

STRÅLSÄKERHETEN VID VERKSAMHET SOM MEDFÖR EXPONERING FÖR NATURLIG STRÅLNING

1	ALLMÄNT	3
2	RADON PÅ ARBETSPLATSER OCH I OFFENTLIGA UTRYMMEN	3
2.1	Radonhalten begränsas med åtgärdsgränser	3
2.2	Radon på normala arbetsplatser och i offentliga utrymmen	4
2.2.1	Verksamhetsutövaren är skyldig att utföra mätningar	4
2.2.2	Att utföra en radonmätning	4
2.2.3	När måste ett mätresultat anmälas och när krävs fortsatta åtgärder?	4
2.2.4	När ska man på normala arbetsplatser organisera övervakning av exponeringen?	5
2.3	Radon i underjordiska gruvor och brytningsplatser	5
2.3.1	Underjordisk gruvidrift och brytning måste anmälas	5
2.3.2	Strålsäkerhetscentralen utför inspektioner	6
2.3.3	När ska övervakning av exponeringen ordnas i gruvor och på brytningsplatser?	6
2.4	Radon i tunnlar och motsvarande underjordiska utrymmen	6
3	UTNYTTJANDE AV NATURRESURSER OCH HANTERING AV MATERIAL	7
3.1	I vissa material kan naturliga radionuklider förekomma i större mängder än vanligt	7
3.2	När ska utnyttjande av naturresurser anmälas?	7
3.3	Utredning och begränsning av arbetstagarnas och befolkningens exponering	8
3.3.1	Arbetstagarnas exponering ska utredas om åtgärdsgränsen kan överskridas	8
3.3.2	När ska befolkningens exponering utredas och begränsas?	8
3.4	När måste man vid utnyttjande av naturresurser ordna övervakning av strålningsexponeringen för arbetstagarna?	9
3.5	När måste man vid utnyttjande av naturresurser ordna hälsokontroller för arbetstagarna?	10

Detta direktiv är i kraft från och med den 1.3.2011 tills vidare.

Detta direktiv ersätter direktiv ST 12.1 av den 6.4.2000, Strålsäkerheten vid verksamhet som medför exponering för naturlig strålning.

Helsingfors 2011
ISSN 0789-4554

ISBN 978-952-478-582-2 (tryckt)
Oy Edita Prima Ab / Helsingfors 2011
ISBN 978-952-478-583-9 (pdf)
ISBN 978-952-478-584-6 (html)

- | | | |
|-----|---|----|
| 3.6 | Strålsäkerhetscentralen övervakar exponeringen till följd av utnyttjande av naturresurser | 10 |
| 3.7 | Verksamhetsutövaren ska ta hand om avfall och utsläpp som verksamheten ger upphov till | 10 |

BILAGA A	DEFINITIONER OCH BEGREPP
BILAGA B	BERÄKNING AV DOSEN TILL FÖLJD AV RADON
BILAGA C	RADIOLOGISK UTREDNING AV GRUNTILLSTÅNDET OCH STRÅLNINGSÖVERVAKNING AV MILJÖN

Grund för bemyndigandet

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.

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.

1 Allmänt

Verksamhetsutövaren ska utreda exponeringen till följd av naturlig strålning, ifall det framkommer, eller man på goda grunder misstänker, att verksamheten eller förhållandena är sådana att människors exponering för naturlig strålning leder till eller kan leda till men för hälsan. Vid behov ska exponeringen begränsas.

I detta direktiv framställs de åtgärdsgränser som ska användas för begränsning av exponeringen inom verksamhet som medför exponering för naturlig strålning, samt anvisningar för hur de ska tillämpas. I direktivet framställs också hur man i verksamhet som medför exponering för naturlig strålning ordnar övervakning av exponeringen och hälsokontroll av arbetstagarna. Vidare ges anvisningar för begränsning av befolkningens exponering.

Detta direktiv gäller speciellt följande verksamheter:

- arbete i gruvor och brytningsplatser under jord samt i andra underjordiska arbetsutrymmen där andningsluftens radonhalt eller strålningsexponeringen på grund av andra radioaktiva ämnen i naturen är anseelig
- arbete i andra arbetsutrymmen där andningsluftens radonhalt eller strålningsexponeringen på grund av radioaktiva ämnen i naturen annars är anseelig
- hantering eller lagring av material som innehåller större mängder än vanligt av naturliga radionuklider
- verksamhet vid vilken uppkommer betydande mängder avfall som innehåller naturliga radioaktiva ämnen eller som medför betydande utsläpp av naturliga radioaktiva ämnen till omgivningen.

Om utredning av strålningsexponering till följd av verksamhet som medför exponering för naturlig strålning stadgas i strålskyddslagen (592/1991) 45 §.

Krav gällande flygpersonals exponering för kosmisk strålning framställs i direktiv ST 12.4, krav gällande vattenanvändares exponering till följd av radioaktiva ämnen i vattnet i direktiv ST 12.3 samt krav gällande exponering till följd av radioaktivitet i byggnadsmaterial och aska i direktiv ST 12.2.

På gruvdrift och anrikningsverksamhet, vars syfte är att producera uran eller torium, liksom på import eller export av malmer och anrikade malmer som innehåller uran eller torium, tillämpas kärnenergilagen (990/1987) och de författningar som givits med stöd av denna.

2 Radon på arbetsplatser och i offentliga utrymmen

2.1 Radonhalten begränsas med åtgärdsgränser

På sådana arbetsplatser där arbete sker regelbundet är åtgärdsgränsen för andningsluftens radonhalt 400 Bq/m³. Med radonhalt avses årsmedelvärdet av radonhalten under arbetstid.

Om arbetet inte sker regelbundet får andningsluftens medelradonhalt vara större än 400 Bq/m³. Åtgärdsgränserna för radonhalt för olika arbetstider ges nedan i tabell. Arbetstiden skattas utgående från den arbetstid vars årliga arbetstid är störst.

