skall den kontrolleras vid inträngning i riskområdet samt kontinuerligt under insatsen. **Räddningsinsatsen skall avbrytas** när en exponering av max **30 mSv (3R)** registreras. Vid **livräddning** tillåtes emellertid max **100 mSv (10R)**. Räddningsledare eller ansvarigt befäl skall omedelbart underrettas då dosimetern registrerar avläsbar stråldos.
 6. **Rädda och för undan skadade och nödställda**. Försök om möjligt att hålla radioaktivt kontaminerade personer åtskiljda från övriga. En kontaminerad person är ofarlig för räddningspersonalen och konventionella livshotande personskador skall behandlas utan hänsyn till ev kontamination. Samråd snarast med sjukhusfysiker vid närmast belägna större sjukhus.
 7. Vid brand, **använd släckmedel med hänsyn till vad som brinner**. Utnyttjande av vatten medför vanligen ej någon spridning av radioaktiva ämnen, då strålkällan är inkapslad. I isotoplaboratorium på ex sjukhus kan radioaktiva lösningar förvaras, varför torra släckmedel som pulver och kolsyra om möjligt bör användas för att inte sprida radioaktiva ämnen med släckvattnet till brunnar o dyl.
 8. **Informera ambulanspersonalen** om att skadade som transporteras kan vara kontaminerade med radioaktiva ämnen (jmf p 6).

9. **Fastställ med hjälp av intensimeter om strålning förekommer.** Om strålningsintensiteten överstiger **0,1 mSvlh (10 mRlh)** inom ett område/utrymme skall detta spärras av och klassas som **riskområde**. Beakta att strålningsintensiteten kan variera med både tid och plats varför en avspärrning av en yta tilltagen med god säkerhetsmarginal bör eftersträvas. Strålningen skall kontrolleras regelbundet med mätinstrument. Vid behov flyttas uppehållsplats för räddningspersonal och övriga berörda.
10. Vid mätning av joniserande strålning är det väsentligt att **beakta mätinstrumentets begränsningar** beträffande mätning av olika slags strålning (alfa-, beta-, gamma-, röntgen- och neutronstrålning). Instrumentets mätkapacitet framgår av tillhörande bruksanvisning/handhavandeinstruktion. Nollutslag innebär inte alltid att området är ofarligt, då alfa-strålning och viss beta-strålning ej registreras av de vanligast förekommande instrumenten för strålmätning. Samtliga kommuners miljö- och hälsoskyddskontor, länsstyrelsernas naturvårdsenheter, vissa större sjukhus och samtliga kärnkraftverk förfogar över kalibrerade (kontrollerade) mätinstrument. Man har också särskilt utbildad personal för strålningsmätning.
11. Samordna med **polisen** beträffande **yttre avspärrning av skadeområdet**. Varningsskyltar sätts upp på lämpliga ställen.
12. **Kontrollista** skall föras **för all personal som beträder riskområdet**. I listan antecknas för varje man, uppehållstid och strålningsexponering som uppmätts eller beräknats under vistelse inom riskområdet. Även andra omständigheter och händelser av betydelse för strålningsexponeringen skall antecknas. Beakta att radioaktiva ämnen lätt sprids med fotbeklädningen, varför personal som vistats i riskområdet bör uppehålla sig inom ett avgränsat område för att underlätta senare sanering.
13. Håll uppsikt efter förbuds- och varningsskyltar. Beträd inte utan tillstånd område/utrymme innanför förbudsskylt. Iakttag **försiktighet om varningsskylt, blyskärm eller blybehållare påträffas**. Detta kan vara indikationer på att radioaktiva ämnen förekommer. Var särskilt försiktig om smält bly påträffas. Räddningsledaren eller annat ansvarigt befäl skall informeras om nämnda förhållanden iakttagits.
14. Påträffas en **skadad behållare med radioaktivt ämne**, skall området omkring strålkällan **avspärras**. Om en strålkälla måste avskärmas, skall tunga föremål med hög densitet utnyttjas t ex väggar eller skärmar av betong, tegel, stål etc. Sand och jord kan också användas. Ett alternativ kan vara att flytta strålkällan med hjälp av långskaftad tång eller skyffel till en lämplig strålskyddad plats, t ex bakom en betongvägg.

15. Vid behov bör **strålskyddssakkunnig personal** snarast kallas till skadeplatsen för att ge råd och **ansvara för ev sanering**. Samråd i dessa frågor med SSI (tjänstgörande strålskyddsinspektör).
16. Risk för att **inandningsluften** innehåller **radioaktivt jod** kan föreligga vid insatser på kärnkraftverk samt laboratorium på sjukhus och tillhörande transporter på väg.
17. Samordna med **polisen** under räddningsinsatsen så att åskådare och övriga **obehöriga hålls på erforderligt avstånd**. Detta är särskilt viktigt om man uppehåller sig i vindriktningen från skadeplatsen.
18. **Planlägg sanering** och anordna **saneringsplatser** för räddningspersonalen i ett så tidigt skede som möjligt. Observera att personal som har vistats i riskområdet inte får dricka, äta, snusa eller röka innan sanering har utförts.
19. Om möjligt skall någon **ansvarig för** de berörda **radioaktiva ämnena** snarast komma **till skadeplatsen**. Denne kan ge värdefull information om de lokala förhållandena men är kanske inte alltid expert på radioaktiva ämnen.
20. Det är av **stor betydelse att allmänhet, radio, TV och press informeras snabbt och kontinuerligt** vid och efter en inträffad radiologisk olycka. **Lokalradion** är oftast den **snabbaste vägen** att nå ut med information till allmänheten. Vid större olyckor upprättas en upplysningscentral dit allmänheten kan vända sig med frågor. Pressmeddelanden bör ges ut och regelbundna presskonferenser bör hållas på ett sådant sätt som mest gagnar både räddningsarbetet och berättigade krav på information.

RÄDDNINGSSINSATS VID TRANSPORTOLYCKOR MED RADIOAKTIVT FARLIGT GODS

Rekommendationer för räddningsinsats i byggnad/anläggning gäller i tillämpliga delar även vid transportolycka med radioaktiva ämnen. Nedanstående *kompletterande anvisningar* är avsedda för räddningsinsats vid *transportolycka* på landsväg, men är i huvudsak också tillämpliga vid transportolyckor på järnväg och med flyg.

