Myndigheten för samhällsskydd och beredskap

Återrapportering av tema strålning

Kemkoordinatorverksamhet 2010-2011

MSB:s kontaktpersoner:
Helena Nässlander, 010-240 52 64
Ove Brunnström, 010-240 51 64

Förord

MSB:s kemkoordinatorer har under 2010-2011 genomfört ett omfattande arbete med utbildning av landets räddningstjänster när det gäller risker med joniserande strålning. De har också arbetat aktivt med stöd till räddningstjänsterna när det gäller kartläggning av strålkällor i kommunerna samt med stöd till insatsplanering för dessa risker.

Denna rapport har ställts samman utifrån den utvärdering av temaarbetet som genomfördes av kemkoordinatorerna och MSB i Helsingborg den 13 mars 2012.

Innehållsförteckning

1. Bakgrund 7
1.1 Kemkoordinatorerna 7
1.1.1 Aktiva kemkoordinatorer 7
1.2 Att arbeta med teman 8
1.3 Tema strålning 9
1.3.1 Utbildning och utbildningsmaterial 9
1.3.2 Genomförande av temat 9
1.3.3 Utvärdering 10
2. Återrapportering av tema strålning 11
2.1 Kartläggning av strålkällor 11
2.1.1 Genomförande av kartläggning 11
2.1.2 Resultat av kartläggningen 12
2.1.3 Identifierade brister och behov av ytterligare utveckling och stöd ... 13
2.2 Utbildning av kommunerna 14
2.2.1 Genomförande av utbildning 14
2.2.2 Deltagande och intresse - resultat 15
2.2.3 Identifierade brister och behov av ytterligare utveckling och stöd ... 16
2.3 Förmåga 16
2.3.1 Önskvärd och befintlig förmåga 16
2.3.2 Utrustning 17
2.3.3 Identifierade brister och behov av ytterligare utveckling och stöd ... 18
3. Fortsatt planerat och pågående arbete inom området strålning 20
3.1 Litteratur 20
3.1.1 Ny lärobok 20
3.1.2 Informationsbroschyr 20
3.1.3 Åtgärdskalender 20
3.2 E-learning 20
3.2.1 Grundutbildning 20
3.2.2 E-learning kopplat till åtgärdskalendern 21
3.3 Stöd för kartläggning 21
3.3.1 Fasta strålkällor 21
3.3.2 Transport 21

Bilaga 1: Instruktion för kartläggning av stationära strålkällor 22

Bilaga 2: Instruktion för kartläggning av transporter med strålkällor 27

Bilaga 3: Utbildningsmaterial om strålkällor och risker med strålning 28

Bilaga 4: Utvärderingsenkät 38

Bilaga 5 Frågeställningar vid muntlig utvärdering 39

Sammanfattning

MSB har tillsammans med sina kemkoordinatorer kommit överens om att från och med 2010 arbeta med en del av uppdraget i form av särskilda teman som byts med jämna mellanrum. Det beslutades gemensamt att det första temat skulle handla om risker med joniserande strålning och planering för insatser vid händelser där radioaktivitet är inblandad.

I temat skulle det ingå en grundläggande utbildning om joniserande strålning till landets räddningstjänster, stöd till kartläggning av strålkällor samt stöd till insatsplanering för händelser med radioaktiva ämnen. Kemkoordinatorerna skulle också rapportera vilka ytterliga svårigheter och brister som fanns inom området och rapportera dem till MSB.

Temat inleddes med utbildning inom området för samtliga kemkoordinatorer. Två koordinatorer, Anders Jonsson (Umeå) och Daniel Olsson (Luleå), fick uppdraget att sätta samman ett särskilt utbildningsmaterial för landets räddningstjänster. Samtliga koordinatorer har därefter erbjudit och genomfört utbildningar för Sveriges räddningstjänster.

Stödet till kartläggning har genomförts genom att kemkoordinatorerna begärt information om strålkällor inom respektive region från Strålsäkerhetsmyndigheten. Denna information har sedan fördelats på respektive kommun för att infogas i arbetet med insatsplanering.

Temat har genomgående mottagits mycket positivt av landets räddningstjänster. Kunskapen om strålning har före genomförandet generellt sett varit låg och utbildningen har därmed tillfört mycket till baskunskapen. Det finns dock fortfarande ett stort behov av utbildning hos enskilda samt system för att hålla kunskapen uppdaterad. Dessutom behövs kontinuerlig träning i att hantera befintlig utrustning och tolka uppmätta värden.

En punkt som framhållits starkt av kemkoordinatorerna i uppföljningen av temat är strukturen hos och innehållet i den information om tillstånd för hantering av strålkällor som kan tillhandahållas av Strålsäkerhetsmyndigheten. Informationen är sorterad efter tillståndsinnehavarens riktnummer, vilket inte alltid överensstämmer med vistelseorten för själva strålkällan. Detta gör kartläggning omständligt och i många fall blir den därför ofullständig.

MSB är mycket nöjda med arbetssättet och avser att fortsätta med nya teman, närmast med olyckors miljöeffekter. Att det varit en effektiv arbetsmetod bekräftas även av kemkoordinatorerna.

1. Bakgrund

1.1 Kemkoordinatorerna

MSB (och tidigare Räddningsverket) har sedan 1998 avtal med ett antal kommuner om att det i kommunen ska finnas en kemkoordinator. Syftet med kemkoordinatorverksamheten är att stödja kommunerna i arbete som rör beredskap inför händelser med farliga ämnen.

Varje kemkoordinator har ansvar för ett visst geografiskt område och bör ha minst en kontakt per år med varje räddningstjänst eller förbund i sin region.

Kemkoordinatorernas viktigaste uppgifter är att

- verka för en höjning av kunskaperna om riskerna vid kemikaliehantering och om de åtgärder som bör vidtas vid kemikalieolyckor
- vara initiativtagare till övningar, möten och säkerhetshöjande aktiviteter
- informera om samt vara kontaktperson i kemberedskapsfrågor i övrigt

Kemkoordinatorerna verkar främst genom att stödja kommunernas arbete med att planera och förbereda insatser inför händelser med farliga ämnen. Koordinatorerna kan i vissa fall också utgöra stöd i samband med insatser. Avtalet med MSB ställer dock inget krav på sådant operativt deltagande vid en olycka.

Kemkoordinatorerna är oftast brandingenjörer, brandmästare eller motsvarande. De skall utöver detta ha särskild kunskap om risker med farliga ämnen och hur man kan planera för insatser där sådana ämnen är inblandade. För att kunna göra detta får de särskild utbildning via MSB.

Kemkoordinatorerna arbetar cirka 10 veckor per år med denna uppgift. Den delen av deras tjänst finansieras av MSB. Det kostar alltså inte något för enskilda kommuner att få stöd och hjälp av en kemkoordinator.

1.1.1 Aktiva kemkoordinatorer

För närvarande har MSB avtal med 12 kommuner om en kemkoordinator. I vissa fall har kommunen valt att dela upp detta arbete mellan två personer och några fall har kommunen slutit avtal med en annan kommun om att bistå dem i arbetet. De personer som är engagerade i arbetet och som därmed utgör Sveriges kemkoordinatorer (2012) är:

Tomas Wikström, Luleå räddningstjänst
Daniel Olsson, Luleå räddningstjänst
Anders Jonsson, Umeå brandförsvar
Mattias Hagelin, Skellefteå räddningstjänst

Roger Josbrant, Medelpads räddningstjänstförbund
Håkan Andersson, Medelpads räddningstjänstförbund
Rune Arvidsson, Södra Dalarnas räddningstjänstförbund
Jennie Marcusson, Gästrike räddningstjänst
Christer Andersson, Karlstadregionens räddningstjänstförbund
Stefan Gustafsson, Storstockholms brandförsvar
Samuel Andersson, Räddningstjänsten Östra Götaland
Joar Hjertberg, Räddningstjänsten Östra Götaland
Mats Karlsson, Räddningstjänsten Storgöteborg
Jörgen Simonsson, Stenungsunds räddningstjänst
Arvid Samuelsson, Halmstad räddningstjänst
Ulf Petersson, Kalmar brandkår
Swen Krook, Räddningstjänsten Syd

1.2 Att arbeta med teman

Kemkoordinatorerna har sedan starten arbetat aktivt och ofta framgångsrikt med att stärka förmågan i kommunerna när det gäller beredskapen mot händelser med farliga ämnen. Arbetet har dock inte bedrivits med en gemensam inriktning och ett gemensamt mål. Under våren 2010 framfördes önskemål från koordinatorerna om ett mer strukturerat sätt att arbeta. Dialogen som följde ledde till ett beslut om att arbeta med gemensamma teman som byts med jämna mellanrum.

Det valda temat ska gälla frågor som är angelägna och där särskilda brister eller behov i kommunerna konstaterats. Temat beslutas av kemkoordinatorerna och MSB gemensamt. Inför temat ska kemkoordinatorerna få särskild utbildning inom området. En mindre arbetsgrupp ska sedan ta på sig arbetet med att framställa ett utbildningsmaterial som hela gruppen kan använda i det fortsatta arbetet.

Utifrån periodens tema inventerar koordinatorerna situationen i sin region, genomför utbildning av ”sina räddningstjänster” och hjälper till att föreslå behov av förändringar och förbättringar. Utbildningsmaterialet delas ut till varje kommun i elektronisk form (USB-minne). Varje räddningstjänst kan därefter använda detta för att utbilda så stor del av personalen som man ser behov av inom det aktuella området. Genom detta arbetssätt kan man nå en mycket stor målgrupp.

Under inventering och utbildning kan ett antal brister och förbättringsbehov uppenbara sig. Bristerna kan gälla såväl lokal som regional och central nivå. Det är därför mycket viktigt att sådana observationer och eventuella förslag på förbättringsåtgärder återrapporteras till MSB.

Det första temat beslutades bli risker med joniserande strålning. Utgångspunkten för temat var dels att kunskaperna inom detta område ansågs som generellt låga och dels att övningen SAMÖ KKÖ skulle genomföras 2011.

Nästa tema kommer att handla om olyckors miljöeffekter.

1.3 Tema strålning

1.3.1 Utbildning och utbildningsmaterial

Utbildningen av kemkoordinatorerna i strålningstemat har främst utförts av Anders Jonsson och Daniel Olsson som utgjort den arbetsgrupp som utarbetat det material som använts i utbildningen av kommunerna.