Tabell. Åtgärdsgränser för radonhalten i andningsluften på arbetsplatser, för olika arbetstider.

Årlig arbetstid	Åtgärdsgräns för andningsluftens radonhalt (Bq/m ³)
Regelbundet arbete (över 600 timmar om året)	400
Högst 600 timmar	1 000
Högst 300 timmar	2 000
Högst 100 timmar	6 000

Åtgärdsgränserna i tabell tillämpas såväl på normala arbetsplatser som på gruvor, brytningsplatser och tunnlar.

I daghem, skolor och andra offentliga utrymmen är åtgärdsgränsen 400 Bq/m³ oberoende av vistelse- eller arbetstider.

Det årliga medelvärdet för radonhalten i andningsluften vid regelbundet arbete vid vilket åtgärder för att begränsa strålningsexponeringen ska vidtas ges i strålskyddsförordningen (1512/1991) 27 §. I samma paragraf stadgas också om Strålsäkerhetscentralens rätt att uppställa krav på begränsning av radonhalten i arbetsutrymmen där arbete utförs sporadiskt eller kortvarigt.

2.2 Radon på normala arbetsplatser och i offentliga utrymmen

Med normal arbetsplats avses i detta direktiv annan arbetsplats än gruvor, brytningsplatser och tunnlar. Kraven i punkterna 2.2.1–2.2.3 gäller förutom normala arbetsplatser även daghem, skolor och andra offentliga utrymmen.

2.2.1 Verksamhetsutövaren är skyldig att utföra mätningar

Verksamhetsutövaren ska utreda strålningsexponeringen till följd av radon, om det är befogat att misstänka att arbetstagarnas exponering överskrider åtgärdsgränsen (punkt 2.1).

Andningsluften på en normal arbetsplats ska mätas om arbetsplatsen ligger i ett område där minst 10 % av de tidigare uppmätta årsmedelvärdena för radonhalten överskrider 400 Bq/m³. På Strålsäkerhetscentralens webbplats (www.stuk.fi) finns en förteckning över de kommuner där radonmätningar på arbetsplatser måste göras.

Förutom på ovan nämnda områden ska radonhalten mätas även på andra orter i Finland på sådana arbetsplatser som ligger på en ås eller annan grus- eller sandformation som lätt släpper igenom luft. Radonhalten ska också mätas i alla underjordiska arbetsutrymmen där arbete utförs regelbundet.

Mätningsskravet gäller inte arbetsplatser där radonhalten p.g.a. arbetsutrymmenas läge, konstruktion eller motsvarande alldeles uppenbart ligger under 400 Bq/m³ (t.ex. arbetsplatser som finns i byggnadens övre våningar eller vars golv eller väggar inte gränsar till marken).

Om skyldighet att utreda strålningsexponeringen stadgas i strålskyddslagen 45 §.

2.2.2 Att utföra en radonmätning

Radonmätning av andningsluften på arbetsplatsen ska göras med en integrerande metod. Mätningen görs under uppvärmningssäsongen (november-april), och mättiden ska vara minst två månader. Radonhalten varierar med årstiderna och är i allmänhet högre på vintern än på sommaren.

I stora fastigheter ska radonmätningar göras på flera olika platser. Vid mätningar i kontorsutrymmen kan man som tumregel utgå ifrån en

mätning per 200 kvadratmeter. I industrihallar och motsvarande utrymmen räcker det vanligen med 1–2 mätningar. Mätning ska utföras i varje byggnad där arbete utförs.

De mätmetoder som används för bestämning av arbetstagarnas strålningsexponering ska vara godkända för detta ändamål av Strålsäkerhetscentralen, och apparaten ska vara vederbörligen kalibrerad.

Om godkännande av mätmetoder för övervakning av arbetstagares exponering stadgas i strålskyddsförordningen 12 §. Krav gällande godkännande och kalibrering av mätmetoder framställs i direktiv ST 1.9.

2.2.3 När måste ett mätresultat anmälas och när krävs fortsatta åtgärder?

Resultaten från radonmätningen ska anmälas till Strålsäkerhetscentralen om radonhalten överskrider 400 Bq/m³ eller mätningen är gjord på Strålsäkerhetscentralens uppmaning. Till anmälan ska bifogas mätplatsens identifikationsuppgifter samt uppgifter om arbetstider, luftväxling, utförda saneringar samt andra relevanta uppgifter.

Strålsäkerhetscentralen bestämmer vid behov utgående ifrån utredningen och mätresultaten om åtgärder som ska vidtas för att minska radonhalten eller om extra utredningar. En extra utredning kan t.ex. gå ut på att bestämma radonhaltens årsmedelvärde eller radonhalten under arbetstid.

Valet av saneringsmetod påverkas bl.a. av radonhalten samt fastighetens byggnadstekniska lösningar och jordmånen, särskilt då dess genomsläpplighet. Vilken som är den bästa lösningen ska alltid avgöras från fall till fall, och här behövs ofta experthjälp. Anvisningar för minskning av radonhalten ges i litteraturhänvisning 3.

Att åtgärderna för att minska strålningsexponeringen har gett resultat ska alltid påvisas med korrekt utförda mätningar, om inte resultaten kan ovedersägligt bevisas på annat sätt. Vid behov måste man med regelbundna mätningar följa upp att effekten av saneringsåtgärderna är bestående.

Verksamhetsutövaren ska informera även arbetstagarna och arbetarskyddsfullmäktige om gjorda mätningar och utredningar.

Om skyldigheten att anmäla utredningsresultaten till Strålsäkerhetscentralen stadgas i strålskyddsförordningen 26 §. Om begränsning av exponeringen stadgas i strålskyddsförordningen 27 §. Om Strålsäkerhetscentralens skyldighet att vid behov ge föreskrifter för att begränsa exponeringen stadgas i strålskyddslagen 46 §.

