

ANVÄNDNING AV JONISERANDE STRÅLNING VID UNDERVISNINGEN I FYSIK OCH KEMI

1	ALLMÄNT	3
2	SÄKERHETSTILLSTÅND OCH BEFRIELSE FRÅN KRAVET PÅ TILLSTÅND	3
3	ANVÄNDNING AV STRÅLNING FÖR VILKEN INTE BEHÖVS SÄKERHETSTILLSTÅND	3
3.1	Strålkällor godkända för användning i undervisningen	3
3.2	Strålningsalstrande apparater vilka används som konsumtionsvaror samt frigränser	4
4	ANSVARIG PERSON OCH HANS UPPGIFTER	4
5	TILLSTÅNDSPLIKTIG ANVÄNDNING AV STRÅLNING	5
6	SÄKERHETSKRAV VID ANVÄNDNING AV STRÅLNING SOM ÄR BEFRIAD FRÅN KRAVET PÅ TILLSTÅND	5
6.1	Begränsning av strålningsexponeringen	5
6.2	Märkning och förvaring av strålkällor	5
6.3	Kassation av strålkällor	6
6.4	Skyddsanvisningar	6
7	BEGRÄNSNINGAR	6

BILAGA STRÅLSÄKERHETEN VID ANVÄNDNING AV DEMONSTRATIONSMATERIAL

Detta direktiv är i kraft från och med den 1.6.2007 tills vidare.

Detta direktiv ersätter direktiv ST 5.3 av den 17.2.1999, Användning av joniserande strålning vid undervisningen inom fysik och kemi.

Helsingfors 2007

ISSN 0789-4619

ISBN 978-952-478-234-0 (tryckt)

Oy Edita Prima Ab / Helsingfors 2007

ISBN 978-952-478-235-7 (pdf)

ISBN 978-952-478-236-4 (html)

Grund för bemyndigandet

Strålsäkerhetscentralen ger med stöd av 70 § 2 mom. i strålskyddslagen (592/1991) allmänna anvisningar, strålsäkerhetsanvisningar (ST-direktiv) beträffande säkerheten vid användning av strålning och vid övrig strålningsverksamhet.

Den som bedriver strålningsverksamhet ansvarar enligt strålskyddslagen för att verksamheten är säker. Verksamhetsutövaren är skyldig att sörja för, att den säkerhetsnivå som framläggs i ST-direktiven förverkligas och upprätthålls.

1 Allmänt

De i skolundervisningen använda apparater som alstrar joniserande strålning har i allmänhet låg effekt och innehåller bara en ringa mängd radioaktivt ämne som strålkälla. Trots detta är det viktigt att man är omsorgsfull och följer bruksanvisningarna under demonstrationer och elevarbeten för att undvika att elever och lärare utsätts för strålning.

Viktiga synpunkter när det gäller att garantera strålsäkerheten är också att apparaterna är av god kvalitet och i gott skick samt att bestämmelserna om förvaring och kassation av radioaktiva ämnen följs. Det är också väsentligt att de strålningsmätare som används i undervisningen är tillräckligt känsliga för att detektera också en liten stråldos eller doshastighet.

I detta direktiv framläggs de säkerhetskrav som gäller för användning av strålning inom skolundervisningen samt de principer enligt vilka strålkällor kan användas utan sådant säkerhetstillstånd som avses i 16 § i strålskyddslagen (592/1991). Direktivet gäller användning av strålkällor som alstrar joniserande strålning i grundskolor och gymnasier samt användning av strålning i anslutning till undervisningen i fysik och kemi vid yrkesläroanstalter och därmed jämförbara inrättningar. I universitet och högskolor används vanligen strålkällor med så hög aktivitet eller energi att användningen av dem kräver säkerhetstillstånd. I den mån man i universitet och högskolor använder strålkällor som är befriade från kravet på säkerhetstillstånd kan användningen av dem ordnas enligt detta direktiv.

Direktivet gäller inte apparater som elektriskt alstrar joniserande strålning och fungerar med en spänning under 5 000 V.

2 Säkerhetstillstånd och befrielse från kravet på tillstånd

Enligt 16 § i strålskyddslagen (592/1991) krävs i regel säkerhetstillstånd för användning av strålning.

