

KVALITETS- OCH GRANSKNINGSKRAV FÖR BÄRBARA STRÅLNINGSMÄTARE

1	INLEDNING	5
2	BÄRBARA MÄTARE INOM STRÅLNINGSOVERVAKNINGEN	5
2.1	Kvalitetskrav för bärbara mätare	5
2.2	Ansvarsperson för mätare	5
3	GRANSKNING AV STRÅLNINGSMÄTARES FUNKTION	5
3.1	Grunder för granskning av mätare	5
3.2	Ansvar för granskningen av bärbara mätare och granskningsintervall	6
3.3	Säkerhetstillstånd för granskningsverksamhet	6
3.4	Åtgärder vid granskning	6
3.5	Underkännande av mätare och vid granskningen noterade brister	6
	BILAGA A BÄRBARA STRÅLNINGSMÄTARE FÖR RÄDDNINGSVERSAMHET	7
A.1	Allmänt	7
A.2	Universalmätare av strålning	7
A.3	Grundmätare av strålning	8
A.4	Persondosmätare	8
A.4.1	Aktiv dosrats-dosmätare	8
A.4.2	Passiv dosmätare	8
A.5	Egenskaper som krävs av universal- och grundmätare av strålning och granskning av dem	9
A.6	Litteratur	12
	BILAGA B DOSRAT FRÅN EXTERN STRÅLNING	13
	BILAGA C SÄKERHETSTILLSTÅND FÖR GRANSKNINGSVERKSAMHET OCH DEN ANSVARIGA FÖRESTÅNDARENS BEHÖRIGHET	14
	BILAGA D GENOMFÖRANDE AV GRANSKNINGSMÄTNINGAR	15
	BILAGA E GRANSKNINGSDAGBOK FÖR BÄRBAR STRÅLNINGSMÄTARE	16

Denna anvisning upphäver STUK:s anvisning VAL 1.3 "Bärbara strålningsmätare. Anvisning om användning för bekräftelsemätningar samt gransknings- och kvalitetskrav på mätare", 5.9.2001.

Helsingfors 2008
ISSN 1457-7801

ISBN 978-952-478-414-6 (nid.) Edita Prima Oy 2008
ISBN 978-952-478-417-7 (pdf)
ISBN 978-952-478-418-4 (html)

Till anvisningens användare

Den kontinuerliga övervakningen av det riksomfattande strålningsläget baserar sig på automatiska mätstationer, som mäter dosrat från extern strålning. Mätningar av dosrat från extern strålning med bärbara mätare behövs till exempel för att bekräfta avvikande observationer från de automatiska mätstationerna. Dessutom används bärbara mätare vid gräns- och tullkontroller, inom räddningsverksamhet och befolkningsskydd samt vid egen beredskap.

Målgruppen för denna anvisning är räddningsverken, som har en viktig roll i övervakning av strålningsläget, och andra användare av bärbara mätare. Anvisningen lämpar sig även för egen beredskap.

I anvisningen presenteras kraven för bärbara strålningsmätare och för granskning av dem. I detta avseende är målgruppen för anvisningen även de organisationer, som granskar bärbara strålningsmätare, tillverkare och importörer av mätare samt de laboratorier, som testar mätare



INRIKESMINISTERIET
Räddningsavdelningen

SÄTEILYTURVAKESKUS

05. 11. 2008

Mikko Jääskeläinen

14.10.2008

SMDno/2008/1247

3/003/08

→ KaV

KVALITETS- OCH GRANSKNINGSKRAV FÖR BÄRBARA STRÅLNINGMÄTARE

Kvalitets- och granskningskrav för bärbara strålningsmätare, anvisning VAL 4, ersätter den av Strålsäkerhetscentralen för inrikesministeriets räkning utgivna anvisningen VAL 1.3 "Bärbara strålningsmätare. Anvisning om användning för bekräftelsemätningar samt gransknings- och kvalitetskrav på mätare", 5.9.2001.

Inrikesministeriet godkänner anvisningen VAL 4 för ibruktagning.

Beredskapsdirektör

Janne Koivukoski

Överinspektör

Mikko Jääskeläinen

Asiakirja4

Postadress
PB 26
00023 STATSRÅDET

Besöksadress
Kyrkogatan 12
HELSINFORS

Telefon
Växel +358 9 16001
E-mail:
fornamn.slaktnamn@intermin.fi

Telefax
+358 9 160 44672
www.intermin.fi/sv

1 Inledning

Den huvudsakliga avsikten med denna anvisning är att ge praktiska handlingsinstruktioner för granskning av bärbara mätare av dosrat från extern strålning, som används vid räddningsverksamhet och befolkningsskydd. Dessutom presenteras det i anvisningen de tekniska och kvalitetskrav för bärbara strålningsmätare som används vid räddningsverksamhet och befolkningsskydd.