2.2.4 När ska man på normala arbetsplatser organisera övervakning av exponeringen?

Verksamhetsutövaren ska ordna övervakning av arbetstagarnas strålningsexponering, ifall åtgärdsgränsen överskrids också efter det att åtgärder för att minska exponeringen vidtagits. Övervakning av exponeringen kan föreskrivas också ifall radonhalten vid den första mätningen är osedvanligt stor. Syftet med övervakningen är att bestämma arbetstagarnas exponering och säkra att exponeringen hålls på så låg nivå som möjligt med tanke på omständigheterna. Verksamheten ska ordnas så, att dosgränserna inte överskrids. Dosgränserna får inte överskridas, även om det inte skulle gå att minska radonhalten. Vid behov måste exponeringen minskas genom begränsning av arbetstiden.

Exponeringen bestäms utgående från resultaten av radonmätningarna på arbetsplatsen samt varje arbetstagares bokförda arbetstid (exempel i bilaga B i detta direktiv). Exponeringen ska bestämmas särskilt för arbete i olika arbetsutrymmen, ifall radonhalterna i de olika utrymmena klart skiljer sig från varandra.

Vid övervakning av strålningsexponeringen på normala arbetsplatser ska radonhalten i allmänhet mätas två gånger per år så, att den ena mätningen görs under uppvärmningssäsongen och den andra under annan tid. Om man för mätningen använder en radonmätningsturk, som utvisar radonhaltens medelvärde under en lång tid, måste man med tillräckliga utredningar visa vilket förhållande är mellan mätresultaten och den verkliga radonhalten under arbetstiden. Därför rekommenderas i allmänhet under uppföljningen av exponeringen att man gör åtminstone en mätning med en apparat med kontinuerlig visning.

Arbetstagarnas arbetstider i utrymmen där

strålningsexponeringen övervakas ska bokföras så, att arbetstagarens totala arbetstid i dessa utrymmen tillförlitligt kan bedömas under övervakningsperioderna.

Resultaten från övervakningen av exponeringen, inklusive resultaten från radonmätningarna och varje persons arbetstider, ska anmälas till Strålsäkerhetscentralen.

Om övervakning av strålningsexponeringen stadgas i strålskyddsförordningen 28 §. Maximivärdena för exponeringen (dosgränserna) ges i strålskyddsförordningen 2 kapitlet. Om Strålsäkerhetscentralens rätt till information stadgas i strålskyddslagen 53 §.

2.3 Radon i underjordiska gruvor och brytningsplatser

2.3.1 Underjordisk gruvdrift och brytning måste anmälas

Verksamhetsutövaren ska till Strålsäkerhetscentralen anmäla sådan underjordisk gruvverksamhet som avses i gruvlagen och sådant brytningsarbete som pågår längre än två månader och i huvudsak sker under jorden eller i slutet utrymme. Vidare måste man anmäla sådant utrustnings- och byggarbete som sker efter brytningen. Anmälan ska göras skriftligen innan verksamheten inleds.

I anmälan ska följande uppgifter lämnas

- verksamhetens art
- den mängd ämne man planerar behandla
- den planerade tidtabellen för underjordiskt gruv- och brytningsarbete (också i fråga om byggnads- och utrustningsarbete efter brytning)
- de viktigaste bergarterna som bryts i den mån de är kända
- uppgifter om radioaktiviteten i de bergarter som bryts i den mån de är kända (t.ex. uran- och toriumhalten)
- en uppskattning av antalet arbetstagare och av arbetstiderna.

Om skyldigheten att anmäla verksamheten stadgas i strålskyddsförordningen 29 §. Gruvverksamhet regleras av gruvlagen (503 / 1965).*

*) Situationen vid direktivets ikraftträdande. En ny gruvlag träder sannolikt i kraft under år 2011.

2.3.2 Strålsäkerhetscentralen utför inspektioner

Strålsäkerhetscentralen gör med jämna mellanrum inspektioner i underjordiska gruvor och på underjordiska brytningsplatser. I regel görs inspektionerna vartannat år. Inspektioner kan också ske oftare, om särskilda skäl uppstår.

En ny inspektion kan vara nödvändig också t.ex. under byggande och slutarbete efter brytningsarbetet, särskilt om luftväxlingen är betydligt sämre än under brytningen.

Strålsäkerhetscentralen bestämmer vid behov om åtgärder för att minska radonhalten. Åtgärderna för att minska exponeringen ska alltid visas vara effektiva med korrekt utförda mätningar, ifall effekten inte ovedersägligt kan bevisas på annat sätt.

Vid planering och implementering av åtgärder för att minska radonhalten ska man beakta deras inverkan på övrig gruv- och arbetssäkerhet. När det gäller annan gruvsäkerhet än strålsäkerhet övervakas den, med stöd av gruvlagen, av Säkerhets- och kemikalieverket (Tukes**).

Verksamhetsutövaren ska informera även arbetstagarna och arbetarskyddsfullmäktige om gjorda mätningar och utredningar.

Om Strålsäkerhetscentralens inspektionsrätt stadgas i strålskyddslagen 53 §. Om begränsning av exponeringen stadgas i strålskyddsförordningen 27 §. Om Strålsäkerhetscentralens skyldighet att vid behov ge föreskrifter för att begränsa exponeringen stadgas i strålskyddslagen 46 §.