Enligt 17 § i strålskyddslagen är vissa funk-

tioner befriade från kravet på säkerhetstillstånd. Strålsäkerhetscentralen kan även befria annan användning av strålning från kravet på säkerhetstillstånd, om det på ett tillräckligt tillförlitligt sätt kan säkerställas att användningen inte medför men eller risker för hälsan. Grundläggande kriterier för befrielse från kravet på säkerhetstillstånd ges i direktivet ST 1.5.

Det rekommenderas att användningen av strålning i skolundervisningen anordnas så, att säkerhetstillstånd inte behövs.

3 Användning av strålning för vilken inte behövs säkerhetstillstånd

3.1 Strålkällor godkända för användning i undervisningen

I skolundervisningen får strålkällor användas utan säkerhetstillstånd om de granskats av Strålsäkerhetscentralen och på grundval av granskning befriats från kravet på säkerhetstillstånd samt godkänts för undervisningsbruk.

Strålsäkerhetscentralen har genom sitt beslut 30/310/07 på vissa villkor befriat användningen av undervisningsmaterial som elektriskt alstrar joniserande strålning eller innehåller radioaktivt ämne från kravet på säkerhetstillstånd, när användningen sker i samband med undervisningen i fysik eller kemi i skolor, yrkesläroanstalter och därmed jämförbara inrättningar. I beslutet om befrielse ställs följande villkor och krav som förutsättning för befrielse från säkerhetstillstånd:

- Strålkällan eller typen av strålkälla ska vara granskad av Strålsäkerhetscentralen och till sina strålsäkerhetsegenskaper vara godkänd för undervisningsbruk eller granskad och godkänd på annat håll på ett sätt som förutsätts i ett internationellt fördrag som Finland ratificerat. Strålkällan ska vara försedd med märkning som visar att den är godkänd.
- Läroinrättningen ska utse en person som ansvarar för strålsäkerheten och vars uppgift är att övervaka att strålskyddsbestämmelser och -direktiv följs vid användning och förvaring av strålningsalstrande apparater samt vid förstörande av radioaktivt avfall.

- Trasiga strålkällor och strålkällor som tagits ur bruk och som innehåller radioaktivt ämne ska behandlas som radioaktivt avfall.

Ovan nämnda godkännande söks vanligen av strålkällans tillverkare eller importör.

3.2 Strålningsalstrande apparater vilka används som konsumtionsvaror samt frigränser

Enligt strålskyddslagen eller Strålsäkerhetscentralens beslut är följande funktioner befriade från kravet på säkerhetstillstånd:

- Användning av strålningsalstrande apparater som konsumtionsvaror. Sådana apparater är bland annat brandvarnare för hemmabruk samt kompasser med radioaktiv självlysande färg.
- Användning av sådan strålningsalstrande apparat som befriats från övervakning på grund av att den orsakar ytterst ringa strålningsexponering. Sådana är apparater med en sluten källa vars aktivitet inte överstiger frigränsen.
- Användning och innehav av radioaktivt ämne, då den aktivitet som innehas på en gång är mindre än frigränsen eller aktivitetskoncentrationen i det radioaktiva ämne som innehas på en gång är mindre än frigränsen.
- Användning av mineral- och stenprover innehållande naturliga radioaktiva ämnen.

Om det är fråga om en blandning av radionuklider eller flera än en radionuklid behövs inte säkerhetstillstånd om

$$\sum_k \frac{A_k}{A_{E,k}} \leq 1 \text{ eller } \sum_k \frac{C_k}{C_{E,k}} \leq 1$$

I formlerna är

A_k aktiviteten hos radionukliden k ,

$A_{E,k}$ frigräns för aktiviteten hos radionukliden k ,

C_k aktivitetskoncentrationen hos radionukliden k och

$C_{E,k}$ frigräns för aktivitetskoncentrationen hos radionukliden k .

Radionuklidernas frigränser ges i direktivet ST 1.5. Frigränserna tillämpas på samma sätt för både öppna och slutna källor. Frigränserna för de mest använda radionukliderna är följande:

Radionuklid	Frigräns	
	Aktivitet (kBq)	Aktivitetskoncentration (kBq/kg)
Co-60	100	10
Sr-90	10	100
Cs-137	10	10
Ra-226	10	10
Am-241	10	1

Användning av radioaktiva ämnen som öppna källor bör undvikas om det inte finns särskilt behov av det på grund av undervisningen.