2 Bärbara mätare inom strålningsövervakningen

2.1 Kvalitetskrav för bärbara mätare

Enligt anvisningen om övervakning av extern strålning som har givits till räddningsmyndigheterna (*Anvisning för räddningsmyndigheterna om övervakning av extern strålning*, VAL 3) ska det på automatiska mätstationer för övervakning av extern strålning finnas en eller flera universal- eller grundmätare för strålning (som kallas ”intensimeter” i Sverige). Dessa mätare används främst för kontrollmätningar när den automatiska mätstationen meddelar om en avvikande observation. De bärbara strålningsmätarna till de automatiska mätstationerna anskaffas av Strålsäkerhetscentralen, som även ansvarar för granskningen av dessa mätare.

Med räddningsverksamhetens och befolkningsskyddets bärbara strålningsmätare kompletterar man strållägesbilden, som de automatiska mätstationerna producerar. När strålning mäts med bärbara mätare gäller det ofta befolkningens säkerhet, och man kan bli tvungen att genomföra mätningar under överraskande omständigheter och med ringa erfarenhet. Därför är det viktigt att den mätare som används är lättanvänd och fungerande, och att man pålitligt kan mäta den externa strålningens dosrat med den. De allmänna instruktionerna för korrekt användning av bärbara mätare har givits i anvisningens VAL 3 kapitel 7: Kontrollmätning med en bärbar strålningsmätare.

När man skaffar bärbara strålningsmätare för räddningsverksamhet och befolkningsskydd, borde man föredra sådana mätare, vars mätområde för dosraten har tillräckligt låg nedre gräns

(samma storleksordning som den normala dosraten från extern strålning). Detektionsgränsen borde vara 0,1 mikrosievert per timme ($\mu\text{Sv/h}$) eller lägre. I bilaga A beskrivs de tekniska kvalitetskraven för bärbara mätare. De mätare som fyller kraven har tillräcklig noggrannhet och fungerar pålitligt även under krävande omständigheter. I bilaga B finns exempel på dosrater från extern strålning.

2.2 Ansvarsperson för mätare

För alla bärbara mätare, som har anskaffats för räddningsverksamhet och befolkningsskydd, bör det finnas en lokal ansvarsperson (strålskyddsansvarig ed.). Ansvarspersonens uppgift är att se till att mätaren är korrekt granskad (punk 3.2), att servicen är utförd, och att batterierna fungerar. Dessutom ska mätarens ansvarsperson se till att mätaren kan användas rätt. Bruksanvisningen bör alltid vara tillgänglig och den måste förvaras på samma ställe som mätaren.

Ansvarspersonen ska se till att mätarens användare känner till betydelsen av de olika larmljuden och symbolerna som visas på skärmen. Man får till exempel inte förväxla dosrats- och doslarm.

3 Granskning av strålningsmätarens funktion

3.1 Grunder för granskning av mätare

Pålitligheten och användbarheten av bärbara strålningsmätare, som är avsedda för räddningsverksamhet och befolkningsskydd, har beaktats i de krav som ställs för mätarna. Mätarnas livslängd är i regel lång, och enstaka mätare kan med tiden få fel eller deras mätegenskaper kan ändras så mycket att mätresultaten inte mera kan anses pålitliga. Därför måste mätresultatens pålitlighet granskas med jämna mellanrum och vid behov bör mätarna kalibreras. För en sådan granskning behövs det en strålkälla (se punkt 3.3).

Mätarnas användare har orsak att regelbundet, till exempel en gång per månad, självant försäkra sig om att mätarna är i funktionsdugligt skick. Funktionsdugligheten försäkras genom att koppla på mätaren och konstatera att dosrats-

utslaget är på samma nivå som den normala bakgrundsstrålningen på platsen. Om mätarutslaget skiljer sig mer än 50 % från den normala bakgrundsstrålningen på platsen, bör mätarens funktion granskas.

3.2 Ansvaret för granskningen av bärbara mätare och granskningsintervall

Mätarens ägare ska tillsammans med ansvarspersonen se till att strålningsmätare som används inom räddningsväsende och befolkningskydd är korrekt granskade. Inom räddningsverksamhet bör räddningsverket utse en lokal räddningsmyndighetsperson till ansvarsperson för mätaren.

Strålningsmätare hör till sådana larminstrument och andra anordningar, som varnar om olycksrisk, och om vilka det har föreskrivits i författningar eller om vilka myndigheter har förordnat. Dessa måste hållas i funktionsdugligt skick, granskas korrekt samt underhållas (se Räddningslag 22 §). Som ett ändamålsenligt tidsintervall för granskning rekommenderas fem år. Det rekommenderas också att man granskar de bärbara strålningsmätare som används vid egen beredskap med fem års mellanrum.