1. **Rädda** och för undan *skadade och nödställda*. Släck ev brand. Om någon vätska rinner ut från ett skadat kolli skall torr släckning eftersträvas, för att förhindra spridning av radioaktiva ämnen med släckvattnet.
2. **Spärra av riskområdet**. Kan detta ej fastställas så spärra av åtminstone 5 m åt alla håll. Om strålskyddsförhållanden så medger, försök hålla en fil öppen för trafik. Samordna med polisen beträffande yttre avspärrning av skadeplatsen och trafikreglering.
3. **Försök att finna** transportens *transportdokument* (med godsdeklaration) i förarhytten. Bland dessa skall det finnas instruktioner med viktig information till räddningspersonalen. Ett transportdokument kan omfatta flera kollin. Kontrollera antal kollin med radioaktivt mtrl, identifiera och fastställ om något saknas. Beakta att det även kan finnas kollin i förarhytten.
4. **TA ALDRIG PÅ ETT SKADAT KOLLI!**
Skadade kollin i och utanför fordonet bör om möjligt ligga kvar på fyndplatsen. Vid behov avskärmas/tätas dessa. Vanligen absorberas utläckande vätska av förpackningsmaterialet till kollin. Vätska som ändå tränger ut kan vara *radioaktiv lösning*. Om man måste flytta något skadat kolli används lämpligt redskap, ex långskaftad tång eller skyffel. Markera fyndplatsen för skadat kolli i terrängen för ev senare sanering. Oskadade kollin i terrängen och på vägen skall samlas ihop till en avspärrad plats.

Vid en *stor transportolycka* kan det vara svårt att finna och identifiera kollin med radioaktivt mtrl, godsdeklaration, fordonsskylt, skriftliga instruktioner etc. En *omfattande avspärrning kan* därvid komma att *krävas*, varför samordning av räddningsarbetet med polisen är särskilt viktigt.

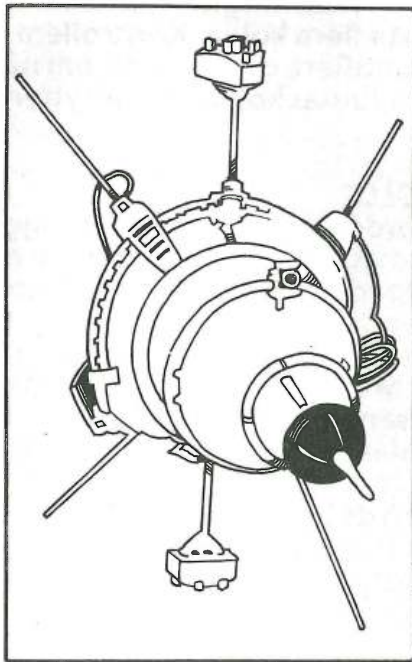
RÄDDNINGSSINSATS VID HAVERI MED SATELLIT INNEHÅLLANDE RADIOAKTIVA ÄMNEN

En kärnenergidriven satellit är att betrakta som en kärnteknisk anläggning, vilket innebär att länsstyrelsen enligt 28 § i räddningstjänstlagen svarar för räddningstjänsten, om särskilda åtgärder krävs för att skydda allmänheten. Omhändertagandet av radioaktiva delar från satelliten leds under nämnda omständigheter av länsstyrelsen.

En satellit kan, förutom radioaktiva ämnen, även innehålla andra skadliga ämnen. Omhändertagandet av en icke kärnenergidriven satellit är därför inledningsvis att betrakta som kommunal räddningstjänst.

Ett *haveri* med en *satellit* innehållande radioaktiva ämnen *kan medföra* att vrakdelar sprids över en stor yta och innebära *omfattande insatser beträffande strålningsmätning, identifiering, avspärrning och övrigt räddningsarbete*. Strålskyddsinstitutet kommer i en sådan situation att i samråd med berörd länsstyrelse, leda en mätorganisation för att lokalisera radioaktiva delar från satelliten. Fyndplatsen meddelas till berörd länsstyrelse, som beslutar om vidare åtgärder.

Om ett haveri med en satellit inträffar bör råd beträffande räddningstjänsten inhämtas från respektive länsstyrelse och berörda tillsynsmyndigheter. Andningsskydd skall som regel inte användas vid dessa insatser, eftersom det inte torde finnas radioaktiva ämnen i luften.



Flera satelliter har störtat. 1978 slog t ex den sovjetiska satelliten Kosmos 954 ned i nordvästra Kanada. Delar av satelliten, den största på 18,2 kg, påträffades, liksom tusentals starkt radioaktiva partiklar från reaktorhärden. Även mycket små fragment hade så hög aktivitet att de på kort tid kunnat ge akut strålsjuka. Saneringsarbetet berörde 60 000 km².

SANERING EFTER RÄDDNINGSSINSATS

1. **Ansvar**et för kontroll och *sanering* bör snarast överlåtas till **strålskyddssakkunnig** personal.
2. **Samtlig personal, kläder och materiel** skall noggrant **kontrolleras med intensimeter**. Speciellt skosulor och handskar skall undersökas. Kontroll skall ske på särskild saneringsplats innanför yttre avspärrning innan utpassering får ske.
3. Personalen får **inte dricka, äta, röka eller snusa innan kontroll** av kontaminering med avseende på radioaktiva ämnen har utförts. Detsamma gäller om kontaminering konstateras till dess att erforderlig sanering har utförts. Det är väsentligt att händerna är rena innan man äter, dricker el dyl. Samråd med strålskydds- och saneringssakkunnig personal.
4. Kontaminerad personal skall **snarast byta kläder** (samtliga), efter att ha **duschat** och tvättat sig noggrant. (Glöm ej händernas naglar!)
5. Om dosimeter har använts, **anteckna i kontrollista hur stor stråldos varje man** i insatsstyrkan har **erhållit** samt övriga uppgifter om kontaminering och sanering etc. Kontrollistan skall sparas och arkiveras (jmf p 12 sid 8).
6. Radioaktivt **kontaminerade kläder och föremål förpackas i plast påsar** på plastpresenning/plastfolie och förvaras på avskild plats. Plastfolie kan utnyttjas för att täcka över större kontaminerade föremål så att spridning av radioaktiva ämnen minimeras.
7. **Samtliga fordon** som ej med säkerhet är fria ifrån radioaktivitet skall **saneras** på lämplig saneringsplats. Spola av med vatten och dammsug vid behov.
8. **Rådgör med strålskyddssakkunnig** personal beträffande **omhändertagande** av plastsäckar och övrigt radioaktivt **kontaminerat materiel**.