2.3.3 När ska övervakning av exponeringen ordnas i gruvor och på brytningsplatser?

Verksamhetsutövaren ska organisera övervakning av arbetstagarnas strålningsexponering, om åtgärdsgränsen överskrids också efter det att åtgärder för begränsning av exponeringen vidtagits. Övervakning av exponeringen kan föreskrivas också ifall radonhalten vid den första mätningen är osedvanligt stor. Syftet med övervakningen är att bestämma arbetstagarnas exponering och säkra att exponeringen hålls på så låg nivå som möjligt med tanke på omständigheterna. Verksamheten ska ordnas så, att dosgränserna inte överskrids. Dosgränserna får inte överskridas, även om det inte skulle gå att mins-

ka radonhalten. Vid behov måste exponeringen minskas genom begränsning av arbetstiden.

Exponeringen bestäms utgående från resultaten av radonmätningarna på arbetsplatsen samt varje arbetstagares bokförda arbetstid (exempel i bilagan B i detta direktiv). Exponeringen ska bestämmas särskilt för arbete i olika arbetsutrymmen, ifall radonhalterna i de olika utrymmena klart skiljer sig från varandra.

Vid övervakning av exponeringen i gruvor och på underjordiska brytningsplatser ska radonhalten mätas minst en gång per kvartal.

Om arbetsplatserna växlar snabbt eller arbetstagarna uppehåller sig på platserna under korta perioder per gång, kan man för bestämning av exponeringen använda den uppskattade medelradonhalten för (en del av) gruvan eller brytningsplatsen i fråga. Vid beräkningen av denna ska vid behov mätresultatet från varje arbetsplats viktas med den typiska arbetstiden på denna plats.

Arbetstagarnas arbetstider i utrymmen där arbetsförhållandena övervakas ska för övervakning av exponeringen bokföras så, att arbetstagarens totala arbetstid i dessa utrymmen tillförlitligt kan bedömas under övervakningsperioderna.

Resultaten från övervakningen av exponeringen, inklusive resultaten från radonmätningarna och varje persons arbetstider, ska anmälas till Strålsäkerhetscentralen.

Om övervakning av strålningsexponeringen stadgas i strålskyddsförordningen 28 §. Maximivärdena för exponeringen (dosgränserna) ges i strålskyddsförordningen 2 kapitlet. Om Strålsäkerhetscentralens rätt till information stadgas i strålskyddslagen 53 §.

2.4 Radon i tunnlar och motsvarande underjordiska utrymmen

Verksamhetsutövaren ska till Strålsäkerhetscentralen anmäla arbete i underjordiska utrymmen där luftväxling inte ordnats, om arbetstagarens arbetstid är över 100 timmar per år.

Om arbetstagare arbetar i flera tunnlar eller andra motsvarande underjordiska utrymmen, där man vet eller misstänker att andningsluftens radonhalt är osedvanligt stor, ska arbetstagarens

***) Situationen vid direktivets ikraftträdande.

totala dos bedömas. Arbetsutrymmenas radonhalt ska vid behov mätas. Mätmetoden beror bl.a. på hur länge arbetet tar och platsen för mätningen. Om en arbetstagares totalexponering till följd av radon under ett kalenderår överskrider 600 000 (Bq/m³)·h, ska detta anmälas till Strålsäkerhetscentralen. Ett exempel på beräkning av dosen till följd av radon finns i bilaga B i detta direktiv.

Om skyldigheten att anmäla verksamheten stadgas i strålskyddsförordningen 29 §. Om skyldigheten att anmäla resultaten från utredningen till Strålsäkerhetscentralen stadgas i strålskyddsförordningen 26 §.

3 Utnyttjande av naturresurser och hantering av material

3.1 I vissa material kan naturliga radionuklider förekomma i större mängder än vanligt

Vid behandling av material eller avfall, som på goda grunder kan misstänkas innehålla betydande mängder naturliga radionuklider med tanke på arbetstagarnas eller befolkningens exponering, ska verksamhetsutövaren mäta aktivitetskoncentrationerna för materialet eller avfallet i fråga och utreda storleken på exponeringen det förorsakar.

Material eller avfall i vilka betydande mängder naturliga radionuklider med tanke på exponeringen för strålning kan förekomma är t.ex:

- råfosfat, därav framställda gödselmedel samt gips som uppstår som biprodukt i produktionen
- tenn-, bly- och vismutmalmer och malmslig
- ilmenit, rutil (titan- och titanoxidproduktion)
- monazit (produktion av sällsynta jordartsmetaller)
- pyroklor, kolumbit (niobiumproduktion)
- zirkoniumsand (produktion av eldfasta varor)
- vid rening av hushållsvatten uppkommet avfall som innehåller naturliga radioaktiva ämnen (exempelvis förbrukade filter)

- svetselektroder och vekar till gaslampor som innehåller torium
- slam och fällningar som uppstår vid olje- och gasproduktion.

I industriella processer kan naturliga radionuklider anrikas betydligt under något skede av processen, även om råmaterialet i sig eller slutprodukten inte skulle innehålla större mängder naturliga radionuklider än normalt.

Om utredning av exponeringen vid utnyttjande av naturresurser stadgas i strålskyddslagen 45 §.

3.2 När ska utnyttjande av naturresurser anmälas?

Om syftet med utnyttjandet av naturresurser är att producera uran eller torium, måste man ha tillstånd i enlighet med kärnenergilagen.

Då syftet inte är att producera uran eller torium, ska man till Strålsäkerhetscentralen anmäla storskaligt utnyttjande av sådana naturresurser vars uran- eller toriumhalt är högre än 0,1 kilogram per ton.

Anmälan ska göras skriftligt i god tid innan verksamheten inleds och innehålla följande uppgifter:

- verksamhetens art
- vilken mängd material man planerar behandla
- uppgifter om materialens radioaktivitet
- en uppskattning av antalet arbetstagare och av arbetstiderna
- en utredning av mängden och arten av de avfall och utsläpp verksamheten ger upphov till.

Med utredningen som utgångspunkt uppställer Strålsäkerhetscentralen krav på verksamhetens säkerhet och bestämmer om nödvändiga utredningar och åtgärder.