3.3 Säkerhetstillstånd för granskningsverksamhet

För granskning av bärbara strålningsmätare behövs en ^{137}Cs -strålkälla, vars användning förutsätter ett av Strålsäkerhetscentralen beviljat säkerhetstillstånd. I bilaga C finns mera information om säkerhetstillstånd och om behörighetsvillkoren för den föreståndare som ansvarar för säkerheten vid användning av strålning.

3.4 Åtgärder vid granskning

När en strålningsmätare granskas konstaterar man först mätarens allmänna skick: att mätarens skal inte har blivit skadat och att alla funk-

tioner kan startas på det sätt som anges i bruksanvisningen. Efter granskningen av mätarens allmänna skick görs tre strålningsmätningar, enligt beskrivningen i bilaga D.

Granskaren bör kontrollera, att mätarens bruksanvisning existerar och är lätt tillgänglig. Om granskningen görs på annan plats än vid mätarens användningsställe, bör granskaren få både mätaren och dess bruksanvisning till påseende.

Den som granskar en strålningsmätare uppgör ett protokoll av granskningen (bilaga E), vilket fungerar som granskningsintyg. Efter granskningen ska granskaren fästa en dekal, som anger granskningsresultatet (*Godkänd/Underkänd*), granskaren och granskningsdatumet, på mätaren.

3.5 Underkännande av mätare och vid granskningen noterade brister

Om mätaren har fått fel eller om den inte blir godkänd i granskningen, får den inte användas till mätning av strålning innan den har reparerats och/eller omkalibrerats. Om mätaren inte repareras eller omkalibreras, bör den tas ur bruk. Om mätaren inte har en egen kontrollstrålkälla, kan den tas ur bruk t.ex. genom att föra den till en samlingspunkt för elektronikskrot. Om mätaren har en egen kontrollstrålkälla, ska man fråga Strålsäkerhetscentralen om ett ändamålsenligt sätt att ta mätaren ur bruk.

Om reparation och omkalibrering av mätaren kan göras vid granskningen måste en ny granskning göras efter dessa förändringar. Då bör man dock se till att också den första granskningens resultat bokförs i punkten *Noterat och tilläggsuppgifter* i granskningsprotokollet (se bilaga E).

Alla observerade brister i mätarens funktion bör noteras i granskningsprotokollets punkt *Noterat och tilläggsuppgifter*. Dessa anmärkningar är samtidigt uppmaningar till mätarens ansvarsperson att rätta till de noterade bristerna.

BILAGA A Bärbara strålningsmätare för räddningsverksamhet

A.1 Allmänt

På grund av den specifika användningen ställs det vissa krav på de strålningsmätare som används vid räddningsverksamhet och befolkningskydd. Dessa krav ska försäkra att mätningarna är tillräckligt noggranna och att mätarna fungerar pålitligt även i svåra förhållanden. Dessa krav avviker något från rekommendationerna i internationella strålningsmätarstandarder.

I denna bilaga presenteras kraven för universal- och grundmätare av strålning (som kallas ”intensimeter” i Sverige). I punkt A.5 finns rekommendationerna för mätarnas egenskaper enligt standarden IEC 60846 (2002-06). De återges på engelska, för att det ska vara enkelt att jämföra dem med källstandarderna.

A.2 Universalmätare av strålning

Storheterna som mäts är fri dosekvivalent (kort: dosrat) och fri dosekvivalent (kort: dos). En universalmätare av strålning är avsedd att fungera inom ett brett dosratsintervall och i många mätningssyften. Grundkraven för universalmätare av strålning anges i tabell A.I.

Tabell A.I. Grundkraven för universalmätare av strålning.

Egenskap	Krav
Dosratsintervallets nedre gräns	$\leq 0,1 \mu\text{Sv/h}$
Dosratsintervallets övre gräns	$\geq 10 \text{ Sv/h}$
Dosintervallets nedre gräns	$\leq 1 \mu\text{Sv}$
Dosintervallets övre gräns	$\geq 10 \text{ Sv}$
Damm- och vattentäthet	Inkapslingsklass IP 65 *

* Standarden SFS -EN 60529 tolkas här så att det inte får finnas något vatten inne i mätaren efter testet.

Andra krav:

- Mätaren ska vara lättanvänd, den ska fungera utomhus (i kyla, fukt och mörker), den ska vara väl skyddad mot störningar och man ska kunna rengöra den lätt genom att tvätta den.
- Mätaren ska ha en skild givare för mätning av ytkontamination eller man ska kunna koppla en sådan till den. Detektionsgränsen för ytkontamination (lägsta observerbara aktivitetsbeläggning) för högenergiska betastrå-

lare ($^{90}\text{Y}/^{90}\text{Sr}$) ska vara 4 Bq/cm^2 . Detta krav blir fyllt, om höjningen av mätarutslaget som förorsakas av en aktivitetsbeläggning på 4 Bq/cm^2 är minst tre gånger bakgrundsutslagens standardavvikelse, när bakgrundsosraten är $0,2 \mu\text{Sv/h}$.