MÅTTENHETER FÖR JONISERANDE STRÅLNING

Storhet	Måttenhet	Förkortning	Äldre enhet	Omräkningsfaktorer
Aktivitet, antalet sönderfall per tidsenhet, radioaktivitet	becquerel	Bq	curie (Ci)	1 Bq = $27 \cdot 10^{-12}$ Ci = 1 sönderfall/s 1 Ci = $3,7 \cdot 10^{10}$ Bq
Absorberad dos, den mängd energi per viktsenhet som tagits upp av den bestrålade kroppen eller kroppsdelen	gray	Gy	rad	1 Gy = 100 rad = 1 J/kg 1 rad = 0,01 Gy
Dosekvivalent, den absorberade dosen med hänsyn tagen till strålningens biologiska verkan	sievert	Sv	rem	1 Sv = 100 rem 1 rem = 0,01 Sv
Exposition, strålningens förmåga att jonisera luft			röntgen (R)	1 R = ca 0,01 Sv

MULTIPELENHETER OCH DERAS FÖRKORTNINGAR

Följande förstavelser (prefix) används när aktiviteten anges i becquerel.

1 kBq	= 1 kilobecquerel	= 10^3 Bq	= 1 000 Bq
1 MBq	= 1 megabecquerel	= 10^6 Bq	
1 GBq	= 1 gigabecquerel	= 10^9 Bq	
1 TBq	= 1 terabecquerel	= 10^{12} Bq	
1 PBq	= 1 petabecquerel	= 10^{15} Bq	
1 EBq	= 1 exabecquerel	= 10^{18} Bq	

För stråldosangivelser i sievert följande prefix:

1 mSv	= 1 millisievert	= 10^{-3} Sv	= 0,001 Sv
1 μ Sv	= 1 mikrosievert	= 10^{-6} Sv	

OMRÄKNINGSFAKTORER MELLAN OLIKA MÅTTENHETER FÖR JONISERANDE STRÅLNING.

TILLÄMPNING UNDER PRAKTISKT RÄDDNINGSTJÄNST- ARBETE

De vanligaste förekommande typerna av joniserande strålning är beta-, gamma- och röntgenstrålning. Nämnade typer av strålning har samma kvalitetsfaktor = 1 (benämnes också farlighetsfaktor).

Alfastrålning (gäller internbestrålning) och neutronstrålning har däremot andra kvalitetsfaktorer (20 resp 10) vilket måste beaktas vid beräkning av stråldoser. (Se avsnitt "Fysikaliska begrepp och definitioner" sid 21 - 25.)

För beta-, gamma- och röntgenstrålning kan under praktiskt räddningsarbete tillämpas följande samband

1 sievert (Sv)	= ca 100 röntgen (R)
1 röntgen (R)	= ca 0,01 sievert (Sv)
samt	
1 röntgen (R)	= ca 1 rad = ca 1 rem
1 gray (Gy)	= 1 sievert (Sv)

Följande samband gäller således under praktiskt räddningsarbete:

$$1 \text{ Sv} = \text{ca } 100 \text{ R} = 1 \text{ Gy} = 100 \text{ rad} = 100 \text{ rem}$$

INSTRUMENT FÖR MÄTNING AV JONISERANDE STRÅLNING

Joniserande strålning kan inte uppfattas av våra sinnen. Man måste använda särskilda instrument för att mäta den.

Två typer av instrument är lämpliga att använda vid nödlägen där radioaktiva ämnen förekommer. Det ena, *intensimetern*, mäter strålningen per tidsenhet (strålintensiteten) på den plats där man befinner sig. Det andra instrumentet, *dosimetern*, anger den totala stråldosen som bäraren erhållit.

På en intensimeter kan man avläsa på en mätskala den strålintensitet, som för tillfället råder intill instrumentet. Vissa instrument är försedda med akustisk larmsignal, vilken kan ställas in att larma vid en på förhand vald strålintensitet.

Moderna instrument är graderade i $\mu\text{Sv}/\text{tim}$, mSv/tim eller $\mu\text{Gy}/\text{tim}$ resp mGy/tim . I dessa sammanhang är det ingen skillnad mellan Sv och Gy. De äldre instrument som fortfarande används anger strålintensiteten i mR/tim eller R/tim . Visar intensimetern t ex $50 \text{ mSv}/\text{tim}$, innebär det att den som vistas på denna plats under 30 minuter utsätts för totalt 25 mSv ($2,5 \text{ R}$) vid konstant nämnd strålintensitet ($1 \text{ Sv} = 1 \text{ Gy} = \text{ca } 100 \text{ R}$, jmf sid 15).

Intensimetern kan även användas för lokalisering av en strålkälla.

Intensimeter försedd med betadetektor kan användas vid sanering efter räddningsinsats för att söka efter radioaktiva ämnen (kontaminerings) på hud och utrustning.

Vid anläggningar med stora strålkällor finns i regel strålskyddssakkunnig personal med tillgång till mätinstrument. Räddningskåren kan få hjälp av dessa företag med strålningsmätningar. Instrumenten bör förvaras på sådan plats att de är åtkomliga vid nödläge där radioaktiva ämnen kan förekomma.

Räddningskårens behov att anskaffa egna intensimetrar avgörs från fall till fall i samråd med Strålskyddsinstitutet, SSI, och med de företag och institutioner som innehar de radioaktiva ämnena.

En direktvisande dosimeter är ett instrument, som man bär på sig under räddningsinsatser och på vilket man under och efter arbetet kan avläsa den totala stråldos man erhållit. En dosimeter som används i räddningstjänst-sammanhang skall vara funktionssäker och lätt avläsbar. Beakta att uppladdningsbara dosimetrar måste vara laddade före användandet (se handhavande instruktion). En typ av dosimetrar laddas/nollställs medelst ett inbyggt handhavandeinstruktionsladdningsaggregat. För en annan typ måste separat dosimeterladdare användas. En dosimeterladdare av separat typ kan betjäna ett stort antal dosimetrar.

En dosimeter av uppladdningsbar typ skall alltid vara uppladdad/nollställd omedelbart innan ett uppdrag påbörjas.

En direktvisande dosimeter registrerar stråldosen på den punkt av kroppen där den bäres. På grund av ojämna strålfält kan stråldosen på andra kroppsdelar, t ex fötterna, bli större. Brandmannen kan exempelvis stå i närheten av en strålkälla som finns på golvet.

Andra typer av dosimetrar är *filmdosimeter* samt *TL-dosimeter*. På dessa kan man avläsa vilken stråldos bäraren erhållit först efter framkallning och hantering i speciell utrustning. Avläsning kan således ej göras av bäraren under insatsen, och dessa dosimetrar är därför endast lämpliga som *komplement till* en *direktavläsande dosimeter*.

Före inköp av stålskyddsinstrument bör kontakt tas med Statens strålskyddsinstitut, SSI för rådgivning och information.