Ett studiebesök vid sjukhuset i Karlstad genomfördes i juni 2010och ett studiebesök vid kärnkraftverket i Oskarshamn genomfördes i september 2010.

Utbildningsmaterialet bestod av följande:

- En powerpoint-presentation bestående av totalt 80 bilder. Från dessa kunde varje koordinator välja relevanta bilder i förhållande till omfattningen av den utbildningen som skulle genomföras vid varje enskilt tillfälle. Bifogas som bilaga 1. Power-Point-materialet bygger i stora delar på det material som togs fram av Robert Finck, SSM, till den så kallade ”first-responders-utbildningen”[1]
- Instruktion för kartläggning av stationära strålkällor, inklusive ett exempel från Umeå kommun. Bifogas som bilaga 2.
- Instruktion för kartläggning av transporter av strålkällor. Bifogas som bilaga 3.

1.3.2 Genomförande av temat

Temat har genomförts dels i form av utbildning med hjälp av ovanstående utbildningsmaterial om strålning och dess risker, dels i form av stöd till kartläggning av strålkällor och insatsplanering mot sådana objekt.

Varje kemkoordinator har kontaktat Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) för att få registerutdrag över strålkällor i sin region. Registren är uppdelade efter tillståndshavarnas riktnummerområde, vilket innebär att de fått listor över vilka tillståndshavare som finns inom de riktnummerområden som ingår i regionen. Den information om strålkällor och kontaktpersoner man fått har fördelats på aktuella kommuner som kunnat ta kontakt med företagen för ytterligare information.

Utbildningen av räddningstjänsterna har skett på olika sätt i olika regioner. Ett antal koordinatorer har genomfört den enligt modellen ”train the trainers”. Varje koordinator har då utbildat ett antal handledare, ofta befäl inom respektive kommun, som sedan i sin tur använt utbildningsmaterialet för att genomföra den breddutbildning man anser nödvändig i sin kommun eller sitt förbund. Vissa koordinatorer har dock genomfört denna breddutbildning på egen hand genom besök på förbunden i sin region. Oavsett metod har man lämnat allt material på ett USB-minne till varje kommun eller förbund för att ge möjlighet till repetitionsutbildning eller vidare breddutbildning.

---

[1] Grundläggande åtgärder vid CBRNE-händelser.

I träffarna med räddningstjänsterna har man tryckt på vikten av att planera för hur räddningsinsatser ska genomföras vid händelser med radioaktiva ämnen. Genom exempel har man visat på hur sådana planer kan se ut och hur de kan utarbetas.

Flera av de nu aktiva koordinatorerna tillkom precis i samband med lanseringen av temat om strålning. De hann inte delta i den särskilda utbildningen inom området och har därmed inte haft samma möjligheter som övriga att genomföra temat fullt ut i sin region. Så långt som möjligt har dock utbildningsmaterialet delats ut i regionen och information om strålkällor för kartläggning har hämtats in från SSM och fördelats i kommunerna.

1.3.3 Utvärdering

I samband med att utbildningsmaterialet arbetades fram formulerades även en uppföljningsenkät. Denna innehöll ett antal frågor om utbildningen och läget i respektive kommun. Syftet var att varje räddningstjänst skulle skicka den till sin regions kemkoordinator då man ansåg sig ha genomfört breddutbildning samt kartläggning i sin kommun/förbund. Enkäten bifogas som bilaga 4.

Det har dock visat sig att det, med något undantag, varit svårt att få en tillräckligt hög svarsfrekvens på enkäterna för att kunna dra några statistiska slutsatser från temat. MSB beslutade därför att göra en särskild utvärdering baserad på mer kvalitativa data, i det här fallet kemkoordinatorernas egna uppfattningar om läget i kommunerna och om resultatet av temasatsningen. Denna utvärdering genomfördes den 13 mars 2012 i form av grupparbeten kring ett antal frågeställningar. Frågorna bifogas som bilaga 5. Svaren har sammanställts i kapitel 2 i denna rapport. Varje enskild fråga redovisas inte särskilt utan har sammanfattats under rubrikerna kartläggning, utbildning och förmåga.

2. Återrapportering av tema strålning

2.1 Kartläggning av strålkällor

2.1.1 Genomförande av kartläggning

Fasta anläggningar
Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM för ett register över samtliga tillståndspliktiga strålkällor i Sverige. I detta register finns förtecknat vilka strålkällorna är, vissa detaljuppgifter kring strålkällan, vem som är tillståndshavare samt dennes riktnummerområde.

Kemkoordinatorerna har från SSM fått utdrag ur ovanstående register för sina regioners respektive riktnummerområden. Denna information har sedan fördelats på räddningstjänsterna för respektive kommun.

Det finns stora skillnader i hur de enskilda kommunerna valt att gå vidare med informationen. Vissa kommuner har gjort en komplett kartläggning, andra har påbörjat men ännu inte fullföljt detta arbete, medan åter andra helt har prioriterat bort frågan tills vidare. För vissa objekt, framför allt inom sjukvården har det sedan tidigare funnits viss kartläggning och kännedom. En del kommuner har sedan tidigare valt att inkludera en viss kartläggning av strålkällor i samband med annan tillsyn av objekt inom kommunen.

I de fall räddningstjänsterna gått vidare med en mer detaljerad kartläggning har de kontaktat verksamheterna för att få reda på mer detaljer kring verksamheten, strålkällan och riskerna. I vissa fall har SSM kontaktats för att få mer detaljerad information om strålkällorna. Den absolut viktigaste information man behöver är uppgift om en kontaktperson på den aktuella verksamheten. Via denne kan man få uppgifter om strålkällornas placering, aktivitet, användning, hur de kan påverkas vid en olycka eller brand och annan information som krävs för att en adekvat insatsplan för objektet ska kunna utarbetas.

De som gått vidare med sin kartläggning har i allmänhet upplevt att de företag som kontaktats har gett ett bra stöd och bidragit positivt till arbetet. I vissa fall finns dock behov av bättre kunskap om strålkällorna även hos innehavarna eller verksamhetsutövarna.

Transport av radioaktiva ämnen
Kartläggning av transporter har inte genomförts i någon större utsträckning i någon region. I vissa regioner har man emellertid utrett till hur transporter till och från sjukhus och forskningslabb genomförs, till exempel vilka företag som agerar i regionen, frekvens på transporterna, vilka fordonstyper det rör sig om och vilka omlastningsterminaler som blir inblandade. Uppgifterna eller

underlaget är dock ofta svåra att få fram och en sådan kartläggning kräver därmed stora resurser och arbetet har inte prioriterats.

Flera regioner har arbetat med kartläggning av transportflödet som tema inom ramen för sina respektive Regionala Samordningsfunktioner (RSF). Detta skulle vara en möjlig väg även för övriga regioner. En regional kartläggning av särskilt prioriterade risker skulle också kunna bedrivas inom ramen för RSF.

2.1.2 Resultat av kartläggningen

Med ökad kunskap om olika strålkällors farlighet ökar möjligheten att förhålla sig till dem vid en insats. Man kan planera för olika arbetssätt vid insatser mot enskilda strålkällor eller mot objekt som innehåller en strålkälla.

Genom kartläggningen har man bekräftat att risken för att allmänhet eller insatspersonal kommer till skada vid en transportolycka med radioaktivt material är mycket liten. Frekvensen av transporter till laboratorier och sjukhus är relativt hög, men dessa preparat har i allmänhet låg intensitet och kort halveringstid vilket gör deras farlighet begränsad.

De allra farligaste strålkällorna finns oftast på sådana platser att risken för allmänheten är mycket liten. Även för insatspersonal är risken att utsättas för strålning från dessa begränsad. För sådana objekt är dock särskild eftertanke och planering viktig

Kartläggningen har alltså ökat medvetenheten om strålkällorna. Man har ett bättre grepp om var de finns och vilken risk de utgör. En lärdom för många har varit att möjligheten att genomföra en bra insats vid händelser med radioaktiva ämnen är större än man tidigare trott. Eftersom bilden inte är fullständig kvarstår dock ett relativt stort moment av osäkerhet.'

I arbetet med kartläggningen har många räddningstjänster skapat kontakter med personer som är särskilt kunniga när det gäller hanteringen av radioaktiva ämnen, t.ex. strålskyddsfysiker vid universitet eller sjukhus. Sådana kontakter kan vara oerhört värdefulla vid en insats. Vikten av att på lokal och regional nivå skapa och upprätthålla sådana nätverk med möjliga rådgivare är värt att framhålla särskilt.

Vissa koordinatorer anser att en detaljerad kartläggning inte är nödvändig eller ens önskvärd grund av problemen med att hålla informationen tillräckligt aktuell för att utgöra underlag för insatsplanering. Man föreslår istället ett ökat fokus på verksamheter med konstaterad förhöjd risk och att man i övrigt arbetar mer med ökad kunskap hos insatspersonal och förhållningssätt vid riskbedömningar. Om man vet i vilka miljöer man kan ha anledning att misstänka att strålning förekommer och hur farlig den är skapar man möjlighet för situationsanpassning och flexibilitet. En risk med insatsplaner för respektive objekt eller strålkälla anses vara att dessa blir ett alltför statiskt instrument.

2.1.3 Identifierade brister och behov av ytterligare utveckling och stöd

Register över strålkällor
Ett problem med de befintliga registerutdragen från Strålsäkerhetsmyndigheten är att den geografiska vistelseorten för själva strålkällan inte anges. Detta ställer till problem i de fall exempelvis företagens huvudkontor står för tillstånden medan själva verksamheten kan bedrivas på helt andra orter. Det kan alltså finnas strålkällor i kommunen eller regionen som inte kommer med i registerutdraget eftersom tillståndshavaren finns i ett annat riktnummerområde. Detta har visat sig vara en inte helt ovanlig situation och kräver en hel del samordning och underrättelse mellan kommunerna, något det inte alltid finns resurser för och som prioriteras mycket olika. En önskvärd lösning på det beskrivna problemet är att registren innehåller en koppling till den geografiska platsen för strålkällan, till exempel uppgift om adress eller fastighet.