4 Ansvarig person och hans uppgifter

Det rekommenderas att man som i punkt 3.1 avsedd ansvarig person med ansvar för strålsäkerheten utser en person som har nödvändiga kunskaper och förutsättningar att sköta uppgiften. I praktiken är det vanligen fråga om en lärare i fysik eller kemi som också annars använder strålkällorna i undervisningen.

Den ansvariga personen ska sätta sig in i de strålskyddsbestämmelser och -direktiv som gäller strålkällor vilka används som undervisningsmaterial. Han ska också se till

- att förteckningen över strålkällor hålls aktuell
- att strålkällorna är märkta på rätt sätt
- att strålkällorna och deras strålskärmar är i skick
- att lärarna har tillgång till för demonstrationer tillräckliga bruks- och skyddsanvisningar samt specialbestämmelser, vilka ska följas enligt strålkällornas dokument om befrielse från kravet på tillstånd eller av andra skäl
- att strålkällorna förvaras i enlighet med säkerhetskraven
- att kasserade strålkällor (radioaktivt avfall) hanteras på ett korrekt sätt.

Användning av strålkällor avsedda för skolundervisning kan i regel inte leda till allvarlig strålningsfara. Även om särskilda strålskyddsåtgärder inte behövs vid en olycka är det tillrådligt att instruktioner utarbetas för haverier, olyckor,

driftstörningar och missbruk. Instruktionerna bör innehålla åtminstone en beskrivning av nödvändiga åtgärder när skadan upptäcks samt rutiner för kontakter med skolans ansvariga personer och Strålsäkerhetscentralen.

Det är skäl att placera en sammanfattning av de centrala anvisningarna och strålskyddssynpunkterna i skolans klassrum för fysik eller kemi eller i det rum där strålkällorna förvaras. Ett exempel på en sådan sammanfattning ges i bilaga.

5 Tillståndspliktig användning av strålning

Om man i skolundervisningen ämnar använda andra än i kapitel 3 avsedda, från kravet på tillstånd befriade strålkällor, ska läroinrättningen eller huvudmannen för verksamheten ansöka om säkerhetstillstånd hos Strålsäkerhetscentralen enligt 16 § i strålskyddslagen. Tillståndet söks på det sätt som anges i 4 kapitel i strålskyddsförordningen (1512/1991).

I tillståndsansökan ska på det sätt som arten och omfattningen av användningen av strålning förutsätter redogöras för bland annat platsen där strålning används, för strålkällorna, använda skydds- och varningssystem, hur övervakningen av strålningsexponeringen ordnats samt hur radioaktivt avfall hanteras och oskadliggörs.

För tillståndspliktig användning av strålning ska utses en i 18 § i strålskyddslagen avsedd föreståndare med ansvar för säkerheten vid användning av strålning. Den som ansvarig föreståndare föreslagna personen ska uppfylla behörighetskraven enligt direktivet ST 1.8. Säkerhetskraven gällande tillståndspliktig användning av strålning ges i de ST-direktiv där ifrågavarande funktioner behandlas.

6 Säkerhetskrav vid användning av strålning som är befriad från kravet på tillstånd

6.1 Begränsning av strålningsexponeringen

Enligt de allmänna principerna för strålskydd ska strålningsexponeringen hållas så liten som det är praktiskt möjligt.

Användningen av strålning i skolundervisningen ska planeras och ske så

- att den effektiva dosen till lärare, elever eller andra personer inte överskrider värdet 0,3 mSv per år
- att dosen till en elev från en demonstration inte överskrider värdet 0,03 mSv.

6.2 Märkning och förvaring av strålkällor

Strålkällor ska vara försedda med varningsmärke för joniserande strålning. Apparater som innehåller radioaktivt ämne ska dessutom ha märkning med uppgift om radionuklid, aktivitet och datum då aktiviteten bestämts.

Strålkällorna ska flyttas till förvaringsutrymmet genast efter lektionens slut. Förvaringsutrymmet ska vara låsbart och tillträde eller öppnande tillåtet endast med tillstånd av den person som ansvarar för strålsäkerheten. Utrymme eller skåp där radioaktiva ämnen förvaras ska märkas med märke som anger risk för joniserande strålning.