Om användning av kärnenergi stadgas i kärnenergilagen. Om särskild anmälningsplikt stadgas i strålskyddsförordningen 29 §. Om verksamhetsutövarens skyldighet att sörja för att radioaktivt avfall inte orsakar skada för hälsan eller miljön stadgas i strålskyddslagen 50 §. Om gruvverksamhet stadgas i gruvlagen.

3.3 Utredning och begränsning av arbetstagarnas och befolkningens exponering

3.3.1 Arbetstagarnas exponering ska utredas om åtgärdsgränsen kan överskridas

Åtgärdsgränsen för arbetstagares exponering till följd av andra naturliga strålkällor än radon är 1 mSv per år.

Vid uppskattning av dosen ska man beakta både dosen från extern strålning och dosen från naturliga radionuklider som kommit in i kroppen oralt eller via andningsluften. Innan man jämför sagda dos med åtgärdsgränsen, ska man från den totala dosen subtrahera den andel den naturliga bakgrundsstrålningen gett upphov till samt dosen som beror på radon och dess kortlivade sönderfallsprodukter.

Arbetstagarnas exponering ska utredas om man inte utifrån uppgifterna i den anmälan som avses i föregående punkt bedömer att exponeringen är lägre än åtgärdsgränsen. Också arbetsutrymmenas radonhalt ska mätas, ifall man kan befara att materialen avger stora mängder radon till luften i arbetsutrymmena.

Resultaten av utredningen, inklusive mätresultaten, ska tillställas Strålsäkerhetscentralen. Till utredningen ska bifogas en beskrivning av de åtgärder med vilka arbetstagarnas exponering för strålning begränsas. Strålsäkerhetscentralen ger vid behov andra anvisningar för att begränsa exponeringen (punkt 3.6).

Verksamhetsutövaren ska informera även arbetstagarna och arbetarskyddsfullmäktige om gjorda mätningar och utredningar.

Om skyldighet att utreda strålningsexponeringen stadgas i strålskyddslagen 45 §. Om skyldighet att anmäla utredningsresultaten till Strålsäkerhetscentralen stadgas i strålskyddsförordningen 26 §. Åtgärdsgränsen för begränsning av den strålningsexponering som förorsakas av annan naturlig strålning än strålning från radon ges i strålskyddsförordningen 27 §. Bedömning av dosen från intern strålning behandlas i direktiv ST 7.3. I lagen om företagshälsovård (1383/2001) stadgas om arbetsgivarens skyldighet att informera företagshälsovården om förhållandena på arbetsplatsen och förändringar i dem.

3.3.2 När ska befolkningens exponering utredas och begränsas?

Verksamhet som medför exponering för naturlig strålning kan leda till ökad exponering också för andra personer än arbetstagare. Verksamhetsutövaren ska sörja för att befolkningens exponering till följd av verksamheten är så liten som det är möjligt med praktiska arrangemang och att den i alla situationer ligger under befolkningens dosgräns.

Åtgärder för begränsning av exponeringen är i allmänhet inte nödvändiga ifall verksamheten som medför exponering för naturlig strålning ger upphov till högst 0,1 mSv per år utöver den dos som beror på naturlig bakgrundsstrålning. Härvid beaktar man inte den dos som beror på radon.

Strålsäkerhetscentralen ställer med beaktande av omständigheterna särskilt för varje fall upp dosrestriktioner, sedan man mottagit anmälan om att verksamheten inleds. För verksamhet som medför exponering för naturlig strålning kan befolkningens dosrestriktion för en enskild strålkälla vara 0,1–0,5 mSv per år.

Verksamhetsutövaren ska utreda den exponering som andra än arbetstagare utsätts för, ifall man skäligen kan misstänka att dosen överstiger 0,1 mSv per år. Utredningen ska göras för en individ som representerar den mest exponerade befolkningsgruppen (den s.k. kritiska gruppen***). Vid bedömning av exponeringen ska man beakta dosen från extern strålning och vid behov dosen från naturliga radionuklider som kommer in i kroppen med födan eller andningsluften, fränsett radon och dess kortlivade sönderfallsprodukter.

Ifall befolkningens exponering alldeles uppenbart överskrider 0,1 mSv per år, ska verksamhetsutövaren

- tillställa Strålsäkerhetscentralen en plan över de åtgärder med vilka exponeringen hålls så liten som det är möjligt med praktiska arrangemang
- göra en radiologisk utredning av miljöns grundtillstånd
- organisera strålningsövervakning av miljön sedan verksamheten inletts.

*** ICRP 103: representative group

Innehållet i den radiologiska utredningen av grundtillståndet och i strålningsövervakningen av miljön framställs i bilaga C.

Ur planen som tillställs Strålsäkerhetscentralen ska åtminstone följande framgå:

- anläggningens eller arbetsobjektets läge i området (områdeskarta)
- bostads- och affärslokaler i anläggningens omedelbara närhet samt antal personer i dem
- användning av mark och vatten i omgivningen (odlingsmark, vattentäcker, brunnar osv.)
- beskrivning av verksamheten samt av de därav uppkommande utsläppens och avfallsprodukternas mängd, art och aktivitetskoncentration
- utredning om behandlingen av det radioaktiva avfallet
- utredning över åtgärder genom vilka spridning av radioaktiva ämnen till omgivningen begränsas.

Om dosgränser för befolkningen stadgas i strålskyddsförordningen 6 §. Om dosrestriktioner stadgas i strålskyddsförordningen 7 §.