Att hålla en kartläggning uppdaterad
En inventering av strålkällor är en färskvara. Nya tillstånd tillkommer och gamla strålkällor fasas ut och för att bibehålla en aktuell bild av situationen i den egna kommunen krävs ett system för uppdatering. Det innebär att ny information regelbundet måste hämtas från SSM:s nationella register. Det har framkommit flera förslag runt hur detta skulle kunna göras:

- En möjlighet är att nya eller utlöpta tillstånd skickas för kännedom till den kommun där strålkällan finns.
  Detta skulle kunna ske i form av en årlig sammanställning eller mer eller mindre per automatik då en förändring sker. Ett bekymmer är att det inte är självklart vart i kommunen informationen ska ställas. Det försvåras också av att räddningstjänsterna ofta är organiserade i förbund och att samma förbund ska hantera information från många kommuner.

- Varje kommun tar själva regelbundet kontakt med SSM för att få tillgång till relevanta data.
  Denna lösning skulle riskera att innebära mycket merarbete för SSM samtidigt som uppgiften skulle prioriteras mycket olika i kommunerna och sannolikt falla bort på vissa håll.

- Varje kemkoordinator tar regelbundet emot information från SSM för sin region och fördelar den vidare till sina kommuner.
  För att det ska fungera krävs att informationen enkelt kan sorteras upp efter i vilken kommun enskilda strålkällor hanteras. I annat fall medför det allt för mycket extra arbete för kemkoordinatorn.

- Ett större ansvar läggs på företag och verksamhetsutövare när det gäller att informera kommunen om vilka strålkällor som förekommer i verksamheten.
  Det finns inget krav på verksamhetsutövarna att göra detta. Det skulle alltså medföra endera behov av nya regler eller bygga på

frivilliga överenskommelser mellan kommunerna och verksamheterna.

- Länsstyrelsen agerar mellanhand för informationen istället för kemkoordinatorn.
  I detta fall kan förbunden verka försvårande. Kommuner som tillhör ett visst län kan mycket väl tillhöra ett räddningstjänstförbund där majoriteten av kommunerna tillhör ett annat län.

- MSB agerar som koordinator för informationen och fördelar den på respektive kommun.
  Då MSB inte har någon naturlig roll i själva hanteringen av tillståndet eller beredskapen mot strålkällan är det sannolikt inte någon hållbar lösning.

Oavsett vilken lösning som förespråkas är det viktigt att ta hänsyn till behovet av tillräcklig sekretess runt frågan om var strålkällor befinner sig. Det är inte bra om omfattande sammanställningar sprids till stora grupper.

Att kartlägga transporter med radioaktiva ämnen
När det gäller kartläggning av transporter har olika åsikter framkommit. Vissa ifrågasätter behovet av att kartlägga transporterna, medan andra förespråkar ett projekt, lett av SSM, som gör en kartläggning av det nationella flödet av produkter i klass 7.

En framtida möjlighet är digitalisering av transportinformation för vägtransporter.

2.2 Utbildning av kommunerna

2.2.1 Genomförande av utbildning

Vissa koordinatorer har genomfört besök ute på räddningstjänsterna i sin region och andra har samlat representanter till större träffar. I huvudsak har kemkoordinatorerna genomfört utbildningen som en handledarutbildning. Dessa handledare har försetts med material som gett dem möjlighet att genomföra en breddutbildning inom sina respektive organisationer. I vissa kommuner har denna genomförts fullt ut, medan arbetet fortfarande pågår på ett antal kårer. Denna breddutbildning utgår naturligtvis från de enskilda kommunernas eller förbundens behov och riskbild.

Några kemkoordinatorer har själva hållit i breddutbildningen vid räddningstjänsterna i sin region.

Handledarutbildningen har, där så varit möjligt, bedrivits i samverkan med förstärkningsresurser och sjukhusfysiker. Samtliga deltagare har uppmuntrats att knyta kontakter med och involvera sådana personer som kan ha särskild kunskap om strålning i just deras kommun. Det kan handla om sjukhusfysiker, representanter från andra kommunala förvaltningar eller representanter från lokal industri eller transportföretag. Sådana personer kan fungera som bollplank och rådgivare, framför allt i framtida planering inför händelser, men också i händelse av en insats.

Utbildningsmaterial i digital form har delats ut till alla räddningstjänster i Sverige. Flexibiliteten som gjort det möjligt att i varje enskilt sammanhang välja hur djupt in i ämnet man vill gå har varit mycket uppskattat.

2.2.2 Deltagande och intresse - resultat

Sammantaget har nästan alla kommuner och räddningstjänstförbund i Sverige varit representerade vid handledarutbildningarna. Oftast har representationen från räddningstjänsten bestått av befäl på olika nivåer, men ibland har även enskilda brandmän deltagit. I flera fall har även såväl polis och sjukvård som kommunernas miljöförvaltning varit representerade i utbildningen.

Generellt sett var kunskapen om strålning och strålkällor mycket låg bland räddningstjänsterna. Det gällde såväl strålningens farlighet som kännedomen om var strålkällor fanns i kommunerna. De flesta kommuner var medvetna om dessa brister. De flesta som deltagit har också visat stort intresse och varit mycket positiva till att få ta del av en utbildning som de upplevde höjde deras kunskapsnivå och förmåga. Flera har uttryckt önskemål om en fortsättning, dels inom detta område, men också med arbetsformen inom andra områden.

Även enligt kemkoordinatorernas bedömning har utbildningen höjt den grundläggande nivån på kunskapen och gett räddningstjänsterna en betydligt bättre beredskap för att förhålla sig till risker med strålning vid en insats.

I kärnkraftslänen fanns av naturliga skäl en högre kunskap sedan tidigare, framför allt om riskerna med strålning.

I kommuner där strålkällor förekommer sparsamt har frågan däremot prioriteras lågt och intresset varit mindre. Detta är förståligt, men det förtjänar att nämnas att transporter av radioaktiva ämnen mycket väl kan förekomma även i sådana kommuner och att olyckor som föranleder räddningstjänst därmed kan komma att inträffa.

Ett antal frågor har varit av särskilt stort intresse att få diskutera under träffarna. Exempel på sådana frågor är:

- ”Hur farligt är det med strålning och vad innebär begreppet dos?”
- ”Vad finns det för gränsvärden för olika strålslag, särskilt alfa- och betastrålning?”
- ”Vad kan våra mätinstrument och vad kan vi om instrumenten?”
- ”Vad innebär kravet på frivillighet vid vissa insatser där strålning är inblandad?”
- ”Hur ska man tolka registret över tillståndshavare?”

En viktig slutsats som många av deltagarna dragit efter genomförd utbildning är att många av strålkällorna inte är så farliga som man tidigare trott. Det är fullt möjligt att genomföra en insats där dessa är inblandade. För att komma till denna förståelse är dock utbildning och kunskap nödvändigt. Det är naturligtvis också viktigt att känna till i vilka situationer särskilda försiktighetsåtgärder är påkallade.

Genom att arbeta lokalt med insatsplanering för dessa objekt uppnår man ett kontinuerligt lärande om sina strålkällor, deras risker samt hur olyckor där de är inblandade kan hanteras.

2.2.3 Identifierade brister och behov av ytterligare utveckling och stöd

Kunskapsmaterial
Det finns ett ständigt behov av att hålla kunskap uppdaterad och levande i en organisation. Oavsett hur många som deltar under en koncentrerad utbildningssatsning så tillkommer ny personal och kunskap faller i glömska hos dem som deltagit tidigare. Detta gäller särskilt för sällanhändelser där man inte får naturlig övning i det dagliga arbetet. Det krävs därför regelbunden uppdatering för att hålla kunskapen tillräckligt aktuell.

Särskilda kurser är dock ofta svårt att lösgöra resurser för att delta i. Utbildning och repetition lokalt är därför ofta effektivare, når fler och får därmed bättre genomslag.

Det utbildningsmaterial som lämnats av kemkoordinatorerna kommer att fungera bra som utbildnings- och repetitionsmaterial under lång tid framöver. Det finns ändå ett behov av ny litteratur som är särskilt anpassad för målgruppen räddningstjänst. E-learning nämns också som ett mycket bra verktyg och komplement till litteratur. Det har också fördelen av att kunna användas individuellt istället för i grupp vilket ökar antalet möjligheter att tillgodogöra sig materialet. Flera kemkoordinatorer nämner Hazmat training som ett föredöme.

Riskbedömning
Det finns fortfarande brister i kunskapen om hur risker bedöms. Det kan gälla tekniskt kunnande om vilka påfrestningar i form av olyckor och bränder som olika typer av strålkällor tål. Det gäller såväl fasta strålkällor som transportkollin. Frågor om dosgränser och hur man förhåller sig till frivilligheten vid en insats med höga strålningsnivåer behöver också behandlas ytterligare[2].

Personsanering
För att genomföra livräddande personsanering krävs kunskap om när detta ska genomföras och vilka skillnader som finns i hur det görs beroende på vad den drabbade utsatts för. Här finns behov av en stärkning av kunskapen.

2.3 Förmåga

2.3.1 Önskvärd och befintlig förmåga

Frågan om vad som är en önskvärd förmåga har diskuterats inom gruppen av kemkoordinatorer. Givetvis skiljer sig den önskvärda förmågan från kommun till kommun beroende på riskbild. Samtidigt är det inte orimligt att det finns

[2] SSMFS 2008:51, 14 § *Bestrålning i nödläge* behandlar frågor om frivillighet, kvinnor i fertil ålder samt krav på kunskap om insatsens strålrisker.

någon form av minsta gemensamma nämnare, det vill säga en typ av åtgärder som alla bör klara att genomföra.

En sådan minsta gemensamma nämnare är att kunna vidta åtgärder utifrån åtgärdskalendern för CBRNE. Det innebär framför allt att kunna genomföra en räddningsinsats på ett säkert sätt. I detta är riskbedömning, livräddning, avspärrning och indikering viktiga komponenter.

Den typ av olycka med radioaktiva ämnen som så gott som alla landet räddningstjänster skulle kunna bli inblandade i är en transportolycka med ämnen från klass 7). Att kunna hantera det inledande skedet av en sådan olycka utifrån åtgärdskalendern skulle därmed kunna utgöra en grundläggande förmåga.