TILLÅTLIGA STRÅLDOSER

Den internationella strålskyddskommissionen, ICRP, har utfärdat rekommendationer om hur stora stråldoser man får ta emot i strålningsarbete, till vilket även räddningstjänstinsatser räknas.

Bestämmelser utfärdas av respektive nations strålskyddsmyndighet, i Sverige av Statens strålskyddsinstitut, SSI. SSI ger ut föreskrifter om stråldoser med ICRP's rekommendationer som grund.

ICRP anger bl a följande:

- Max tillåtlig årsdos för den som yrkesmässigt handskas med strålning = 50 mSv (millisievert) - tidigare 5R (röntgen).
- Max tillåtlig dos vid livräddningsinsats = 2 x årsdos = 100 mSv (10 R).
- Max tillåtlig medeldos för allmänheten p g a teknisk användning av joniserande strålning = 1 mSv/år.

STRÅLSKADOR

Utsätts levande vävnad för joniserande strålning kan cellerna i denna bli skadade eller dödade. Ju större stråldosen är, desto fler skador uppstår i vävnaden. Stora stråldoser kan således medföra omedelbara (inom timmar) skador i form av strålsjuka och akuta lokala skador.

Strålskador kan delas in enligt följande:

Akuta skador	Akut strålsjuka Lunginflammation Nedsatt sköldkörtelfunktion
Fosterskador	Utvecklingsrubbingar Missbildningar
Sena skador	Cancer Ärftliga skador

AKUT STRÅLSJUKA

Akut strålsjuka uppstår när hela kroppen utsätts för en stråldos på ca 0,5 - 1 Sv, erhållen inom relativt kort tidsintervall (dygn).

Man har tid på sig att förbereda vården, eftersom den kritiska tidpunkten kommer först efter ett par veckor. **Tabellen nedan** visar symptom och åtgärder i de olika sjukdomsfaserna om man fått en **stråldos överstigande 1 Sv till hela kroppen**.

<i>Dygn efter</i>	<i>Symptom</i>	<i>Åtgärder</i>
1:a dygnet (2-8 timmar)	Illamående, kräkningar, aptitlöshet, trötthet	Vila, ev symptom- lindrande medel
2-20 dygn	Subjektiv besvärsfrihet, blodbildsförändringar	Fysisk och psykisk aktivitet
20-60 dygn	En med dosen ökad dödlighet, aptitlöshet, trötthet, diarré, infek- tioner, viktförlust, håravfall, blödningar, rubbningar i saltbalansen	Symtom-motande åtgärder: blodtransfusioner, antibiotika, skydd mot infektioner, salttill- försel

STRÅLKÄNSLIGHET

Huvudregel:

Vävnader med snabb cellomsättning är strålkänsligast.

Mycket strålkänsliga är:

Blodbildande organ
Könskörtlar
Tarmepitel

Måttligt strålkänsliga är:

Hud
Slemhinnor

Litet strålkänsliga är:

Nervvävnad
Fett

JÄMFÖRELSE MELLAN STRÅLDOSER VID HELKROPPSBE- STRÅLNING

Angivna stråldoser från 1 Sv och högre gäller vid en momentandos ("engångsdos").

5-10 Sv	Ej stora möjligheter att överleva.
3 Sv	50% möjlighet att överleva
1 Sv	Strålsjuka
0,1 Sv	Tillåtlig dos vid livräddande insats
0,05 Sv	Tillåtlig årsdos vid yrkesmässig användning
0,001 Sv = 1 mSv	Tillåtlig årsdos till allmänheten p g a teknisk användning av joniserande strålning
0,001 Sv = 1 mSv	Naturlig bakgrundsstrålning i Sverige i medeltal per år, radon ej inräknat

FYSIKALISKA BEGREPP OCH DEFINITIONER

SÖNDERFALLSHASTIGHET, BECQUEREL

Radioaktiva atomkärnor ger ett visst antal sönderfall per sekund. Vid varje sönderfall utsänds strålning. Sönderfall uttrycks i enheten becquerel, förkortas Bq.

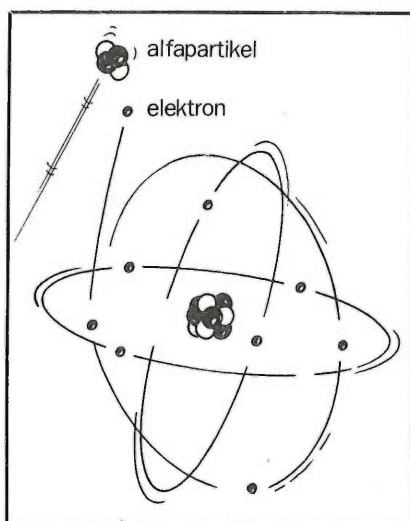
1 Bq = ett sönderfall/sek

Vid ett sönderfall kan en beta- eller alfapartikel utsändas. Ofta utsänds också gammastrålning vid sönderfallet.

I vår kropp har vi ca 0,02 gram av det radioaktiva ämnet kalium-40. Aktiviteten är ca 5 000 Bq.

JONISATION OCH BIOLOGISK SKADEVERKAN

När strålning från radioaktiva kärnor träffar ett material så sliter strålningspartiklarna loss elektroner från atomerna. Detta kallas jonisation och kan skada levande celler.



Jonisation. När t ex en alfapartikel passerar en atom kan någon elektron slitas loss. Atomen blir då en positivt laddad jon.

Skadans omfattning i levande celler beror på:
 hur många elektroner som slites loss = den totala jonisationen
 samt
 hur tät losslitningen är = jonisationstätheten.
 En tätare losslitning, stor jonisationstäthet, ger större skada än en glesare jonisation för samma totala jonisation.

ABSORBERAD ENERGI, GRAY

Strålningspartiklarna från radioaktiva kärnor har en viss energi som gör att de kan jonisera. En jonisation kräver en viss energi och därför överföres strålningens energi till närmast omgivande material.

Den strålningsenergi som överföres till det material strålningen tränger in i uttryckes i enheten gray, förkortas Gy.
För energi använder man enheten joule, förkortas J.

Med gray avses:
en energiabsorption av 1 joule per kilogram material.
Således: $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/kg}$.

STRÅLDOS, SIEVERT

Som påpekats ovan så är det inte enbart den totala jonisationen, dvs den totalt absorberade energimängden, som bestämmer skadan av strålningen utan också hur tät jonisationen är. Detta beaktas genom införande av en sk kvalitetsfaktor ("farlighetsfaktor") för det aktuella strålslaget. Detta medför att en viss stråldos, oavsett vilket strålslag, ger en viss skada. Stråldos uttryckes i enheten sievert, förkortas Sv. Detta ger följande samband:

Dosen i sievert, (Sv) = absorberad energimängd i gray, (Gy) multiplicerat med kvalitetsfaktorn för det aktuella strålslaget.
Således: $\text{antal Sv} = \text{antal Gy} \times \text{kvalitetsfaktorn}$.