3.4 När måste man vid utnyttjande av naturresurser ordna övervakning av strålningsexponeringen för arbetstagarna?

Ifall åtgärdsgränsen överskrids även efter det att åtgärder för att begränsa exponeringen vidtagits, ska övervakning av arbetstagarnas exponering ordnas. Syftet med övervakningen är att

- bestämma storleken av arbetstagarnas exponering
- säkra att exponeringen hålls på en så låg nivå som med hänsyn till förhållandena är möjlig
- säkra att maximivärdena för strålningsexponering inte överskrids
- upptäcka oväntade avvikelser i omständigheter som påverkar arbetstagarnas strålningsexponering.

Verksamheten ska ordnas så, att dosgränserna inte överskrids.

Övervakningen av exponeringen genomförs, till relevanta delar, enligt direktiv ST 7.1. Vidare ska man i verksamhet som medför exponering för naturlig strålning beakta följande principer.

Exponeringen bestäms i allmänhet utifrån

arbetstiderna och resultaten från mätningar som gjorts på arbetsplatserna eller i deras omedelbara närhet. Beroende på situationen kan man t.ex. mäta andningsluftens radonhalt, dosraten från extern strålning eller aktivitetskoncentrationen av radioaktiva ämnen i dammpartiklar i andningsluften. Mätningarna ska utföras under normalt arbete med avseende på exponeringsförhållandena.

Om arbetsplatserna varierar snabbt eller arbetstagarna uppehåller sig på arbetsplatserna under korta perioder åt gången, kan man för bestämning av exponeringen använda medelvärdet av mätresultaten från de olika platserna. Vid bestämningen ska mätresultatet från varje arbetsplats vid behov viktas med den typiska arbetstiden på denna plats.

Innan verksamheten eller övervakningen av strålningsexponeringen inleds ska man på arbetsplatsen utreda exponeringen för naturlig bakgrundsstrålning, för att man rätt ska kunna bedöma den exponering som verksamheten ger upphov till. Nivån på den naturliga bakgrundsstrålningen bestäms genom mätning av dosraten för extern strålning och vid behov också andningsluftens radon- och dammhalt.

När man jämför resultaten från övervakningen av exponeringen med dosgränserna, adderar man doserna från radon och andra naturliga strålkällor, och från den totala dosen subtraherar man dosen från naturlig bakgrundsstrålning.

I bilaga B ges ett exempel på bestämning av dosen från radon. I övrigt ska dosen bedömas med hjälp av de beräkningsmetoder som ges i direktiven ST 7.2 och ST 7.3.

De mätningar som är nödvändiga för att övervaka strålningsexponeringen ska i regel göras med följande mellanrum, ifall de inte måste göras oftare av annan orsak:

- mätning av dosraten för extern strålning på arbetsplatsen minst en gång per år
- mätning av andningsluftens aktivitetskoncentrationer som beror på damm minst en gång per år
- mätning av radonhalten så som beskrivs i punkterna 2.2.4 och 2.3.3.

Mätningarna ska förnyas om betydande förändringar sker i arbetsförhållandena. Sådana ändringar kan vara t.ex. byte av arbetsplats, bety-

dande förändring i materialmängderna, byte av behandlat material eller betydande förändring i materialets dammalstring.

Resultaten från övervakningen av exponeringen, inklusive mätresultaten och varje persons arbetstider, ska anmälas till Strålsäkerhetscentralen.

Verksamhetsutövaren ska sörja för övervakning av exponeringen även för utomstående arbetstagare som avses i direktiv ST 1.6.

Om övervakning av exponering för strålning stadgas i strålskyddsförordningen 28 §. Maximivärden för exponeringen (dosgränser) ges i strålskyddsförordningen 2 kapitlet. Om Strålsäkerhetscentralens rätt till information stadgas i strålskyddslagen 53 §. Direktiv ST 1.6 behandlar strålsäkerhet på arbetsplatsen, direktiv ST 7.1 övervakning av strålningsexponering, direktiv ST 7.2 beräkningsgrunder för stråldosen och direktiv ST 7.3 beräkning av stråldos från intern strålning.

3.5 När måste man vid utnyttjande av naturresurser ordna hälsokontroller för arbetstagarna?

Strålskyddets allmänna mål ska främst uppnås genom goda skyddsåtgärder och arbetsmetoder på varje arbetsplats och inte genom att ställa särskilda hälsokrav på arbetstagarna.

Ifall dosen från andra naturliga strålkällor än radon kan överskrida 6 mSv per år, ska verksamhetsutövaren ordna hälsokontroll för arbetstagarna. Syftet med hälsokontrollen är att säkra att

- arbetstagarens hälsotillstånd inte utgör hinder för arbete som medför exponering för strålning
- sådana förändringar i arbetstagarens hälsotillstånd som skulle utgöra hinder för nämnda arbete upptäcks.

Om verksamheten medför exponering enbart för radon, behövs ingen hälsokontroll. Radon förorsakar inte heller någon stråldos till fostret under graviditet.

Om hälsokontroll av arbetstagare stadgas i lagen om företagshälsovård och författningar som givits med stöd av denna. Vid organisering av hälsokontroll tillämpas till relevanta delar direktiv ST 7.5.

Verksamhetsutövaren ska sörja för organi-

seringen av hälsokontroll även för utomstående arbetstagare som avses i direktiv ST 1.6.

Direktiv ST 7.5 behandlar hälsokontroll av arbetstagare i strålningsarbete.

3.6 Strålsäkerhetscentralen övervakar exponeringen till följd av utnyttjande av naturresurser

Utgående från utredningar och presenterade planer uppställer Strålsäkerhetscentralen vid behov krav på begränsning av strålningsexponeringen. För att kunna övervaka verksamheten har Strålsäkerhetscentralen rätt att inspektera verksamhet som medför exponering för naturlig strålning, utföra de mätningar övervakningen kräver och få de anmälningar, den information och de dokument som är nödvändiga för övervakningen.