- Batterierna ska vara av en typ som har förtecknats till säkerhetsupplag för undantagsförhållanden.
- Mätaren ska ha en kontinuerlig ljudsignal för observation av dosraten och förändringar i den.
- Det dosratsintervall som mätaren är avsedd för ska vara klart utmärkt. Den måtenhet som är i användning (till exempel $\mu\text{Sv/h}$ eller mSv/h) ska synas antingen från väljarinställningarna eller på skärmen.
- Dosminnet får inte tömmas när mätaren kopplas av eller när man byter batterierna.
- Uppställningen av funktionerna ska vara logisk. Byte av givare eller annan motsvarande åtgärd får inte förorsaka ett säkerhetskritiskt användarmissstag. Man måste kunna koppla bort larmgränserna när den kontinuerliga ljudsignalen är i användning.
- Bruksanvisning på finska och svenska.

Dessutom rekommenderas att till mätaren kan kopplas

- En givare med långt skaft för mätning av höga dosrater på avstånd.
- En känslig givare för sökning av små strålkällor på ett stort område.

Vidare rekommenderas att mätaren har

- Telekommunikationsgränssnitt.
- Klar ljudsignal som kopplas på när dosraten eller dosen överskrider den inställda larmgränsen.
- En analog skärm för snabb observation av förändringar i dosraten.
- Skyddspåse för att undvika kontaminering av mätaren.

BILAGA A BÄRBARA STRÅLNINGSMÄTARE FÖR RÄDDNINGSVERKSAMHET

Mätaren och all dess tilläggsutrustning ska tåla långvarig lagring och transport utomhus.

Vid punkt A.5 presenteras tabeller över en bra mätarens egenskaper och testning av dem.

A.3 Grundmätare av strålning

Storheterna som mäts är fri dosekvivalent (kort: dosrat) och fri dosekvivalent (kort: dos). Grundkraven för grundmätare av strålning anges i tabell A.II.

Tabell A.II. Grundkraven för grundmätare av strålning.

Egenskap	Krav
Dosratsintervallets nedre gräns	$\leq 0,1 \mu\text{Sv/h}$
Dosratsintervallets övre gräns	$\geq 10 \text{ mSv/h}^*$
Dosintervallets nedre gräns	$\leq 1 \mu\text{Sv}$
Dosintervallets övre gräns	$\geq 1 \text{ Sv}$
Damm- och vattentäthet	Inkapslingsklass IP 54 **

* Gränsen baserar sig på tekniska orsaker. En högre övre gräns rekommenderas.

** Standarden SFS -EN 60529 tolkas här så att det inte får finnas något vatten inne i mätaren efter testet.

Dessutom:

- Bruksanvisning på finska och svenska.
- Batterierna ska vara av en typ som har förtecknats till säkerhetsupplag för undantagsförhållanden.
- Mätaren ska ha en kontinuerlig ljudsignal för observation av dosraten och förändringar i den.

Vid punkt A.5 presenteras tabeller över en bra mätarens egenskaper och testning av dem.

A.4 Persondosmätare

Med persondosmätare avses mätare för uppföljning av den personliga stråldosen.

A.4.1 Aktiv dosrats-dosmätare

Storheten som mäts är persondosekvivalent¹ $H_p(10)$ (kort: djupdos). Ett lämpligt dosintervall är $1 \mu\text{Sv} \dots 10 \text{ Sv}$.

Inkapslingsklassen ska vara åtminstone IP 54, enligt standarden SFS-EN 60529 så, att det inte får finnas något vatten inne i mätaren efter testet.

Inom temperaturområdet $-30 \dots +55 \text{ }^\circ\text{C}$ ska mätarens noggrannhet vara $\pm 20 \%$.

Kraven för en aktiv dosrats-dosmätarens egenskaper och testning av dem presenteras i standarden IEC 61526.

A.4.2 Passiv dosmätare

Storheten som mäts är persondosekvivalent $H_p(10)$ (kort: djupdos). Dosintervallet ska vara $0 \dots 500 \text{ mSv}$.

Det relativa inre felet får vara högst $\pm 20 \%$. Detta krav ska fyllas vid en minst en månad lång mätperiod i normala inomhusförhållanden.

Även andra kvalitetstester kan utföras på passiva dosmätare enligt utkastet till standarden IEC FDIS 62387-1. Ur mätarens tekniska specifikationer ska framgå värden på de förhållanden (temperatur, fuktighet, osv) vid vilka mätaren klarar testerna.

¹ Mätare som placeras i bröstfickan eller på bröstet mäter, på grund av spridning av strålning från kroppen, en annan dosenheter än mätare som placeras längre bort från kroppen (jfr. punkterna A.2 och A.3). I praktiken är skillnaden dock betydelselös.