Över alla strålkällor i läroinrättningens besittning ska föras en förteckning, av vilken framgår strålkällans identifikationsuppgifter, såsom källans tillverkare, typ, serienummer, radionuklid samt aktivitet och datum då aktiviteten bestämts.

6.3 Kassation av strålkällor

Obehövlige strålkällor ska genast kasseras. Att förvara dem i läroinrättningens lokaler är inte acceptabelt.

När en strålkälla kasseras som radioaktivt avfall ska anvisningarna i direktivet ST 6.2, Radioaktivt avfall och radioaktiva utsläpp, följas.

Om en från kravet på tillstånd befriad strålkälla som läroinrättningen inte längre behöver ännu kan användas vid undervisningen i fysik och kemi kan den också överlåtas till en annan läroinrättning för detta ändamål. Överlåtelsen ska dokumenteras i en handling som undertecknas av båda parter och där strålkällan identifieras samt tidpunkten för övergången av ägandet, besittningen och ansvaret konstateras.

Över kassation av strålkälla ska göras anteckning i förteckningen över strålkällor. Av anteckningen ska framgå kassationstidpunkten och vart det radioaktiva avfallet sänts eller åt vem strålkällan överlåtits.

6.4 Skyddsanvisningar

Läraren ska se till att användningen av strålkällor inte varar längre än vad som är nödvändigt för undervisningen och att eleverna inte hantarer strålkällorna i onödan och utan övervakning.

Strålningen dämpas i direkt proportion till kvadraten på avståndet från strålkällan. Strålningssexponeringen kan därför lätt minskas genom att avståndet till strålkällan ökas.

En strålkälla får inte i onödan hållas utanför sitt skydd. En strålkälla som lösgjorts från skyddet ska hanteras så, att ingen del av kroppen i onödan utsätts för strålning.

7 Begränsningar

Det är förbjudet att använda oskyddade röntgenapparater i skolundervisningen. För undervisningsändamål godkänns bara sådana skyddade röntgenapparater där den primära strålningsloben är så väl skyddad att det inte finns behov

att särskilt begränsa vistelse primärlobens riktning.

Urladdningsrör av kallkatodtyp kan alstra röntgenstrålning. Röntgenstrålningen orsakar inte fara om urladdningsrören används med en spänning på högst 5 kV. Därför får en reglerbar spänningskälla som kan ställas in på högre spänning än 5 kV inte användas tillsammans med urladdningsröret om man inte använder spänningsmätare eller på annat sätt försäkras sig om att spänningen inte överstiger 5 kV.

Sådana urladdningsrör är exempelvis

- det s.k. Crookes rör, som visar hur katodstrålen avböjs i ett magnetfält
- Brauns rör
- katodstrålerör innehållande fluorescerande ämne
- skuggkorsrör
- rör för demonstration av katodstrålens tryck
- rör för demonstration av katodstrålens värmeverkan
- kanalstrålerör.

Det är förbjudet att använda gnistinduktor som spänningskälla för apparater som alstrar röntgenstrålning eftersom det är osäkert om spänningen håller sig under 5 kV.

²²⁶Ra-källor som varit i bruk över tio år får inte användas, om man inte har kontrollerat att källorna fortfarande är täta.

Litteratur

- 1 International Commission on Radiological Protection. Protection against Ionizing Radiation in the Teaching of Science. ICRP Publication 36. Oxford: Pergamon Press; 1983.
- 2 International Commission on Radiological Protection. 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60. Oxford: Pergamon Press; 1991.

BILAGA (EXEMPEL)**Strålsäkerheten vid användning av demonstrationsmaterial**

Kontrollera att strålkällorna inte är skadade och att deras skyddsanordningar är i skick.

Läs apparaternas bruksanvisningar och följ dem.

Använd strålkällorna bara så länge det är nödvändigt för undervisningen.

Se till att ingen vistas i den av röntgenapparaten alstrade primärlobens riktning under demonstrationen och att eleverna inte i onödan och utan övervakning hanterar strålkällorna.

Håll inte i onödan en strålkälla utanför sitt skydd. Hantera oskyddade strålkällor så, att ingen del av kroppen i onödan utsätts för strålning.