Strålslag	Kvalitetsfaktor ("Farlighetsfaktor")
Gamma-strålning	1
Beta-strålning	1
Alfa-strålning	20
Neutron-strålning	10

Detta innebär bl a att alfa-strålning är 20 gånger farligare än gamma- och beta-strålning om alfa-partikeln kommit in i kroppen, exempelvis lungorna (intern bestrålning).

DOSHASTIGHET, DOSRAT

Strålningens intensitet brukar anges med doshastigheten eller med ett annat ord, dosrat. Intensiteten anges i stråldos per tidsenhet, t ex mSv/tim eller $\mu\text{Sv/tim}$.

STRÅLNINGENS GENOMTRÄNGNINGSFÖRMÅGA

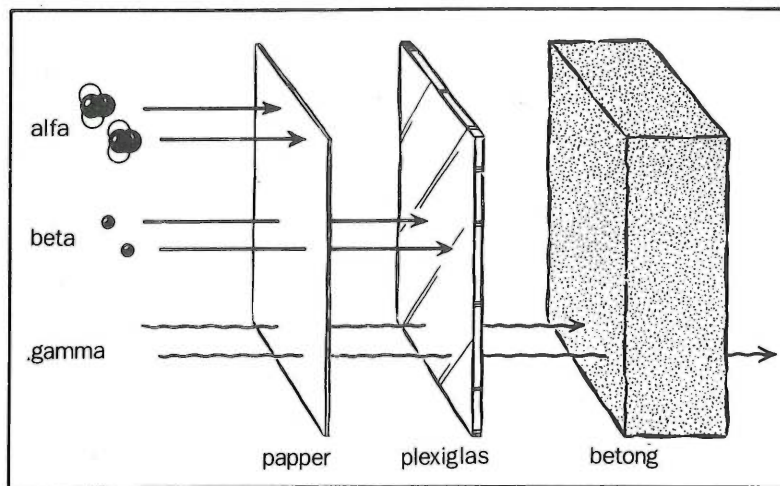
Genom att olika strålslag ger olika tät jonisation, så förlorar strålningen sin energi mer eller mindre snabbt när den tränger in i ett material. Alfastrålningen överför sin energi och försvinner på en mycket kort sträcka medan gamma-strålningen kan tränga långt in i materialet innan den absorberats.

Strålningens inträngning i ett material beror, förutom på olika strålslag, också på materialets tjocklek och täthet. Ett tjockt material absorberar mer strålning än ett tunnare material om tätheten är lika för materialen. Röntgen-strålning är ungefär detsamma som gamma-strålning. Om denna strålning sändes in i en kropp så absorberas mest strålning där materialet är tätast (jmf röntgenundersökning på sjukhus).

För strålslagens genomträngningsförmåga gäller att:

- Gamma-strålning har stor genomträngningsförmåga.
- Beta-strålning har liten genomträngningsförmåga.
- Alfa-strålning har mycket liten genomträngningsförmåga.

Detta innebär att det endast behövs ett tunnt skikt av något material för att avskärma sig från alfa-strålning medan det behövs mycket tjocka material för att avskärma sig från gamma-strålning.



Joniserande strålning. De olika typerna av joniserande strålning har olika förmåga att tränga igenom material.

Alfastrålning tränger ej igenom kroppens hudlager och kan därför ej ge skada vid extern bestrålning. Mot **betastrålning** ger tjocka och täta kläder ett visst men begränsat skydd. Mot **gammastrålning** skyddar ej några klädesplagg.

EXTERN OCH INTERN BESTRÅLNING

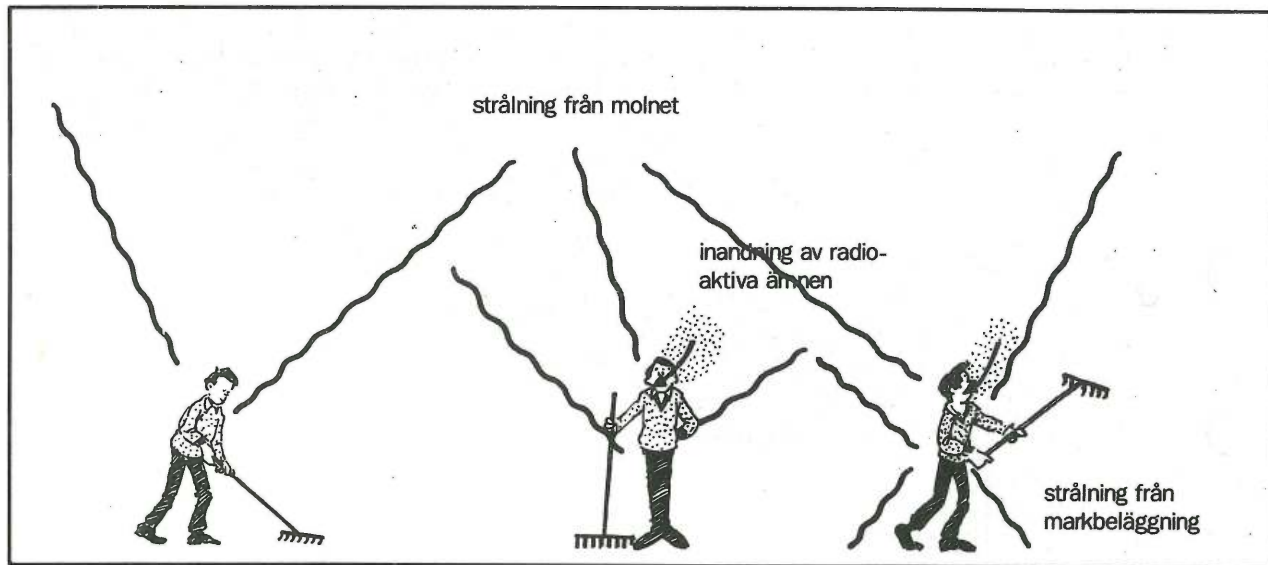
Strålningens energi absorberas i kroppen. Detta sker antingen genom att strålningen kommer utifrån, extern bestrålning, eller genom att man fått i sig något material som avger strålning, intern bestrålning.

Extern bestrålning

Vid extern bestrålning har gamma-strålning störst betydelse, eftersom alfa- och i viss mån beta-strålning stoppas upp av material som är i dess väg.