Med fler och större riskobjekt krävs bättre kunskap om strålkällorna och en högre förmåga. Att föreberda sig tillsammans med andra inblandade aktörer, såsom polis, sjukvård och det aktuella objektet blir extra viktigt. Det är också oerhört viktigt att ha kunskap i hur man får fram rätt resurser och expertis för rådgivning i den aktuella situationen. Genom kartläggning och insatsplanering knyts dessa kontakter innan en olycka inträffat.

Utbildningsnivå, kunskapsnivå, insatsplanering och förmåga till indikering varierar i olika kommuner. I vissa regioner anses förmågan vara relativt god; detta gäller särskilt kärnkraftslänen, medan merparten kommuner i andra regioner sannolikt inte kan leva upp till den förmåga som beskrivits ovan.

Att kommunen har ett sjukhus innebär samtidigt med den ökade risken att det finns särskilda resurser i form av strålskyddsfysiker som är experter på de strålkällor som hanteras. Någon motsvarighet för industrier finns ofta inte eftersom strålkällorna där oftast är slutna och betraktas som instrument. Personalen har sällan särskilda expertkunskaper som bidrar till den totala förmågan.

Något som anses positivt är att åtgärdskalendern står för en nationell gemensam syn på arbetsmetodik för genomförande av insats samtidigt som den utgör ett ledningsstöd. Det har genomförts utbildningar av handledare med utgångspunkt i åtgärdskalendern och ett tillhörande utbildningsmaterial (de så kallade ”first-responders-utbildningarna”). Många av dessa handledare är fortfarande verksamma inom organisationerna och har tillgång till bra utbildningsmaterial.

2.3.2 Utrustning

Alla kommuner har tilldelats utrustning för strålmätning (SRV 2000). Det innebär att man har tillgång till intensimetrar för detektering av gammastrålning.

Utrustningen anses i grunden enkel att hantera, men det finns en osäkerhet hos räddningstjänsterna att använda den, framför allt på grund av bristande vana och övning.

Genom samhällets särskilda förstärkningsresurser, såsom enheterna för avancerad indikering, tullens indikeringsenheter, Strålsäkerhetsmyndighetens mätfordon och särskilda resurser inom polisen som är lokaliserade till storstäderna finns en särskild beredskap och särskilda resurser där, vilket stämmer väl överens med den större riskbilden i storstadsregioner.

2.3.3 Identifierade brister och behov av ytterligare utveckling och stöd

Utbildning
Det är viktigt att fortsätta genomföra grundutbildningar för polis, räddningstjänst och sjukvård samt att uppdatera kunskaperna regelbundet genom repetitionsutbildning. En uppdaterad åtgärdskalender och tillhörande utbildningsmaterial ses som en möjlighet att motivera till fortsatt utbildning och övning i samverkan.

Insatsplanering
Insatsplaneringen och därmed beredskapen för en olycka är fortfarande för låg på många håll. Genom utbildningsmaterialet finns underlag för att öka arbetet och därmed beredskapen, men så länge detta inte prioriteras kvarstår en del av svagheten. Det är alltså tveksamt om satsningen så här långt gett något genomslag när det gäller förbättrad insatsplanering mot objekt där strålkällor finns. Här krävs fortsatta åtgärder och stöd när det gäller generell metodik för insatsplanering.

Strålkällorna måste in som en naturlig del av den ordinarie insatsplaneringen och finnas som en del i övrigt insatsstöd. Nödvändiga kontaktvägar till experter och andra resurser måste finnas upparbetade i förväg och även här finns utrymme för förbättringar. En viktig del i insatsplaneringen är också ett tydligare faktaunderlag över tillståndshavare. Ett resonemang runt denna fråga har förts i ett tidigare avsnitt.

Utrustning och användning
Förmågan att genomföra indikering är i vissa kommuner alltför låg. Detta har flera orsaker. Dels finns otillräcklig kännedom om var mätutrustning för indikering finns och dels saknas ibland kunskap om själva handhavandet av utrustningen. Framför allt finns dock bristerna i förmågan att tolka resultaten korrekt.

Det är därför viktigt att påbörja och fortsätta övningar i indikering för att uppnå ökad säkerhet i en situation som uppkommer sällan. Det har uppkommit önskemål om att MSB kan tillhandahålla särskilt material för utlåning till sådan övning.

Flera kemkoordinatorer kommenterar det vore önskvärt att kunna detektera även alfa- och betastrålning. De flesta anser också att det vore önskvärt med direktvisande dosimetrar i större utsträckning vilket skulle utöka ramarna för vilken omfattning på insats som är möjlig att genomföra.

Befintlig utrusning anses relevant utifrån en kärnkraftsolycka, men motsvarar inte alltid behovet sett utifrån andra olyckstyper. Det vore önskvärt att alla

kommuner skulle ha tillgång till direktvisande dosimeter samt intensimeter vilket skulle medföra en bättre anpassning till behovet än dagens.

3. Fortsatt planerat och pågående arbete inom området strålning

3.1 Litteratur

3.1.1 Ny lärobok

Räddningsverket publicerade år 2005 boken ”Räddningstjänst vid olycka med radioaktiva ämnen”, skriven av Tor-Leif Runesson. Denna bok revideras under 2012 av samma författare tillsammans med Hans Källström, MSB. Den nya boken fokuserar betydligt mindre på kärnkraft än den tidigare utgåvan. Istället har större fokus lagts på hur kartläggning av strålkällor kan genomföras och hur denna kopplas till god insatsplanering för händelser som involverar strålkällor. Den som deltagit i kemkoordinatorernas utbildning kommer att känna igen en del av materialet runt just kartläggning. Även frågor som rör livräddande personsanering behandlas.

3.1.2 Informationsbroschyr

Utöver boken publiceras under 2012 en mindre folder med grundläggande och kortfattad information om olika typer av strålkällor, kartläggning, transport och lämpligt förfarande vid en insats. Denna publikation är resultatet av ett gemensamt arbete mellan MSB och Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM).

3.1.3 Åtgärdskalender

Under 2012 genomförs också ett arbete med revidering av den så kallade åtgärdskalendern för farliga ämnen. Publikationen vänder sig till den personal inom polis, räddningstjänst och sjukvård som är ”först på plats” vid en händelse med farliga ämnen. Hantering av olyckor som involverar radioaktiva ämnen är en typisk sådan olycka som omfattas av arbetet.

Även i denna bok kommer området livräddande personsanering att utgöra en viktig del.

3.2 E-learning

3.2.1 Grundutbildning

E-learning är ett verktyg som får allt större betydelse genom att det erbjuder möjlighet till självstudier vid valfri tid och plats. Genom den interaktivitet verktyget erbjuder utgör det ett mycket gott komplement till vanlig litteratur. För att erbjuda detta komplement kommer ett e-learning-verktyg som baseras på ovanstående bok om räddningstjänst och olyckor med radioaktiva ämnen att utarbetas under 2013.

3.2.2 E-learning kopplat till åtgärdskalendern

Ett annat e-learning-verktyg baserat på åtgärdskalendern ligger också i verksamhetsplanen. Enligt planerna ska detta verktyg vara mer omfattande än själva åtgärdskalendern och innehålla värdefull bakgrundsinformation och resonemang som själva kalenderns format inte ger utrymme för.

3.3 Stöd för kartläggning

3.3.1 Fasta strålkällor

Kännedom om vilka strålkällor som finns i kommunen är en förutsättning för att ha en tillräcklig beredskap för att hantera eventuella olyckor. Information om dessa strålkällor finns som redan beskrivits hos SSM. I dagsläget är informationen i vissa fall svårtillgänglig då sorteringen sker efter det riktnummerområde tillståndshavaren tillhör. Vissa strålkällor riskerar därmed att hamna utanför beredskapsplaneringen i en viss kommun. MSB och SSM har inlett en dialog om detta och ser goda förutsättningar att göra tillägg i registren för att även kunna göra öka sökningar baserade på strålkällans geografiska placeringsort.

Något som kan vara föremål för diskussion är huruvida varje kommun själva ska begära ut information om sina strålkällor från SSM:s register eller om informationen även i framtiden ska begäras ut av kemkoordinatorerna för vidare fördelning i kommunerna i respektive region. Med tanke på informationens känsliga karaktär föredrar SSM att ett mindre antal personer begär information från registren vilket skulle tala för att koordinatorerna fungerar som mellanhänder. Detta skulle givetvis medföra ett visst merarbete för dem.

3.3.2 Transport

Att kartlägga transporter med radioaktiva ämnen är som konstaterats en större utmaning än för stationära strålkällor. Befintlig statistik är för grov för att kunna utgöra ett tillräckligt underlag. De rekommendationer som kan ges är följande:

- Sjukhus och forskningslaboratorier vid högskolor och universitet är troliga användare av strålkällor. Att ta kontakt med dem för att kartlägga de transporter som inkommer och avgår kan alltså vara en bra början.
- Industrier i kommunen kan använda strålkällor i sin verksamhet i form av nivåvakter, densitetsmätare etc. De känner naturligtvis till vilka leverenser de tar emot.
- Eftersom transporterna i vissa fall är långväga är vissa kommuner endast transitkommuner för transporterna. Det kan därför vara bra att samarbeta flera kommuner i regionen när transporterna kartläggs. Ett bra forum för sådant samarbete är de regionala samordningsfunktioner (RSF) som finns i många regioner.

Bilaga 1: Instruktion för kartläggning av stationära strålkällor

Kartläggningen av kommunens strålkällor syftar till att bedöma potentiell risk för räddningstjänstpersonal vid insats. Kartläggningen kan användas som underlag vid insatsplanering och beslutsstöd vid räddningsinsats.

Kartläggningen bör innehålla lokalisering av strålkällan, typ av nuklid, maximal aktivitet och riskavstånd vid blottlagd källa.

Följande steg kan användas för kartläggningen:

1. Inhämta information från företaget/verksamheten om typ av nuklid, maximal aktivitet och placering av källan.
2. Besök företaget/verksamheten för eventuell fotografering av byggnad och strålkälla.
3. Beräkna och bedöm riskavståndet enligt nedanstående avsnitt.
4. Upprätta lämpliga dokument/insatsplaner. Se exempel från Umeå Kommuns kartläggning.