Om begränsning av exponeringen för strålning stadgas i strålskyddsförordningen 27 §. Om Strålsäkerhetscentralens skyldighet att vid behov meddela föreskrifter om begränsning av exponeringen stadgas i strålskyddslagen 46 §. Om Strålsäkerhetscentralens inspektionsrätt och rätt till information stadgas i strålskyddslagen 53 §.

3.7 Verksamhetsutövaren ska ta hand om avfall och utsläpp som verksamheten ger upphov till

Verksamhetsutövaren ska sörja för att radioaktivt avfall och utsläpp som uppkommer vid utnyttjande av naturresurser inte skadar hälsa eller miljö.

Krav gällande utredning och begränsning av befolkningens exponering till följd av verksamheten framställs i punkt 3.3.2. Spridning av radioaktiva ämnen i miljön ska begränsas tillräckligt effektivt oberoende av exponeringens omfattning.

Om ett avfallsområde som innehåller naturliga radioaktiva ämnen eller ett motsvarande område där strålningsverksamheten redan upphört medför eller misstänks medföra långvarig strålningsexponering för befolkningen ska verksamhetsutövaren vid behov beroende på strålfaran

- avgränsa området
- begränsa användningen av området och byggnaderna där

- iståndsätta området och hindra de radioaktiva ämnena från att spridas i omgivningen
- utreda befolkningens strålningsexponering och handla i enlighet med utredningens resultat så att strålningsexponeringen minskas.

Om verksamhetsutövarens ombesörjningsplikt i fråga om radioaktivt avfall stadgas i strålskyddslagen 50 §.

Litteratur

1. International Commission on Radiological Protection. Protection Against Radon-222 at Home and Work. ICRP Publication 65. Annals of the ICRP 1991; 23 (2).
2. European Commission. Recommendations for the implementation of Title VII of the European Basic Safety Standards Directive (BSS) concerning increase in exposure due to natural radiation sources. Radiation Protection 88. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities; 1997.
3. Arvela H, Reisbacka H. Radonsanering av bostäder. STUK-A237. Helsingfors: Strålsäkerhetscentralen; 2009.

BILAGA A

Definitioner och begrepp

Aktivitet

Aktiviteten A hos en radionuklid är antalet spontana kärnförändringar dN i nuklidmängden N under tiden dt , dividerat med detta tidsintervall:

$$A = \frac{dN}{dt}$$

Enheten för aktivitet är Bq. 1 Bq = 1 s⁻¹.

Aktivitetskoncentration

Aktivitetskoncentrationen c är aktiviteten A hos ett radioaktivt ämne i en volym V eller en massmängd m , dividerad med denna volym eller massa:

$$c = \frac{A}{V} \text{ eller } c = \frac{A}{m}.$$

Enheten för aktivitetskoncentration är Bq·m⁻³ eller Bq·kg⁻¹.

Begreppet aktivitetskoncentration används vanligen vid mätning av radioaktiva ämnen i luften. Aktivitetskoncentrationen hos radonet i inandningsluften benämns kort *radonhalt*.

Aktiviteten dividerad med den granskade volymen kan även kallas volymaktivitet och aktiviteten dividerad med den granskade massan massaktivitet.

Dos

Med dos avses i detta direktiv effektiv dos. Med hjälp av den effektiva dosen uppskattas de skadeverkningar strålningen har för människan. Enheten för effektiv dos är sievert (Sv). Ofta används dess multipelenheter millisievert (mSv) och mikrosievert (µSv). 1 Sv = 1 000 mSv = 1 000 000 µSv.

Dosgräns

Strålskyddsförordningens (1512/1991) 3–6 § ger maximivärden för strålningsexponering, d.v.s. dosgränser för dem som arbetar med strålning och för andra människor. Syftet med dosgränserna är att säkerställa att inte ens den sammanlagda exponeringen från olika verksamheter blir för hög för att anses acceptabel för arbetstagaren.

Offentligt utrymme

I detta direktiv avses med offentliga utrymmen sådana till vilka även andra personer än arbetstagare har tillträde. I detta direktiv avses med offentliga utrymmen t.ex. skolor, daghem, sjukhus, vårdanstalter, stationsbyggnader, bibliotek, församlingslokaler samt idrotts-, klubb- och andra fritidsutrymmen.

Naturlig bakgrundsstrålning

Med naturlig bakgrundsstrålning avses här kosmisk strålning vid jordytan, strålningen från de radioaktiva ämnena i jordskorpan i sitt naturliga tillstånd, och strålningen från naturliga radioaktiva ämnen i kroppen, t.ex. ⁴⁰K.

Naturlig strålning

Med naturlig strålning avses joniserande strålning som härstammar från rymden eller från naturligt förekommande radioaktiva ämnen då dessa inte används som strålkälla.

Radon

Med radon avses isotopen ²²²Rn som hör till uranserien. Grundämnet radon har också andra isotoper, av vilka ²²⁰Rn som hör till toriumserien ibland kan ha betydelse från strålskyddssynpunkt.

Efter sin stamnuklid (^{232}Th) kallas den ofta toron. Direktivets anvisningar för skydd mot radon kan vid behov tillämpas också på toron. Skillnaderna mellan radon och toron skall beaktas när strålningsexponeringen bedöms och åtgärder övervägs för att minska den.

Intern strålning

Med intern strålning avses strålning utsänd av radioaktiva ämnen som finns i eller kommit in i kroppen och för vilken kroppen själv utsätts.

Åtgärdsgräns

Med åtgärdsgränser för begränsning av exponeringen från naturlig strålning avses i 27 §

strålskyddsförordningen (1512/1991, ändring 1143/1998) stadgade gränsvärden. Överskrids åtgärdsgränsen skall verksamhetsutövaren vidta åtgärder för att minska strålningsexponeringen.