Intern bestrålning

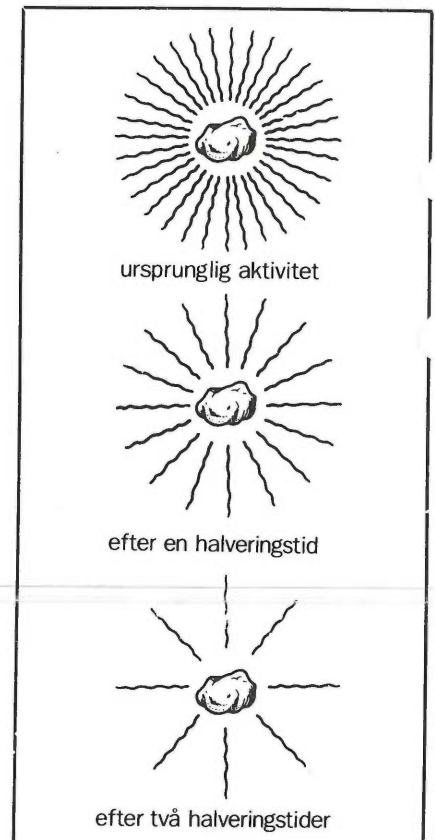
Om man får i sig radioaktiva ämnen, t ex i form av dammpartiklar, så kommer celler i kroppen att bestrålas och man får därigenom en viss stråldos. Är det fråga om radioaktiva ämnen som avger alfa- eller betastrålning kommer de celler som finns närmast partiklarna att bestrålas mer än övriga celler.



Ett utsläpp av radioaktiva ämnen i luften kan bestråla människor på olika vägar: direkt från molnet, genom inandning och från markbeläggning.

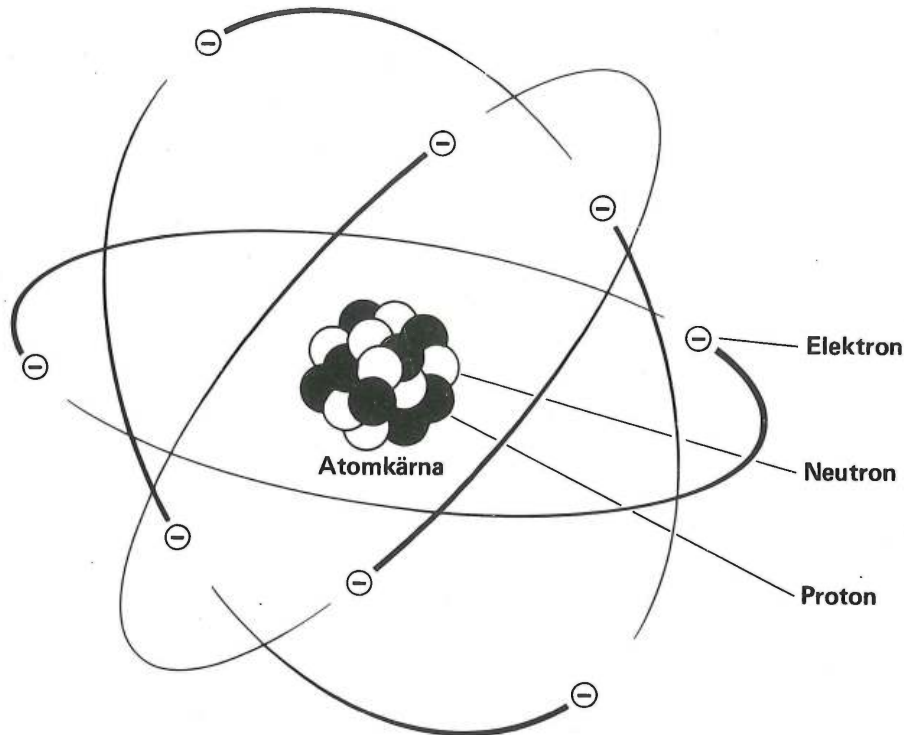
HALVERINGSTID

Radioaktivitet avtar (klingar av) med tiden. För vissa ämnen avtar radioaktiviteten snabbt medan för andra mycket långsamt. Man uttrycker detta som halveringstid vilket avses den tid det tar för att ämnets radioaktivitet skall minska till hälften. För t ex jod-131 är halveringstiden 8 dygn för cesium-137 är den 30 år.



UPPKOMST AV JONISERANDE STRÅLNING

Så här tänker man sig att en atom av grundämnet syre ser ut.



En atomkärna består av **protoner** och **neutroner**. Antalet protoner bestämmer kärnans elektriska laddning, som i sin tur bestämmer till vilket **grundämne** kärnan hör. Atomerna i ett grundämne kan ha olika antal neutroner och utgör då **isotoper** av grundämnet. Isotoperna har olika energiinnehåll. Är energiinnehållet i en kärna för stort, gör kärnan sig förr eller senare av med energiöverskottet genom att utsända **strålning**. En sådan kärna är **instabil** eller **radioaktiv**. De flesta grundämnen har både stabila och radioaktiva isotoper.

OLIKA TYPER AV STRÅLNING

Den strålning som radioaktiva kärnor sänder ut kan ta olika form, nämligen

- * alfastrålning
- * gammastrålning
- * betastrålning
- * neutronstrålning

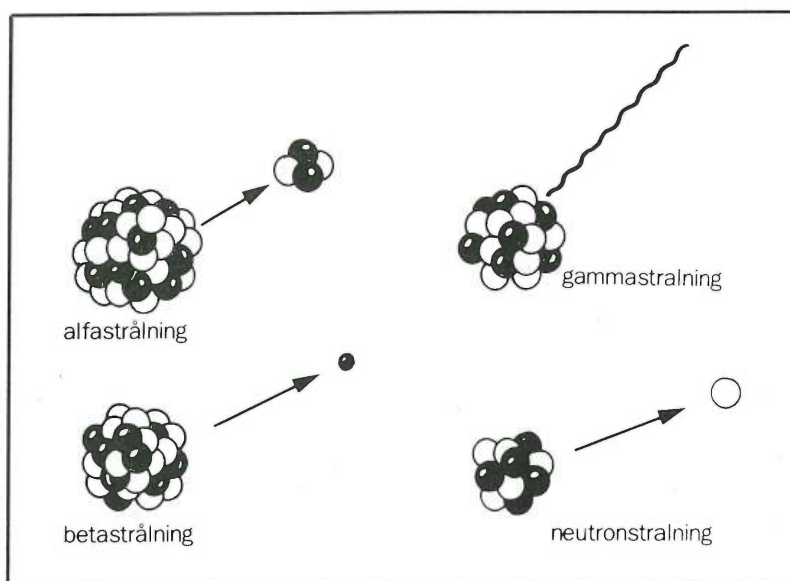
Samtliga dessa strålslag har förmåga att, direkt eller indirekt, slita loss elektroner från atomer strålningen passerar. Detta kallas jonisation, och vi talar därför om **joniserande strålning**. Det är genom jonisationsprocessen som strålningen kan skada levande celler.