Beräkning och bedömning av riskavstånd vid blottlagd källa

Den information som behövs för att kunna beräkna riskavstånd är typ av nuklid och källans maximala aktivitet. Med hjälp av detta beräknas riskavståndet enligt följande formel (1) eller med hjälp av *Beräkningsverktyg för radioaktiva händelser*

$$d = \sqrt{\frac{A * \Gamma}{0{,}1}} \qquad (1)$$

d: Riskavstånd (m) från källan där doshastigheten är 100 μSv/h.

A: Maximal aktivitet (GBq)

Γ : Gammakonstant på 1m avstånd från källan (mSv h^{-1} GBq^{-1}). Värdet hämtas från tabell 1 nedan.

OBS!! Tänk på att aktiviteten måste anges i GBq. Omvandling enligt tabell 2.

Det beräknade riskavståndet är det avstånd från källan där doshastigheten är 100 μSv/h. Enligt riktlinjer från SSM och IAEA är detta gränsvärdet där avspärrning bör upprättas. Inom område som överstiger gränsvärdet bör räddningspersonal inte vistas om det inte är nödvändigt för insatsens genomförande.

Det beräknade riskavståndet gäller när nukliden är ”ny” och helt blottlagd. Efterhand avtar aktiviteten (halveringstiden varierar beroende på nuklid) och således minskar även riskavståndet. Detta bör tas med i bedömningen av riskavståndet tillsammans med det faktum att källan med största sannolikhet kommer att vara skärmad och inte helt blottlagd. Sammantaget kan avståndet avrundas till ett hanterbart värde som kan användas som en första riktlinje vid

räddningsinsats. För Umeå kommun blev riskavståndet för de flesta strålkällor ca 10 meter.

OBS!! Kom ihåg att värdet endast är en riktlinje och att mätning alltid ska genomföras.

Räkneexempel

Nuklid: Cobolt 60

Aktivitet: 4 GBq

Gammakonstant: 0,347 (för Cobolt 60 enligt tabell 1)

$$d = \sqrt{\frac{4 * 0{,}347}{0{,}1}} \approx 4 \text{ meter}$$

Gammakonstant för Cobolt 60

Aktivitet i GBq (vid behov omvandla enligt tabell 2)

Gränsvärdet 100 µSv/h omvandlat till mSv/h

Radioaktiva ämnen	Gammakonstant	Halveringstid
Co-60	0,347	5,25 år
Ir-192	0,139	74 dagar
Cs-137	0,096	30 år
Se-75	0,066	120 dagar
Yb-169	0,066	32 dagar
Tm-170	0,0012	129 dagar

Tabell 1. Gammakonstanter (mSv/h på en meters avstånd per GBq) för aktuella radioaktiva ämnen.

10^n	Prefix	Symbol
10^{12}	tera	T
10^{9}	giga	G
10^{6}	mega	M
10^{3}	kilo	k
10^{0}	-	-
10^{-3}	milli	m
10^{-6}	mikro	µ

Tabell 2. SI-prefix.

Exempel från Umeå kommuns kartläggning

De strålkällor som finns inom Umeå kommun har lagts in, i form av en radioaktiv symbol, i de digitala kartstöd som finns i en del fordon (se bild 1). Genom att klicka på symbolen kommer övergripande information om strålkällan fram i en textruta (se bild 2). Där finns även en länk till ett pdf-dokument som innehåller ytterligare information (se de två kommande sidorna).

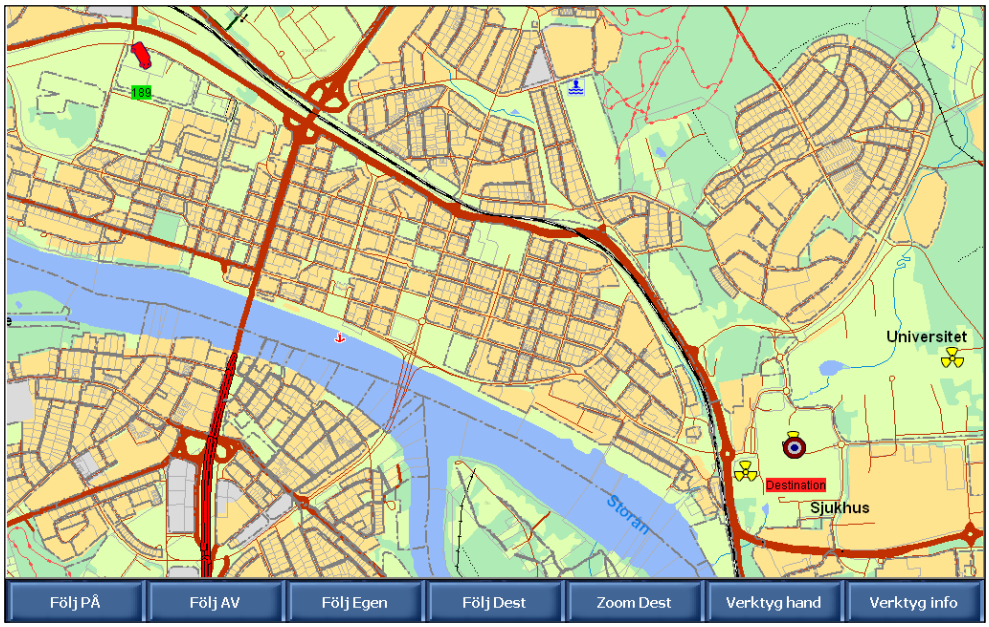


Bild 1. Kartbild med strålkällor markerade med radioaktiv symbol.

Bild 2. Information om strålkällan med länk till pdf-dokument.

I exemplet nedan är riskavståndet vid blottlagd källa beräknat till 342 m. Riskavståndet har därefter, i samråd med kontaktperson på objektet, justerats till 300 m beroende på bl.a. minskad aktivitet.

312 By 6 M, Blodcentralen, NUS

Kort fakta

Antal:	*1 st Strålkälla, Cesium –137*
Max aktivitet:	*2 x* 122200 *GBq* **-** *Cesium –137*
Namn:	Gammacell 40 Extraktor (1) Gammacell 40 Extraktor (2)
Strålningsnivå normal drift:	*< 20 µSv/h på 0,5 m*

Placering:
Plan1, Källarplan i byggnad 6M. Närmaste trapphus är nedgång L. Rummet är beläget ett halvplan under kulvertsystemet. Kartans nål visar källans position. Se O-ritning för vidare beskrivning.

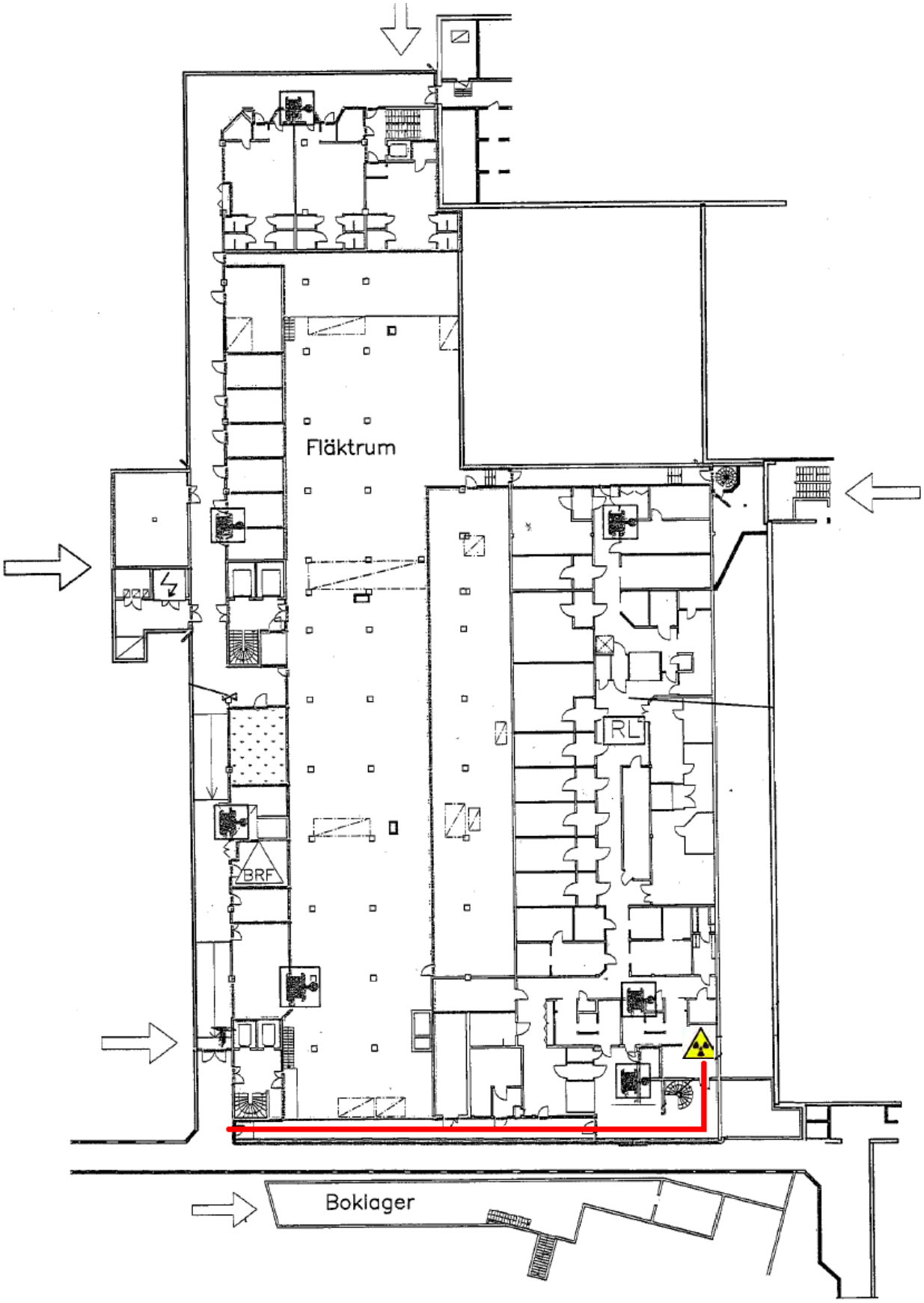
***Riskavstånd <u>vid</u> brandpåverkan*:**

Vid eller vid risk för brandpåverkan på strålkällan, initialt riskavstånd **100 m**, mät strålning med Intensimeter SRV-2000. <u>Gränsvärde: **max 100 µSv/h**.</u>

Vid konstaterad brandpåverkan, vidta stora försiktighetsåtgärder. Beräknat riskområde vid helt blottlagd källa 300 m.