A.5 Egenskaper som krävs av universal- och grundmätare av strålning och granskning av dem

Tabell A.III. Radiation characteristics of directional dose equivalent (rate) meters.

Characteristics under test or influence quantity	(Minimum) rated range of influence quantity	Limits of variation	IEC 60846 subclause
Relative intrinsic error of directional dose equivalent (rate)	Four orders of magnitude	± 20 %	5.1
Beta radiation energy and angle of incidence	E_{\max} of beta radiation 500 keV to 4 MeV and 0° to ± 45° from reference direction	± 40 %	5.2
X and gamma radiation energy and angle of incidence	10 keV to 30 keV and 0° to ± 45° from reference direction	± 40 %	5.3
Angle of incidence –beta radiation	0° to ± 90° from reference direction	To be stated by the manufacturer	
Angle of incidence – X and gamma radiation	0° to ± 90° from reference direction	To be stated by the manufacturer	
Overload	100 times the range maximum for range maxima up to and including 0,1 Sv/h 10 times the range maximum or 10 Sv/h, whichever is the greater, for range maxima more than 0,1 Sv/h	Indication to be off-scale on the high side or dose equivalent (rate) meter to indicate overload (for 5 min) *	5.4
Effects of neutron radiation	Not applicable	Response to be stated by the manufacturer	5.5

* Note that manufacturer shall state both the time taken by the assembly to reach the off-scale reading and the time to return to the on scale reading following the beginning or end of overexposure.

Tabell A.IV. Characteristics of ambient dose equivalent (rate) meters.

Characteristics under test or influence quantity	(Minimum) rated range of influence quantity	Limits of variation	IEC 60846 subclause
Relative intrinsic error of ambient dose equivalent (rate)	Four orders of magnitude	± 20 %	6.1
X and gamma radiation energy and angle of incidence	80 keV to 1,5 MeV or 20 keV to 150 keV and 0° to ± 45° from reference direction	± 40 %	6.2
Angle of incidence – X and gamma radiation	0° to ± 90° from reference direction	To be stated by the manufacturer	
Overload	100 times the range maximum for range maxima up to and including 0,1 Sv/h 10 times the range maximum or 10 Sv/h, whichever is the greater, for range maxima more than 0,1 Sv/h	Indication to be off-scale on the high side or dose equivalent (rate) meter to indicate overload (for 5 min)	6.3
Effects of neutron radiation	Not applicable	Response to be stated by the manufacturer	6.4

BILAGA A BÄRBARA STRÅLNINGSMÄTARE FÖR RÄDDNINGSVERKSAMHET**Tabell A.V.** Electrical, mechanical and environmental characteristics of directional and ambient dose equivalent (rate) meters.

Characteristics under test or influence quantity	(Minimum) rated range of influence quantity	Limits of variation	IEC 60846 subclause
Statistical fluctuation: dose equivalent rate, H	H < 1 µSv/h 1 µSv/h ≤ H < 11 µSv/h H ≥ 11 µSv/h	15 % (16-H/1 µSv/h) % 5 %	5.7, 6.6
Response time	Not applicable	H < 10 mSv/h: < 10 s to indicate 90 % of change H > 10 mSv/h: 2 s	7.2
Zero drift	Period of 4 h	Analogue display, ≤2 % of scale maximum angular deflection Digital display, ≤2 in least significant digit For dose equivalent (rate) meters without set-zero control	7.4
Stability of zero indication with variation of temperature	+5 °C to +40 °C -10 °C to +40 °C	Analogue display, ≤ ±2 % of scale maximum angular deflection Digital display, ≤1 in least significant digit For dose equivalent (rate) meters with set-zero control: Analogue display, ≤ ±10 % of scale maximum angular deflection Digital display, ≤3 in least significant digit Analogue display, ≤ ±5 % of scale maximum angular deflection Digital display, ≤ 2 in least significant digit For dose equivalent (rate) meters with set-zero control: Analogue display, ≤ ±20 % of scale maximum angular deflection Digital display, ≤5 in least significant digit	7.5
Warm-up time	Not applicable	Time to read within ±10 % of final value under reference conditions to be stated	7.3
Power supplies			7.4
a) Primary batteries	For 40 h intermittent use	±5 %	
b) Secondary batteries	For 12 h continuous use	±5 %	
c) A.C. mains voltage (if applicable)	From 88 % to 110 % of nominal supply voltage	±5 %	
Orientation of dose equivalent (rate) meter	Any	< ±2 % of full scale maximum angular deflection	8.2
Ambient temperature	Minimum rated range: a) Indoor use +5 °C to +40 °C b) Outdoor use -10 °C to +40 °C c) Outdoor use -25 °C to +50 °C	±10 % ±20 % (in the extended range) ±30 % (in the extended range)	9.1
Relative humidity	a) Minimum rated range: 85 % at +35 °C b) Up to 95 % relative humidity at +35 °C	±10 % ±10 %	9.2
Atmospheric pressure	70 kPa to 106 kPa	±10 %	9.3
Sealing	Not applicable	Precautions to be stated	9.4
Storage	-25 °C to +50 °C for three months	To operate within specification	9.5