Verksamhetsutövare

I detta direktiv avses med verksamhetsutövare en utövare av affärsrörelse eller yrke, ett företag, ett samfund eller en institution, som idkar verksamhet i vilken exponeringen för naturlig strålning orsakar eller kan orsaka men för hälsan.

Extern strålning

Med extern strålning avses strålning som kroppen utsätts för utifrån.

BILAGA B

Beräkning av dosen till följd av radon

Exponeringen till följd av radon är produkten av luftens radonhalt och tiden man tillbringat i denna halt (i enheten $(\text{Bq}/\text{m}^3)\cdot\text{h}$). Den effektiva dosen arbetstagaren får vid exponeringen 1 $(\text{Bq}/\text{m}^3)\cdot\text{h}$ är $4\cdot 10^{-9}$ Sv när jämviktsfaktorn mellan radonets kortlivade sönderfallsprodukter och radon är 0,5.

Exempel:

En arbetstagare har under övervakningsperioden arbetat 300 timmar i en radonhalt på $500 \text{ Bq}/\text{m}^3$ och 100 timmar i halten $1\,000 \text{ Bq}/\text{m}^3$.

Arbetstagarens exponering under övervakningsperioden är

$$(300 \text{ h} \times 500 \text{ Bq}/\text{m}^3) + (100 \text{ h} \times 1\,000 \text{ Bq}/\text{m}^3) = 250\,000 (\text{Bq}/\text{m}^3)\cdot\text{h}.$$

Den dos arbetstagaren fått under övervakningsperioden är

$$250\,000 (\text{Bq}/\text{m}^3)\cdot\text{h} \times (4\cdot 10^{-9} \text{ Sv} / ((\text{Bq}/\text{m}^3)\cdot\text{h})) = 0,001 \text{ Sv} = 1 \text{ mSv}.$$

BILAGA C

Radiologisk utredning av grundtillståndet och strålningsövervakning av miljön

Med hjälp av radiologisk utredning av miljöns grundtillstånd kartlägger man utgångsläget för verksamheten, så att man sedan den inlets kan bedöma dess inverkan på miljön och den exponering den förorsakar. Vid bedömning av utredningens omfattning och vilka prover och mätningar den kräver ska man beakta verksamhetens särdrag och verksamhetsmiljön. I allmänhet måste man bestämma aktivitetskoncentrationen av uran och torium och dessutom av deras sönderfallsprodukter. Det kan vara nödvändigt att göra mätningar under olika årstider eller under flera olika år, eftersom koncentrationerna kan variera naturligt.

Utredningen av grundtillståndet kan innehålla t.ex. strålningsmätningar och bestämningar av radioaktiva ämnen gällande följande:

- extern strålning
- radon i uteluften
- radioaktiva ämnen i partikelform i uteluften
- jordmån
- hushållsvatten
- grundvatten

- vattenmiljö (vatten, sediment, vattenväxter, bottenfauna, fisk)
- produkter ur naturen (bär, svamp, älgkött, etc.)
- livsmedel och betesgräs (spannmål, trädgårdsprodukter, gräs, mjölk, kött, etc.).

Sedan verksamheten inlets syftar strålningsövervakningen av miljön till att säkra att befolkningens exponering till följd av verksamheten hålls på en så låg nivå som är möjlig med praktiska åtgärder och att verksamheten inte skadar miljön. Strålningsövervakning av miljön omfattar samma mätningar som utredningen av grundtillståndet. I mån av möjlighet ska proverna tas på samma platser som under utredningen av grundtillståndet.

Strålningsövervakningen av miljön ska vara regelbunden och väldefinierad. Strålningsövervakningens omfattning och mätningarnas frekvens kan vid behov justeras sedan verksamheten pågått en längre tid.

ST-DIREKTIV (16.2.2011)

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, 10.12.2009
- ST 1.7 Strålskyddsutbildning inom hälsovården, 17.2.2003
- ST 1.8 Behörighet och strålskyddsutbildning för personer inom en användarorganisation, 16.4.2004
- ST 1.9 Strålningsverksamhet och strålningsmätningar, 17.3.2008

Strålbehandling

- ST 2.1 Kvalitetssäkring av strålbehandling, 22.5.2003
- ST 2.2 Strålsäkerhet för strålbbehandlingsapparater 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, 7.11.2007
- ST 5.2 Användning av kontroll- och analysröntgenapparater, 26.9.2008
- ST 5.3 Användning av joniserande strålning vid undervisningen i fysik och kemi, 4.5.2007
- ST 5.4 Handel med strålkällor, 19.12.2008
- ST 5.6 Strålsäkerheten vid industriell radiografi, 17.2.1999

- ST 5.8 Installation, reparation och underhåll av strålningsalstrande apparater, 4.10.2007

Öppna källor och radioaktivt avfall

- ST 6.1 Strålsäkerhet vid användning av öppna strålkällor, 17.3.2008.
- 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, 2.8.2007
- ST 7.2 Tillämpning av maximivärdena för strålningsexponering och beräkningsgrunder för stråldosen, 9.8.2007
- ST 7.3 Beräkning av stråldos från intern strålning, 23.9.2007
- ST 7.4 Dosregister och anmälan av uppgifter, 9.9.2008
- 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 (på finska)
- ST 9.3 Strålsäkerheten vid mastarbete på FM- och TV-stationer, 2.9.2003 (på finska)
- ST 9.4 Strålsäkerheten vid storeffektlasrar som används i underhållning, 28.2.2007 (på finska)

Naturlig strålning

- ST 12.1 Strålsäkerheten vid verksamhet som medför exponering för naturlig strålning, 2.2.2011
- ST 12.2 Radioaktivitet i byggnadsmaterial och aska, 17.12.2010
- ST 12.3 Radioaktivitet i hushållsvatten, 9.8.1993
- ST 12.4 Strålsäkerhet vid flygverksamhet, 20.6.2005.