Kontaktperson: Namn och telefonnummer

Plan 1, källarplan



Bilaga 2: Instruktion för kartläggning av transporter med strålkällor

Kartläggningen av transporter med strålkällor syftar till att bedöma potentiell risk för räddningstjänstpersonal vid insats mot olycka med farligt gods. Kartläggningen kan användas som underlag vid insatsplanering och beslutsstöd vid räddningsinsats.

Följande steg kan användas för kartläggningen:

1. Gör en undersökning vilka företag/verksamheter som får regelbundna leveranser av strålkällor. Detta kan exempelvis vara sjukhus, universitet, industrier eller kärnkraftsanläggningar. Här kan även MSB:s flödesstatistik över hur farligt gods transporteras i Sverige vara användbar. Informationen finns att hämta på följande länk:

   http://www.msb.se/sv/Forebyggande/Farligt-gods/Flodesstatistik/

2. Inhämta information från företaget/verksamheten om transportvägar, typ av strålkällor, när och hur transporterna sker, vem som genomför transporterna samt var eventuell mellanlagring sker (exempelvis på flygplatserna).

3. Bedöm om strålkällorna utgör en risk för räddningspersonalen vid en insats.

4. Upprätta lämpliga dokument/insatsplaner för de transporter som kan utgöra en risk vid en insats. Dokumenten kan vara i form av kartor innehållande transportvägar samt information om vilka typer av strålkällor som kan påträffas.

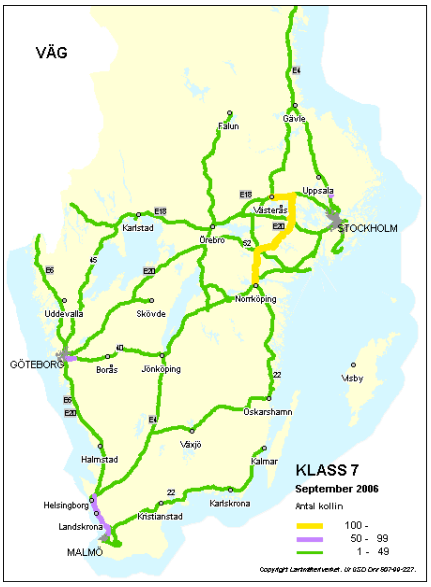


Bild. Transportflöde på väg av farligt gods klass 7, september 2006.

Bilaga 3: Utbildningsmaterial om strålkällor och risker med strålning

Samtliga bilder från utbildningsmaterialet.

Joniserande strålning

Namn
Kemkoordinator XX län

Tfn
E-post

Stort Larm

Singelolycka: Lastbil vid rondellen Statoil
Förutsättningar: Detta händer just nu och dagens väder gäller

Grupparbete

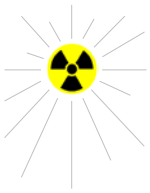
- Vad gör vi nu?
- Vilka räddningsproblem måste åtgärdas och hur?
- Hur ser organisationen på skadeplatsen ut?

Innehåll föreläsning

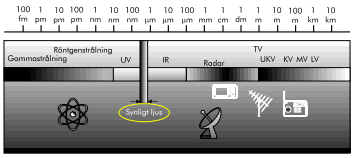
- Joniserande strålning
- Skydd mot strålning
- Strålningens verkan
- Stråldoser och dosgränser
- Nödsituation med strålning
- Sanering
- Farliga strålkällor

Joniserande strålning

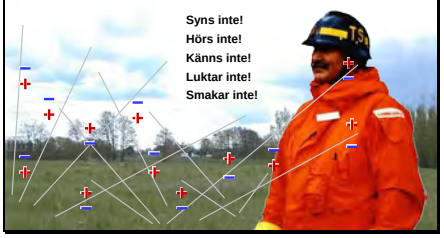
- Strålning är transport av energi. Ljus, värme och ljud är olika typer av strålning.
- Kan vara joniserande eller icke-joniserande
- Radioaktiva ämnen har instabila atomkärnor med överskott av energi som sänder ut joniserande strålning.
- Strålningen går genom materia och vakuum.



Elektromagnetiska strålningens spektrum

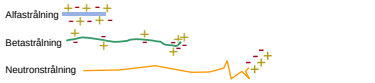


Strålningen kan inte upptäckas med sinnena



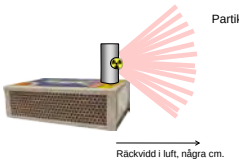
Olika slags joniserande strålning

Partikelstrålning

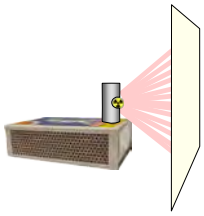


Elektromagnetisk strålning

Alfastrålning

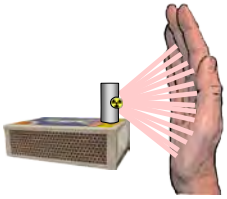


Alfastrålning



Ett papper stoppar alfastrålningen

Alfastrålning

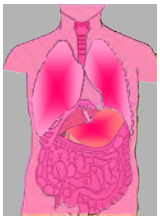


Strålningen kan inte tränga igenom:

- Huden
- Kläder
- Utrustning
- Skyddshölje kring mätinstrument

Strålningen är ofarlig så länge den är utanför kroppen, **men...**

Alfastrålning



Ett alfastrålande ämne kan komma in i kroppen genom

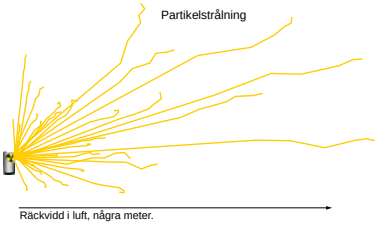
- Inandning
- Nedsväljning
- Öppna sår

Kan innebära stor fara eftersom strålningen skadar cellerna.

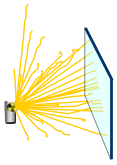
Använd **andningsskydd** om det finns risk för alfastrålande ämnen* i luften

* t.ex plutonium eller polonium

Betastrålning



Betastrålning



En glasskiva stoppar strålningen

Betastrålning

- Strålningen kan tränga igenom huden
- Ett betastrålande ämne nära eller på huden ger risk för brännskador

Använd **tät klädsel** och **skyddsmask** med glas framför ögonen om det finns risk för betastrålare*

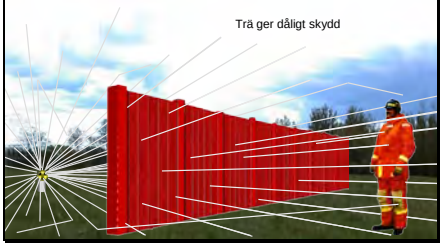
* t.ex fosfor-32 eller strontium-90

Gammastrålning

- Räckvidd i luft hundratals meter
- Strålningen tränger in i kroppen

Gammastrålning

Trä ger dåligt skydd



Gammastrålning

Tegel ger visst skydd

Gammastrålning

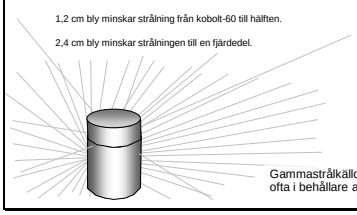
Sten eller betong ger bättre skydd

Gammastrålning

Bly ger bra men inte total skärmning.

1,2 cm bly minskar strålning från kobolt-60 till hälften.

2,4 cm bly minskar strålningen till en fjärdedel.

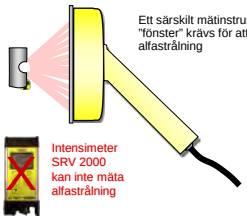


Gammastrålkällor förvaras ofta i behållare av bly.

Indikering

- För att påvisa joniserande strålning måste mätinstrument användas.
- Olika typer av strålning kräver olika instrument.

Mätning av alfastrålning



Ett särskilt mätinstrument med tunt "fönster" krävs för att påvisa och mäta alfastrålning

Intensimeter SRV 2000 kan inte mäta alfastrålning

Mätning av betastrålning

Mätinstrumentet måste ha ett "betafönster" för att kunna påvisa och mäta betastrålning

Intensimeter SRV 2000 kan inte mäta betastrålning (men det går att ansluta en beta-känslig mätsond till instrumentet)

Mätning av betastrålning

Betaluckan måste öppnas

- Försvarets Intensimeter 25 har "betafönster" och kan påvisa betastrålning
- Särskilda kunskaper behövs för att mäta betastrålning med Intensimeter 25 på rätt sätt

Mätning av gammastrålning

Intensimeter SRV 2000

- SRV 2000 mäter gammastrålning, 2 stycken finns i kommunen
- Mäter doshastighet i mikrosievert per timme, µSv/h och dos i mikrosievert, µSv
- Vid hög doshastighet slår instrumentet om skalan till millisievert per timme, mSv/h
- Instrumentet ger larm vid 100 µSv/h

Strålskyddets grundregler

Vistas så **kort tid** som möjligt i strålningen.

Håll så **långt avstånd** som möjligt till strålkällan.

Använd **tillräcklig skärmning.**

Använd **andningsskydd** och **tät klädsel.**

Strålskyddets grundregler

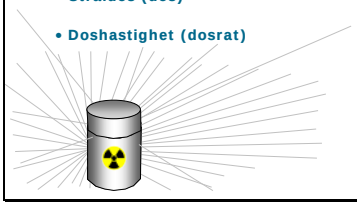
Om radioaktiva ämnen misstänks i luften.

Ät inte

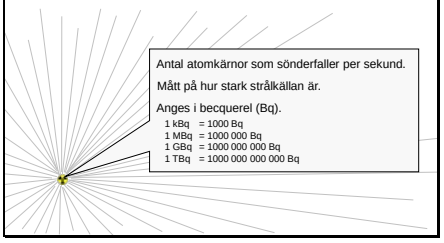
Rök inte

Snusa inte

- **Aktivitet**
- **Stråldos (dos)**
- **Doshastighet (dosrat)**



Aktivitet



Antal atomkärnor som sönderfaller per sekund.