Characteristics under test or influence quantity	(Minimum) rated range of influence quantity	Limits of variation	IEC 60846 subclause
Vibration:			9.7.2
Frequency, Hz	10 to 500	No damage	
Maximum acceleration, m/s ²	10		
Number of axes	3		
Test duration, h	10		
Mechanical shock:			8.1, 9.7.3
Maximum acceleration, m/s ²	300	No damage	
Pulse duration, ms	6		
Total number of shocks per direction	3		
Direction of shocks	6		

Tabell A.VI. Maximum values of additional indications due to electromagnetic disturbances.

Influence quantity or instrument parameter	Minimum rated range of influence quantity	Test according to	Frequency	Maximum value of the additional indication*	Criterion **	IEC 60846 subclause
Electrostatic discharge, charging voltage	0 kV to ± 8 kV air discharge 0 kV to ± 4 kV contact discharge	IEC 61000-4-2	10 disturbances per hour	0,7 H ₀	B	9.6.3
Radiated electromagnetic fields, field strength and modulation	80 MHz to 2 GHz: 0 V/m to 10 V/m (r.m.s., unmodulated) 80 % AM (1 kHz)	IEC 61000-4-3	10 % of time	0,7 H ₀	A	9.6.4
Conducted disturbances induced by fast transients /burst, peak voltage	0 kV to ± 2 kV 5/50 ns (t _r /t _f)	IEC 61000-4-4	10 disturbances per hour	0,7 H ₀	B	9.6.5
Conducted disturbances induced by surges, peak voltage and rise time	0 kV to ± 2 kV non-sym. 0 kV to ± 1 kV sym. 1,2/50 (8/20) µs (t _r /t _f)	IEC 61000-4-5	10 disturbances per hour	0,7 H ₀	B	9.6.6
Conducted disturbances induced by radio-frequencies, frequency and voltage	150 kHz to 80 MHz 0 V to 10 V (r.m.s., unmodulated) 80 % AM (1 kHz)	IEC 61000-4-6	10 % of time	0,7 H ₀	A	9.6.7
50 Hz/60 Hz magnetic field, field strength	0 to 30 A/m	IEC 61000-4-8	10 % of time	0,7 H ₀	A	9.6.8
Voltage dips/short interruptions, duration	10 ms (30 % reduction) 100 ms (60 % reduction)	IEC 61000-4-11	10 disturbances per hour	0,7 H ₀	B	9.6.9

* H₀ is the lower limit of the effective range of measurement

** A: Device works properly during and after the test;

B: Device works properly after the test;

For details see IEC 61000-6-2

BILAGA A BÄRBARA STRÅLNINGSMÄTARE FÖR RÄDDNINGSVERKSAMHET**A.6 Litteratur**

1. IEC 60846 (2002-06). Radiation protection instrumentation—Ambient and/or directional dose equivalent (rate) meters and/or monitors for beta, X and gamma radiation.
2. IEC 61017-1 (1991-04). Portable, transportable or installed X or gamma radiation rate-meters for environmental monitoring—Part 1: Ratemeters.
3. IEC 61017-2 (1994-01). Radiation protection instrumentation—Portable, transportable or installed equipment to measure X or gamma radiation for environmental monitoring—Part 2: Integrating assemblies.
4. IEC 61526 (2005-02). Radiation protection instrumentation—Measurement of personal dose equivalents $H_p(10)$ and $H_p(0,07)$ for X, gamma and beta radiations—Direct reading personal dose equivalent and/or dose equivalent rate dosimeters.
5. IEC 62387-1 (FDIS 2007) Passive integrating dosimetry systems for environmental and personal monitoring for external photon and beta radiation using electronic devices for data evaluation—Part 1: General characteristics and performance requirements.
6. IEC 60068-2-1 (2007-03). Environmental testing—Part 2-1: Tests. Test A: Cold.
7. IEC 60068-2-2 (1974-01). Environmental testing—Part 2: Tests. Test B: Dry heat.
8. IEC 60068-2-6 (1995-03). Environmental testing—Part 2: Tests. Test Fc: Vibration (sinusoidal).
9. IEC 60068-2-27 (1987-06). Environmental testing. Part 2: Tests. Test Ea and guidance: Shock.
10. IEC 60068-2-32 (1975-01). Environmental testing. Part 2: Tests. Test Ed: Free fall.
11. IEC 60529 (2001-02). Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).
12. SFS-EN 60529. Sähkölaitteiden kotelointiluokat (IP-koodi).
13. IEC 60950-1 (2005-12). Information technology equipment—Safety—Part 1: General requirements.
14. SFS-EN 60950/A11 (1995). Safety of Information Technology Equipment.
15. ISO/IEC 17025 (2005). General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.
16. SFS-EN ISO/IEC 17025 (1999). Testauslaboratorioiden teknillinen pätevyys. Yleiset vaatimukset.
17. ISO 7503-1 (1988). Evaluation of surface contamination—Part 1: Beta emitters (maximum beta energy greater than 0,15 MeV) and alpha emitters.