Alfastrålning

Alfastrålning består av positivt laddade partiklar - heliumkärnor (2 protoner + 2 neutroner). Det är framförallt tunga instabila atomkärnor som sänder ut alfastrålning.

Räckvidden för alfapartiklar är några centimeter i luft. Ett papper eller handskar stoppar alfastrålningen fullständigt. I kroppsvävnad är räckvidden någon tiondels mm. Alfapartiklarna kan därför i regel inte tränga igenom kroppens överhud.

Trots att alfastrålningen har kort räckvidd kan den skada kroppens celler om man förtär eller andas in ämnen som sänder ut alfapartiklar. Om det radioaktiva ämnet som sänder ut strålningen finns i gasform kan det komma in i lungorna. Alfastrålningen tränger då igenom de tunna lungblåsorna.



Några olika typer av joniserande strålning.

Betastrålning

Betastrålning består av elektroner. Dessa har mycket mindre massa än alfapartiklarna. Räckvidden för betastrålning varierar i luft upp till ca 10 m.

I kroppsvävnad är räckvidden mindre än 10 mm. Betastrålningen stoppas till stor del av glasögon och tjock klädsel.

Gammastrålning och röntgenstrålning

Båda dessa strålslag är elektromagnetiska vågor, besläktade med ljus men mer energirika. Gammastrålning utsänds från radioaktiva ämnen medan röntgenstrålning utsänds från röntgenrör. Ett röntgenrör som är avstängt, kan ej utsända någon strålning.

Gammastrålning har i allmänhet större energi än röntgenstrålning.

Gammastrålning stoppas till mycket liten del av människokroppen. Räckvidden är relativt stor och är beroende av många faktorer, bl a källstyrkan. För att nedbringa strålningen till ungefär en hundraedel krävs t ex ett blyskikt på 5-10 cm eller ett betongskikt på 25-50 cm.

Neutronstrålning

Neutronstrålning avges bara av ett fåtal radioaktiva ämnen. Däremot frigörs neutroner alltid vid kärnklyvning. Neutronstrålning finns därför inuti reaktorer, då dessa är i drift. Den når dock inte utanför reaktorinneslutningen och upphör när kärnklyvningarna avbryts. Neutronstrålning kan förekomma tekniskt i fukthaltsmätare, t ex vid vägbygge eller inom industrin. Även vid transporter av använt kärnbränsle kan viss neutronstrålning förekomma.

TRANSPORTBESTÄMMELSER FÖR RADIOAKTIVT FARLIGT GODS

Transportbestämmelser för radioaktivt farligt gods på landsväg och järnväg regleras i lagen (SFS 1982:821) och förordningen (SFS 1982:923) om transport av farligt gods och i Räddningsverkets författningssamling, SRV FS 1988:9. Berörda myndigheter för transporter av radioaktivt farligt gods framgår av nedanstående tabell

<i>Transportsätt</i>	<i>Transportmyndigheter</i>	<i>Övriga berörda myndigheter</i>
Landsväg	SRV	SSI/SKI
Järnväg	SRV	SSI/SKI, SJ
Flyg	Luftfartsverket	SSI/SKI
Båt	Sjöfartsverket	SSI/SKI

Polisen är *tillsynsmyndighet* för väg- och terrängtransporter av farligt gods.

AVSÄNDARENS OCH TRANSPORTÖRENS ANSVAR

Avsändaren ansvarar för:

- att det radioaktiva materialet förpackas på föreskrivet sätt,
- att kollit förses med rätt etikett, korrekt ifylld,
- att godsdeklarationen innehåller erforderliga uppgifter om lasten.

Transportören ansvarar för:

- att fordonet skyltas enligt reglerna i ADR-S,
- att transportbestämmelserna följs vid lastning, lossning och transport.

SAMMANFATTNING AV TRANSPORTBESTÄMMELSERNA FÖR RADIOAKTIVT FARLIGT GODS

I SRV FS 1988:9 regleras bl a emballage, kollin, varningsetiketter m m.

Med kolli avses emballaget och det radioaktiva innehållet. Man skiljer på tre typer av kollin: olika slag av industrikollin samt kollin av typ A och typ B. Industrikollin och kollin av typ A ska vara mekaniskt stabila och kunna klara normala påfrestningar under transport. Typ A ska även tåla smärre missöden, så att det radioaktiva innehållet inte sprids. Industrikollin och typ A-kollin används för de flesta strålkällor inom områdena industri, medicin, forskning och undervisning.

Typ B används endast för starka strålkällor. Exempel på behållare för sådana strålkällor är gammarradiograferingsutrustningar, kärnbränslebehållare och koboltkanoner.

De delar av transportreglerna som avsändare och transportörer måste känna till finns samlade i tolv förteckningar. Varje förteckning motsvarar transport av en viss typ av gods. Ju högre nummer förteckningen har, desto farligare är i regel lasten. Nummer 8 är den mest använda och gäller transporter av kollin av typ A. De tio första förteckningarna gäller olika standardtransporter. Den elfte gäller transport av klyvbart material och förekommer enbart tillsammans med annan förteckning. Den tolfte avser allt sådant som inte kan hänföras till något av de tidigare fallen och för vilket alltid krävs speciellt tillstånd från behörig myndighet.

Samlastning av radioaktivt material får i regel ske, med vissa undantag. För att kunna särskilja vad som är radioaktivt och vad som är annat måste alla kollin med radioaktivt innehåll utom sådana som går enligt förteckning 1 - 4 märkas med någon av för ändamålet avsedda varningsetiketter. Kategoriindelning och val av etikett framgår av sammanställningen nedan. För kollin som innehåller klyvbart material finns speciella regler.

Kategori I-VIT: strålning högst $5\mu\text{Sv/h}$ (= $0,005\text{ mSv/h}$) på kollits yta.

Kategori II-GUL: strålning högst $500\mu\text{Sv/h}$ (= $0,5\text{ mSv/h}$) på kollits yta, transportindex högst 1,0.

Kategori III-GUL: strålning högst $2\,000\mu\text{Sv/h}$ (= 2 mSv/h) på kollits yta, transportindex högst 10. Högre värden kan vara tillåtna vid komplett last.