Mått på hur stark strålkällan är.

Anges i becquerel (Bq).

1 kBq = 1000 Bq
1 MBq = 1000 000 Bq
1 GBq = 1000 000 000 Bq
1 TBq = 1000 000 000 000 Bq

Stråldos (dos)

Absorberad strålningsenergi (joule) per massenhet (kg) i den bestrålade kroppen.

Mått på hur mycket en kropp (kroppsdel eller materia) blivit bestrålad.

Anges i sievert (Sv).

1 Sv = 1000 mSv
1 mSv = 1000 µSv

Doshastighet (dosrat)

Stråldos per tidsenhet.

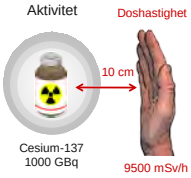
Mått på hur mycket strålning som finns på platsen (strålnivå).

Anges i mikrosievert per timme (µSv/h) eller millisievert per timme (mSv/h).

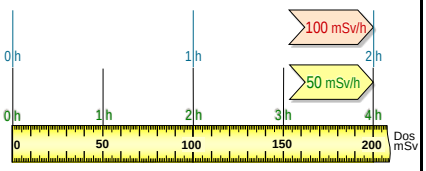
1 mSv/h = 1000 µSv/h

Från aktivitet till doshastighet

Från aktivitet till doshastighet



Från doshastighet till dos



Med doshastigheten 100 mSv/h är dosen 200 mSv efter 2 timmar

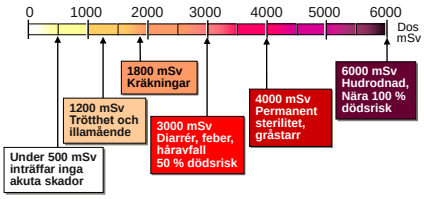
Med doshastigheten 50 mSv/h är dosen 200 mSv efter 4 timmar

Strålskador

Strålning kan orsaka olika typer av skador

1	Akuta strålskador	Höga doser skadar hela organ. Skadan visar sig efter minuter, timmar eller dagar. Den ökar med ökad dos, men uppträder inte om dosen är låg.
2	Sena strålskador	Alla doser kan orsaka cancer och ärftliga skador Skadan uppkommer slumpmässigt och visar sig först efter ett antal år. Risken att drabbas är proportionell mot dosen.
3	Psyko-somatiska effekter	Oro över en möjlig bestrålning kan framkalla sjuk-domssymtom och andra besvär som t.ex. sömn-löshet. Effekten är oberoende av om personen blivit bestrålad eller inte.

Från dos till akut strålskada



Akuta strålskador

Höga stråldoser skadar kroppens vävnader. Men det kan ta flera dagar innan skadan syns.

Exempel: Olycka med en iridium-192 strå[illegible] brostfickan i 2 h. Strålkällans aktivitet 185 GBq.

6:e dagen
Svag hudrodnad
(erytem)

Akuta strålskador

Höga stråldoser skadar kroppens vävnader. Men det kan ta flera dagar innan skadan syns.

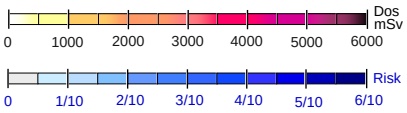
12:e dagen
Erytemet har förvärrats

Akuta strålskador

Höga stråldoser skadar kroppens vävnader. Men det kan ta flera dagar innan skadan syns.

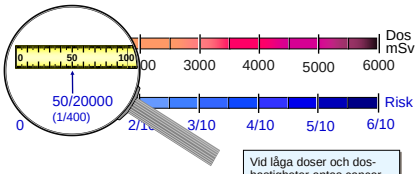
15:e dagen,
Vävnadsdöd
(nekros)

Från dos till sena strålskador



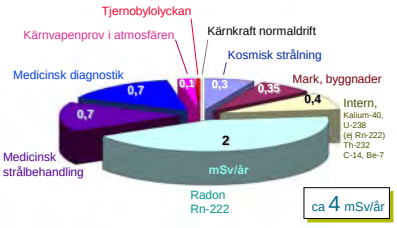
Risken att bestrålningen framkallar sena skador (obotlig cancer) är 1/10000 per millisievert vid höga doser och doshastigheter. Sjukdomen kan visa sig först efter många år. Härtill kommer en mindre risk för ärftliga skador.

Från dos till sena strålskador



Vid låga doser och dos-hastigheter antas cancer-risken vara 1/20000 per millisievert

Stråldoser från omgivningen, per år



- **Dosgränser**
- **Arbetarskydd**
- **Bestrålning i nödläge**

Verksamhet med strålning - Dosgränser

Dosgräns för verksamhet med strålning

50 mSv under ett år

Dosgräns för verksamhet med strålning

100 mSv under fem år

Dosgränserna för verksamhet med strålning gäller inte vid räddningsinsats i nödläge

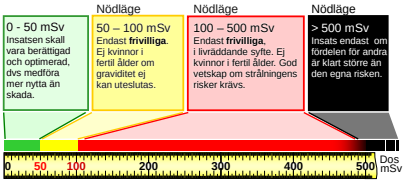
Verksamhet med strålning skall dessutom vara berättigad (göra mer nytta än skada) och optimerad (alla stråldoser skall hållas så låga som rimligt möjligt)

Arbetarskydd - SSMFS 2008:51 §14

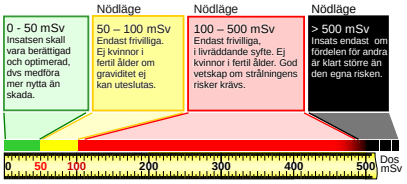
- **14 §**

Vid räddningsarbete i nödlägen gäller inte de dosgränser som meddelas i dessa föreskrifter. Sådant räddningsarbete får bara utföras av frivilliga, om stråldosen på grund av arbetet beräknas överskrida årsgränsen för effektiv dos (50 mSv). Kvinnor i fertil ålder får bara delta i räddningsarbete om de själva kan utesluta att de är gravida. En räddningsinsats som kan medföra att den effektiva dosen överstiger 100 mSv får bara utföras i livräddande syfte av personer som har god vetskap om insatsens strålrisker.

Bestrålning i nödläge – Operativa riktlinjer



Vilka är frivilliga i Er organisation?



- **Nödsituation med strålning**
- **Omedelbara livräddande åtgärder**
- **Avspärrningsavstånd**

Nödsituation med strålning

Finns svårt skadade personer? → Gör omedelbara livräddande åtgärder

Gör alltid → Larma SSM (112) för experthjälp.

Spärra av.

Finns personer som varit i närheten av händelsen? → Samla personer på skyddad plats för kontrollmätning och ev. sanering

Mätning av dos

Dosimetrar mäter dos

	MSB	SSM
Varning:	**5 mSv**	**50 mSv**
Larm:	**50 mSv**	**500 mSv**

Omedelbara livräddande åtgärder

Omedelbart

1. **Flytta skadade bort från den misstänkta strålkällan**
2. **Ge medicinsk hjälp**
3. **Ta av ytterkläder och svep in de skadade i filtar** Våtsanera inte på skadeplatsen!
4. **Transportera skadade till sjukhus** – om möjligt till länssjukhus där det finns strålskyddsexpertis

Eget skydd

- Ordinarie heltäckande klädsel, handskar, huva, skyddsmask
- Vistas kortast möjliga tid i närheten av ev. strålkälla
- Skaffa fram mätinstrument, men fördröj aldrig medicinsk hjälp i väntan på instrument
- Skadade utgör ingen fara för räddningspersonal som bär heltäckande klädsel

Längsta vistelsetid för livräddande insats nära starka strålkällor

Avstånd från strålkälla	1 m	3 m	10 m
Radioterapikälla kobolt 100 TBq, ingen skärmning	50 sek	7 min	87 min
Radioterapikälla cesium 50 TBq, ingen skärmning	6 min	59 min	11 tim
Radiografikälla iridium 7 TBq, ingen skärmning	30 min	4,5 tim	50 tim

Tid till 500 mSv. Vid dubbla tiden uppnås tröskelvärdet för allvarliga akuta strålskador.

Längsta vistelsetid för livräddande insats nära starka strålkällor

Avstånd från strålkälla	1 m	3 m	10 m
Radioterapikälla kobolt 100 TBq, ingen skärmning	50 sek	7 min	87 min
Radioterapikälla cesium 50 TBq, ingen skärmning	6 min	59 min	11 tim
Radiografikälla iridium 7 TBq, ingen skärmning	30 min	4,5 tim	50 tim

Tid till 500 mSv. Vid dubbla tiden uppnås tröskelvärdet för allvarliga akuta strålskador.

Avspärrningsavstånd

Trasigt kolli med vit eller gul etikett Radioactive I, II, eller III eller annan misstänkt **oskärmad strålkälla**, skadad eller oskadad → **30 meter eller 100 µSv/h**

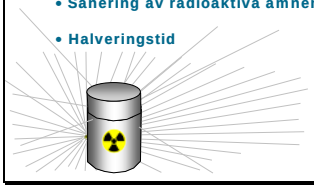
Litet spill från trasig behållare för radioaktivt material → **Spillområdet + 30 meter**

Stort spill från trasig behållare för radioaktivt material → **Spillområdet + 300 meter**

Brand eller explosion med radioaktivt ämne eller olycka med använt kärnbränsle → **300 meter eller 100 µSv/h**

Brand eller explosion i kärnklyvbart material (ej kärnladdningsexplosion) → **1000 meter**

- **Spridning av radioaktiva ämnen**
- **Risker med radioaktiva ämnen**
- **Sanering av radioaktiva ämnen**
- **Halveringstid**



Spridning av radioaktiva ämnen

- Radioaktiva ämnen förökar sig inte som bakterier eller virus och smittar inte som en sjukdom.
- Radioaktiv smuts (förorening) kan spridas med väder, vind och föremål som blivit förorenade.
- Du blir inte radioaktiv av att bli bestrålad.

Risker med radioaktiva ämnen

Om du fått ett radioaktivt ämne på dig riskerar du att:

- Bli bestrålad under lång tid
- Få in ämnet i kroppen
- Förorena andra människor som du kommer i kontakt med

Du behöver
1 – kontrollmätas
2 – saneras
3 – kontrollmätas på nytt

Sanering av radioaktiva ämnen

1 – Öka avståndet till det radioaktiva ämnet

- Ta av förorenade kläder.
- Tvätta kroppen (samla upp/spola ner tvättvatten).
- Flytta avfallet från närområdet.