BILAGA B Dosrat från extern strålning

Dosrat beskriver hur stor stråldos en människa får på en viss tid när hon utsätts för strålning.

Enheten för dosrat är sievert per timme (Sv/h). Denna enhet är stor med tanke på exponeringen, varför man ofta använder enhetens miljondel, mikroSv/h ($\mu\text{Sv/h}$), eller tusendel, milliSv/h (mSv/h), vid övervakning av extern strålning. Exempel: $1000 \mu\text{Sv/h} = 1 \text{ mSv/h}$.

I tabell B.I. nedan finns exempel på dosrater från extern strålning.

Tabell B.I. Exempel på dosrater.

100 $\mu\text{Sv/h}$	Skyddsåtgärder behövs (t.ex. människor bör ta skydd inomhus)
30 $\mu\text{Sv/h}$	Dos som måste underskridas för att en patient som har fått isotopbehandling får åka hem från sjukhuset. Dosraten mäts på en meters avstånd från patienten.
5 $\mu\text{Sv/h}$	Den högsta dosraten som mättes i Finland under Tjernobylolyckan
5 $\mu\text{Sv/h}$	Dosraten när man flyger på 12 kilometers höjd
1 $\mu\text{Sv/h}$	Husdjursproduktionen skyddas
0,4 $\mu\text{Sv/h}$	Larmgränsen för de automatiska mätstationerna i nätverket för övervakning av extern strålning i Finland
0,05 – 0,3 $\mu\text{Sv/h}$	Dosraten från naturlig bakgrundsstrålning i Finland

I några gamla mätare som ännu är i bruk anges dosraten med enheten röntgen per timme (R/h). Mellan enheterna R/h och Sv/h samt mellan deras multipelenheter kan man i samband med sådana mätningar använda följande enkla omräkningar.

Tabell B.II. Enheters omräkningskoefficienter.

Gammal enhet	Ny enhet
1 μR	0,01 μSv
10 μR	0,1 μSv
100 μR	1 μSv
1 000 $\mu\text{R} = 1 \text{ mR}$	10 μSv
10 mR	100 μSv
100 mR	1 000 $\mu\text{Sv} = 1 \text{ mSv}$
1 000 mR = 1 R	10 mSv
10 R	100 mSv
100 R	1 000 mSv = 1 Sv

BILAGA C **Säkerhetstillstånd för gransknings- verksamhet och den ansvariga föreståndarens behörighet**

För att man vid granskning av bärbara strålningsmätare ska kunna åstadkomma de referensdosrater som presenteras i bilaga D, bör den ¹³⁷Cs-källa som används vid granskningarna vara så stark att dess aktivitet överskrider frigränsen (Strålsäkerhetscentralens direktiv ST 1.5 *"Befrielse från kravet på säkerhetstillstånd och anmälningsplikt vid användning av strålning"*, 1.7.1999). För användning av en sådan strålkälla krävs ett säkerhetstillstånd, som Strålsäkerhetscentralen beviljar efter skriftlig ansökan.

En grundförutsättning för trygg användning av strålning är att de uppgifter som anknyter sig till användningen av strålning är klart definierade och att personer som verkar inom användarorganisationen är behöriga till sina uppgifter. Enligt strålskyddslagens (592/1991) 18 § är den som bedriver strålningsverksamhet skyldig att, vid ansökandet av säkerhetstillstånd, presentera en organisationsutredning. I utredningen namnges en föreståndare, som ansvarar för säkerheten vid användning av strålning, och presenteras information om behörigheten, uppgifterna och ansvarsfördelningen gällande den personal, som använder strålning, samt information om andra arrangemang. De allmänna kraven för en organisation som använder strålning presente-

ras i Strålsäkerhetscentralens direktiv ST 1.4 *"Användarorganisation"*.

Kompetensområden för föreståndare som ansvarar för säkerheten vid användning av strålning presenteras i Strålsäkerhetscentralens direktiv ST 1.8 *"Behörighet och strålskyddsutbildning för personer inom en användarorganisation"*. Ett lämpligt kompetensområde för en föreståndare som ansvarar för säkerheten vid granskning av bärbara strålningsmätare är användning av slutna källor och röntgenapparater inom industri, forskning och undervisning (se direktiv ST 1.8, bilaga A).