Transportindex är den högsta uppmätta strålnivån i mrem/h på en meters avstånd från kollits yta. Visar mätinstrumentet mellan t ex 0,3 och 3,7 mrem/h på 1 m avstånd anges 3,7 i rutan för transportindex. Etiketten ska också kompletteras med information om innehållet i kollit (namn på det radioaktiva ämnet och mängden av det).

Beteckningarna VIT och GUL härrör sig från bakgrundsfärgen på övre halvan av etiketterna. Farlighetsgraden (I, II eller III) framgår av antalet röda streck efter benämningen "RADIOACTIVE". Ju fler streck, desto farligare kolli. Endast dessa tre kategorier finns.

Kollin märkta I-VIT är helt ofarliga ur strålningssynpunkt, så länge de är oskadade. Man kan ta dem i händerna utan risk. II-GUL och III-GUL bör man hantera mera varsamt. Så länge de är oskadade är det riskfritt att handskas med dem en kort stund. Ska man flytta dem längre sträckor kan det vara lämpligt att använda t ex en vagn.

Kategori III-GUL ska användas även för transporter enligt särskild överenskommelse och vissa typer av klyvbart material. Skulle strålnivån och/eller transportindex överstiga de högsta tillåtna värdena för III-GUL kan transporten under vissa villkor gå som komplett last.

Alla fordon som fraktar kollin av kategori I-VIT, II-GUL eller III-GUL måste förses med tre fordonsskyltar: en på vardera långsidan och en baktill. Skyltarna ska placeras så att de är väl synliga utifrån. (Nämnda fordonsskylt benämnes "etikett" i ADR)

Vissa strålkällor är så svaga att kollit inte behöver märkas med någon av de tre ovan nämnda etiketterna. Några speciella försiktighetsåtgärder behöver ej vidtas. Kollina klassas som undantagna från vissa delar av transportreglerna. Dock skall noteras på fraktsedeln att innehållet i kollit är radioaktivt.

VARNINGSETIKETTER PÅ KOLLI

Kollin med radioaktivt material skall alltid ha åtminstone två varningsetiketter. Undantaget är kolli med små mängder under fastställda gränsvärden. Kolli som fraktas enligt förteckning 5 - 7 behöver, i de fall de transporteras som komplett last, ej vara försedda med varningsetikett. Detta gäller speciellt för förteckning 5, som inte behöver gå som komplett last. Det är tillfyllest om nämnda kollin märks "Radioactive LSA" (förteckning 5-6) eller "Radioactive LLS" (förteckning 7).

Tillsammans med etiketterna skall kompletterande uppgifter om det radioaktiva innehållet finnas.

Kolli försedda med varningsetiketter, delas in i tre kategorier för varierande strålningsnivåer omedelbart utanför förpackningen. Kategorier-
na är: I-VIT (lägst strålning), II-GUL samt III-GUL (högst strålning). Beakta att kollin även kan ha varningsetiketter för andra, ej radioaktiva, ämnen.

Varningsetiketterna har följande utseende:

*Minsta
sidlängd:
10 cm*



FORDONSSKYLT

Fordon vilka transporterar radioaktivt material i kollin (enligt förteckningarna 5 - 12 i ADR) skall vara försett med nedanstående skylt baktill och på båda långsidorna. (Fordonsskylt benämnes "etikett" i ADR)

*Minsta
sidlängd:
15 cm*



TRANSPORTHANDLINGAR

För varje transport skall finnas dels en **godsdeklaration** och dels **skriftliga instruktioner**. Godsdeklarationen skall innehålla de uppgifter som framgår av förteckningen under vilket godset faller. Uppgifterna skall vara understrukna. De skriftliga instruktionerna skall kortfattat ange bl a på vilket sätt det transporterade farliga godset är farligt och vilka säkerhetsåtgärder som är nödvändiga för att avvärja faran. Formella krav på dokumentens utseende finns inte. Transportdokumenten skall medföras på lämplig plats i transportenheten. Föraren skall på anmodan kunna visa upp dokumenten under transporten.

ANSVAR SOMRÅDE FÖR MYNDIGHETER OCH ORGANISATIONER

LÄNSSTYRELSER OCH KOMMUNER

Enligt 28 § i räddningstjänstlagen skall respektive länsstyrelse svara för räddningstjänsten vid utsläpp eller överhängande fara för utsläpp av radioaktiva ämnen från en kärnteknisk anläggning och då särskilda åtgärder krävs för att skydda allmänheten.

Länsstyrelserna har för detta ändamål byggt upp en särskild räddningstjänstorganisation, i vilken experter på bl a strålskydd ingår.

Kommunerna är enligt 29 § skyldiga att delta i planeringen av räddningstjänsten vid utsläpp från anläggningar inom landet och att medverka vid övningar i sådan räddningstjänst.

Vid utsläpp av radioaktiva ämnen från annan källa än en kärnteknisk anläggning ansvarar berörd kommun för räddningstjänsten.

ÖVRIGA MYNDIGHETER

Statens räddningsverk (SRV) har det samordnande ansvaret för planeringen av beredskapen mot kärnenergiolyckor (dvs alla olyckor där utsläpp eller risk för utsläpp av radioaktiva ämnen kan förekomma). Verket skall utöva tillsyn över efterlevnaden av räddningstjänstlagen och med stöd av lagen meddela föreskrifter och allmänna råd.

Statens strålskyddsinstitut (SSI) är tillsynsmyndighet beträffande joniserande och icke joniserande strålning och biträder vid radiologiska olyckor berörd länsstyrelse och/eller kommun med råd beträffande strålningsmätning och strålskyddsbedömningar. SSI organiserar även egna mätinsatser som ett underlag för sin rådgivning, samt har en samordnande roll för centrala myndigheters rådgivning beträffande strålskydd till länen. SSI är tillsammans med SKI tillståndsgivare för transporter av radioaktiva ämnen.

Statens kärnkraftinspektion (SKI) är tillsynsmyndighet beträffande kärnteknisk verksamhet och har till uppgift att bevaka säkerheten vid de olika kärntekniska anläggningarna samt se till att klyvbart material hanteras och förvaras enligt gällande avtal och lagar. SKI är tillsammans med SSI tillståndsgivare för transporter av radioaktiva ämnen.

Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI) är central myndighet för meteorologi, hydrologi och oceanografi med särskilt ansvar att driva observations-, prognos- och varningstjänst inom dessa områden. SMHI har utvecklat kompetens beträffande spridningsberäkningar av olika ämnen i luft och vatten.

Illustrationerna i det här cirkuläret är hämtade ur:
 Strålning, Olyckor, Samhälle, SSI och Upab
 Joniserande strålning, RKS