2 – Förbättra skärmningen

Placera avfallet så att skärmningen blir så bra som möjligt och så att den radioaktiva föroreningen inte återcirkulerar till människor och miljö.

Med tiden sönderfaller det radioaktiva ämnet.

Sanering av räddningspersonal

Sätt upp saneringstält för räddningspersonalen eller välj annan lämplig plats med duschmöjlighet

- Kontrollmät med avsökningsinstrument för alfa-, beta- och gammastrålning. Anteckna mätdata.
- Ta av skor och kläder, lägg i plastsäck
- Tvätta händer, ansikte och hår, duscha
- Kontrollmät. Vid instrumentutslag – tvätta igen
- Ta på rena kläder

Sanering av personer (icke skadade)

- Samla eventuellt förorenade men i övrigt oskadade personer på säker varm plats.
- Lämplig plats är t.ex. idrottsanläggning. Transportera vid behov.
- Strålskyddspersonal kontrollmäter och eventuellt sanerar.
- Råd till personer som avvikit från platsen:
  - Ta av skor och kläder, (lägg i plastsäck).
  - Tvätta händer, ansikte och hår, duscha.
  - Ta på rena kläder.

Sanering innebär förflyttning

Radioaktiva ämnen kan inte förstöras genom mekanisk, kemisk eller fysikalisk påverkan

Radioaktiva ämnen kan inte förstöras

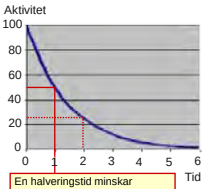
– kan inte vädras bort

– kan inte brännas upp

– kan inte omvandlas kemiskt

Endast tiden kan förstöra radioaktiva ämnen

Halveringstid



Varje radioaktivt ämne har en specifik halveringstid som inte kan påverkas

Några halveringstider:
jod-131: 8 dagar, kobolt-60: 5,3 år
strontium-90: 29 år, cesium-137: 30 år

En halveringstid minskar mängden radioaktiva ämnen till hälften, två halveringstider till en fjärdedel osv.

- **Extremt farliga strålkällor**
- **Mycket farliga strålkällor**
- **Farliga strålkällor**
- **Strålkällor med liten fara**
- **Icke farliga strålkällor**

Om strålkällor

Strålkällor med lång halveringstid kan orsaka förorening av marken och behov av utrymning av det område som drabbats under ett år (^{192}Ir) eller flera år (^{60}Co och ^{137}Cs).

Strålkällor som används i sjukvård, industri och forskning kan orsaka skada om det radioaktiva ämnet sprids. Skadan beror på vilket radioaktivt ämne det är, dess fysikaliska och kemiska form, aktivitetsmängd och spridningssätt.

Kategori 1

Extremt farliga strålkällor

Radioisotop termolektrisk generator, RTG
^{90}Sr 330 - 2500 TBq

Används inte i Sverige

Strålkällor för sterilisering
^{60}Co 190 - 560 000 TBq

Strålkällor för teleterapi inom sjukvård
^{60}Co 37 - 560 TBq. Tid till dödlig dos(1 m): 2 min – 30 min
^{137}Cs 19 - 56 TBq. Tid till dödlig dos(1 m): 1 tim – 3 tim

Ger varaktiga skador inom ett par minuter om strålkällan inte hanteras säkert. Ger dödliga skador på en meters avstånd inom några minuter till en timme

Kategori 2

Mycket farliga strålkällor

Industriell radiografering
^{60}Co 0,41 - 7,4 TBq. Tid till dödlig dos (1 m): 2 tim – 40 tim
^{192}Ir 0,19 - 7,4 TBq. Tid till dödlig dos (1m): 6 tim – veckor

Ger varaktiga skador inom minuter till timmar om strålkällan inte hanteras säkert. Kan ge dödliga skador inom några timmar eller dagar

Kategori 3

Farliga strålkällor

Nivåvakter
^{60}Co 0,0037 - 0,37 TBq. Tid till dödlig dos (1 m): 2 dygn – månader
^{137}Cs 0,037 - 0,19 TBq. Tid till dödlig dos (1 m): 2 dygn – månader

Försvarsmaktens övningskälla
^{60}Co 0,015 TBq. Tid till dödlig dos (1 m): månader

Kan ge varaktiga skador vid några timmars nära kontakt. Kan ge dödliga skador (liten sannolikhet) vid bestrålning under dagar eller veckor

Kategori 4

Strålkällor med liten fara

Nivåvakter och vissa övningsstrålkällor

^{60}Co	0,00019 - 0,019 TBq
^{137}Cs	0,0019 - 0,0024 TBq
^{241}Am	0,00044 - 0,0044 TBq

Osannolikt att någon blir varaktigt skadad, men strålkällan kan ge övergående skador om den inte hanteras på ett säkert sätt

Kategori 4

Strålkällor med liten fara

^{99}Mo-$^{99}Tc^{m}$ generator

Medicinska öppna strålkällor

^{131}I	0,0037 - 0,0074 TBq
^{99}Mo-$^{99}Tc^{m}$	0,037 - 0,37 TBq

Fuktighetsmätare

^{241}Am-Be	0,0003 - 0,0037 TBq
^{252}Cf	0,0000011 - 0,0000026 TBq

Osannolikt att någon blir varaktigt skadad, men strålkällan kan ge övergående skador om den inte hanteras på ett säkert sätt

Kategori 5

Icke farliga strålkällor

Intensimeterprovare

^{137}Cs	0,00000037 TBq

Åskledare i vissa länder

^{241}Am	0,000048 - 0,00048 TBq
^{226}Ra	0,00000026 - 0,000003 TBq

Brandvarnare

^{241}Am	0,000000037 TBq

Ingen kan bli varaktigt skadad av dessa strålkällor

Strålskyddets grundregler

Vistas så **kort tid** som möjligt i strålningen.

Håll så **långt avstånd** som möjligt till strålkällan.

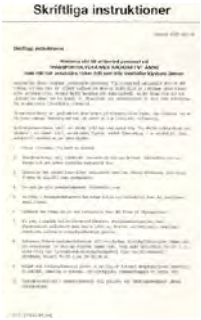
Använd **tillräcklig skärmning.**

Använd **andningsskydd** och **tät klädsel.**

Återkoppling Grupparbete Stort Larm

Fraktsedel

Skriftliga instruktioner



Bilaga 4: Utvärderingsenkät

Detta är en utvärderingsenkät som, efter genomförda uppgifter/utbildningar, skickas till länets kemkoordinator. Syftet med enkäten är att göra en riksomfattande kartläggning över räddningstjänstens förmåga att hantera händelser med radioaktiva ämnen. Enkäten kommer även att användas för att kunna genomföra förbättringar/förändringar inom området i framtiden.

Frågor

1. Hur stor del av personalen har utbildats med hjälp av det erhållna PowerPoint-materialet?

2. Hur stor del av områdets strålkällor har blivit kartlagda?

3. Har någon kartläggning över transporter av farligt gods klass 7 genomförts?

4. Är arbetsgivaransvaret gällande räddningsinsatser med joniserande strålning klarlagt inom organisationen?

5. Hur stor del av personalen behärskar den indikeringsutrustning som finns tillgänglig inom organisationen?

6. Finns behov av ytterligare utbildningsinsatser eller hjälpmedel/stöd i framtiden?

7. Förslag på förbättringar/förändringar?

Bilaga 5 Frågeställningar vid muntlig utvärdering

Kartläggning

- Har kartläggning av strålkällor genomförts?
- Hur genomfördes kartläggningen?
  (Gjorde ni själva viss kartläggning eller fördelade ni information från SSM till respektive kommun?)
- Har kartläggningen varit till nytta? På vilket sätt?
- Vilket stöd behöver den som söker information om strålkällor (utför kartläggning)?
  - Kontaktperson vid företaget?
  - Fullständiga uppgifter?
  - Support från SSM?
  - Annat?
- Vilket stöd fick ni vid denna kartläggning?
- Vilka problem har uppstått?
  - Vem kan lösa dem?
  - Hur?
- Har kartläggning av transporter gjorts?
  - Hur?
  - Varför/varför inte?
  - Hur kan man göra?
- Hur bör kartläggning ske (i den bästa av världar)?
  - Varje kommun har kontakter med SSM?
  - Koordinatorn är mellanhand för informationen?
  - Hur kan man sköta uppdateringar?
  - Finns det lösningar för transporter?

Utbildning

- Hur har utbildningen genomförts?
  - Besök vi räddningstjänsterna i regionen?
  - Större träffar?
- Vilka har deltagit i utbildning?
- Vilket material har delats ut?
- Vad vet ni om hur utbildningen förts vidare i organisationerna?
- Hur har intresset för utbildningen varit?
- Vad kan ni säga om kunskapsnivån före/efter? (Vilket resultat upplever ni att satsningen gett?)

- Vilka frågor har ni fått?
- Vilka problem och brister ser man i kommunerna? Vilka problem och brister ser ni?
- Vilka kunskapsluckor finns det fortfarande? Hur kan man fylla dem? Behövs det?

Förmåga

- Vad är rimlig förmåga på en genomsnittlig kommun när det gäller händelser med radioaktiva ämnen?
  - Om kommunen har ett sjukhus?
  - Om det finns industri med starka strålkällor?
- Hur ser det ut idag?
- Hur når vi det önskade tillståndet?
- Vilken uppfattning finns kring befintlig strålmätutrustning i kommunerna (ej förstärkningsresurserna)?
  - Tillräcklig?
  - Relevant?
  - Kan man hantera den?
- Finns en tydlig koppling mellan riskbild och utrustning?
- **Stöd**
  Vilket ytterligare stöd behövs – förslag för framtiden
  - Kontaktvägar till myndigheter?
  - Kurser/ utbildning/repetition?
  - Litteratur?
  - E-learning?
  - Annat?

Övrigt

- Vad som helst som man vill lyfta när det gäller temat och dess genomförande

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
651 81 Karlstad Tel 0771-240 240 www.msb.se
Publ.nr MSB453 ISBN 978-91-7383-270-0