Flytta strålkällorna till förvaringsutrymmet genast när demonstrationen är över.

Rapportera genast defekta eller försvunna strålkällor till den person som ansvarar för strålsäkerheten.

Mera information om frågor gällande användning av strålning får du av Strålsäkerhetscentralen, tfn (09) 759 881.

FÖR DE STRÅLKÄLLOR SOM ANVÄNDS VID UNDERVISNINGEN I FYSIK OCH KEMI I DENNA SKOLA SAMT FÖR DERAS

SÄKERHETSANVISNINGAR ANSVARAR: _____

ST-DIREKTIV (18.5.2007)

Allmänna direktiv

- ST 1.1 Säkerhetsgrunder för strålningsverksamhet, 23.5.2005
- ST 1.3 Varningsmärkning av strålkällor, 16.5.2006
- ST 1.4 Användarorganisation, 16.4.2004
- ST 1.5 Befrielse från kravet på säkerhetstillstånd och anmälningsplikt vid användning av strålning, 1.7.1999
- ST 1.6 Strålskyddsåtgärder på arbetsplatsen, 29.12.1999
- ST 1.7 Strålskyddsutbildning inom hälsovården, 17.2.2003
- ST 1.8 Behörighet och strålskyddsutbildning för personer inom en användarorganisation, 16.4.2004

Strålbehandling

- ST 2.1 Kvalitetssäkring av strålbehandling, 22.5.2003
- ST 2.2 Strålsäkerhet för strålbehandlingsapparater och -utrymmen, 2.2.2001

Medicinsk röntgenundersökning

- ST 3.1 Användning och övervakning av tandröntgenapparater, 27.5.1999
- ST 3.2 Mammografiapparater och deras användning, 13.8.2001
- ST 3.3 Röntgenundersökningar i hälsovården, 20.3.2006
- ST 3.6 Strålsäkerhet av röntgenrum, 24.9.2001
- ST 3.7 Bröstcancerscreening med mammografi, 28.3.2001

Industri, forskning, undervisning och kommersiell verksamhet

- ST 5.1 Strålsäkerheten hos apparater med slutna källor, 17.2.1999
- ST 5.3 Användning av joniserande strålning vid undervisningen i fysik och kemi, 4.5.2007
- ST 5.4 Handel med strålkällor, 2.10.2000
- ST 5.6 Strålsäkerheten vid industriell radiografi, 17.2.1999
- ST 5.8 Installation, reparation och service av strålningsapparater, 17.2.1999

Öppna källor och radioaktivt avfall

- ST 6.1 Strålsäkerhetskrav för radionuklidlaboratorier, 1.7.1999
- ST 6.2 Radioaktivt avfall och radioaktiva utsläpp, 1.7.1999
- ST 6.3 Användning av strålning inom nukleärmedicin, 18.3.2003

Stråldoser och hälsokontroll

- ST 7.1 Övervakning av strålningsexponering, 25.2.2000
- ST 7.2 Tillämpning av maximivärdena för strålningsexponering och beräkningsgrunder för stråldosen, 1.7.1999
- ST 7.3 Beräkning av stråldos från intern strålning, 1.7.1999
- ST 7.4 Registrering av stråldoser, 25.2.2000
- ST 7.5 Hälsokontroll av arbetstagare i strålningsarbete, 4.5.2007

Icke-joniserande strålning

- ST 9.1 Strålsäkerhetskrav och övervakning av solarieutrustning 1.12.2003
- ST 9.2 Strålsäkerheten vid pulsradaranläggningar, 2.9.2003
- ST 9.3 Strålsäkerheten vid mastarbete på FM- och TV-stationer, 2.9.2003
- ST 9.4 Strålsäkerheten vid storeffektlasrar som används i underhållning, 28.2.2007

Naturlig strålning

- ST 12.1 Strålsäkerheten vid verksamhet som medför exponering för naturlig strålning, 6.4.2000
- ST 12.2 Radioaktivitet i byggnadsmaterial och aska, 8.10.2003
- ST 12.3 Radioaktivitet i hushållsvatten, 9.8.1993
- ST 12.4 Strålsäkerhet vid flygverksamhet, 20.6.2005.