Man kan bli behörig som ansvarig föreståndare genom att avlägga ett skilt förhör eller skolningen om säkerheten vid användning av strålning som ingår i undervisningsprogrammen vid några läroanstalter och skolningsorganisationer. En uppdaterad lista av arrangörer av skolning och förhör för ansvariga föreståndare finns på finska bl.a. på Strålsäkerhetscentralens ProInfo-webbplats under *"Säteily-suojelukoulutus"*, *"Vastaavan johtajan koulutus"* (www.stuk.fi/proinfo/koulutus/sateily-suojelu/fi_FI/koulutusorganisaatiot_1/).

Av ansökan för säkerhetstillstånd bör det framkomma att tillståndet söks för granskning och kalibrering av strålningsmätare.

BILAGA D Genomförande av granskningsmätningar

1) Mätning av dosraten från bakgrundsstrålning

Mätarutslaget (för en mätperiod av fem minuter) jämförs med utslaget av en annan strålningsmätare¹ (referensmätare) när den visar dosraten från bakgrundsstrålning som högre eller lika med 0,1 mikroSv/h. Den största tillåtna avvikelsen jämfört med referensmätarens utslag är $\pm 50\%$.

2) Mätningar med en ¹³⁷Cs-gammastrålkälla

Mätarens korrekta funktion inom hela sitt mätområde försäkras genom att mäta i två olika starka dosratsfält². Mätaren placeras i en känd ¹³⁷Cs-källas strålfält, först på ett avstånd där den verkliga dosraten – som har antingen beräknats eller bekräftats med en annan, säkert fungerande strålningsmätare – är 10 mikroSv/h ...

¹ Den relativa mätningssäkerheten av referensmätaren med täckningsfaktor 1 ska vara mindre än $\pm 10\%$. Referensmätarens kalibrering ska granskas vartannat år. Kalibreringen ska vara metrologiskt spårbar.

² Flera mätare har två olika känsliga GM-givare, varav den ena fungerar vid låga dosrater och den andra vid höga dosrater.

2 milliSv/h vid mätaren. I den andra mätningen väljs avståndet från källan så att den verkliga dosraten vid mätaren är större än 20 milliSv/h; i stället för att ändra avståndet kan man använda en annan, starkare strålkälla. I dessa mätningar är den största tillåtna avvikelsen $\pm 30\%$.

3) Kontroll av larmgränser

Om mätaren som granskas har en larmfunktion för dosraten, ställer man in larmgränsen till 0,4 mikroSv/h, vilket är samma som den första larmgränsen för mätstationerna i det automatiska strålövervakningsnätet. Detta värde lämnas som mätarens larmgräns även efter granskningen.

Larmfunktionen kontrolleras i ¹³⁷Cs-källans strålfält så att mätaren ställs på ett avstånd från källan där dosraten är högst två gånger högre än den inställda larmgränsen. Larmet bör utlösas inom 60 sekunder från att mätaren placerats där.

Med nästan alla strålningsmätare för dosraten från extern strålning kan man också mäta erhållen dos. Vid granskningen försäkras man att dosmätningen fungerar korrekt. Dosregistret nollställs före och efter granskningen.

BILAGA E Granskningsdagbok för bärbar strålningsmätare

Dnro _____

1. Den granskade mätaren	
Modell:	_____
Serienummer:	_____
Placeringsort:	_____
Ansvarsperson:	_____
2. Granskning	
Allmänt skick granskat:	<input type="checkbox"/> kryss i rutan, om granskning gjord
Bruksanvisningen granskad:	<input type="checkbox"/> kryss i rutan, om granskning gjord
Mätning av bakgrundsstrålning:	
Referensmätare:	_____
Referensdosrat [$\mu\text{Sv/h}$]:	_____
Dosrat [$\mu\text{Sv/h}$]:	_____
Avvikelse [%]:	_____
Mätningar med punktkälla:	
Källa:	_____
Aktivitet:	_____
Mätning 1:	
Avstånd [m]:	Dosrat [$\mu\text{Sv/h}$]: _____
Referensdosrat [$\mu\text{Sv/h}$]: _____	Avvikelse [%]: _____
Mätning 2:	
Avstånd [m]:	Dosrat [$\mu\text{Sv/h}$]: _____
Referensdosrat [$\mu\text{Sv/h}$]: _____	Avvikelse [%]: _____
Larmgränserna granskade:	<input type="checkbox"/> kryss i rutan, om granskning gjord
Noterat och tilläggsuppgifter (vid behov på skild bilaga):	_____
Mätaren godkänd:	<input type="checkbox"/> (kryss i rätt ruta)
Mätaren underkänd:	<input type="checkbox"/> Orsak: _____
Bilagor (antalet sidor):	_____
Datum:	_____
Granskarens underskrift:	_____
Namnförtydligande (och eventuell stämpel):	_____