

FINLANDS FÖRFATTNINGSSAMLING

Utgiven i Helsingfors den 26 maj 2016

388/2016

Statsrådets förordning

om skydd av arbetstagare mot risker som uppstår på grund av elektromagnetiska fält

I enlighet med statsrådets beslut föreskrivs med stöd av arbetarskyddslagen (738/2002):

1 §

Tillämpningsområde

Denna förordning tillämpas på arbete där arbetstagarna exponeras eller kan exponeras för kortsiktiga, kända direkta biofysiska effekter och indirekta effekter som orsakas av elektromagnetiska fält.

Denna förordning tillämpas inte på eventuella långsiktiga effekter eller effekter som uppstår vid beröring av strömförande ledare.

Bestämmelser om uppföljning av arbetstagarnas hälsotillstånd finns i den lagstiftning som gäller företagshälsovård.

2 §

Definitioner

I denna förordning avses med

1) *elektromagnetiska fält* statiska elektriska fält, statiska magnetiska fält och tidsvarierande elektriska fält, magnetiska fält och elektromagnetiska vågor med frekvenser upp till 300 GHz,

2) *direkta biofysiska effekter* effekter på kroppen som direkt orsakas av vistelse i ett elektromagnetiskt fält, bland annat termiska effekter eller effekter av ökad elektrisk ström,

3) *indirekta effekter* kontaktströmmar och andra indirekta effekter som orsakas av elektromagnetiska fält och som kan ge upphov till risker för arbetstagarens hälsa och säkerhet,

4) *gränsvärden för exponering* värden som har fastställts på grundval av biofysiska och biologiska faktorer, särskilt vetenskapligt etablerade kortsiktiga och akuta direkta effekter,

5) *gränsvärden för hälsoeffekter* värden för exponering över vilka arbetstagaren kan utsättas för alltför stor uppvärmning av kroppsvävnad eller stimulering av nerv- och muskelvävnad, eller andra negativa hälsoeffekter,

6) *gränsvärden för sensoriska effekter* gränsvärden för exponering över vilka arbetstagare kan utsättas för övergående störningar i sensoriska förmågor och smärre förändringar i hjärnfunktioner,

7) *insatsnivåer* operativa nivåer som fastställs för påvisandet av att relevanta gränsvärden iaktas eller i förekommande fall för att vidta skyddsåtgärder eller förebyggande åtgärder enligt denna förordning,

8) låga och höga insatsnivåer för elektriska fält nivåer som avser skyddsåtgärder eller förebyggande åtgärder enligt denna förordning,

9) låga insatsnivåer för magnetiska fält nivåer som avser gränsvärden för sensoriska effekter,

10) höga insatsnivåer för magnetiska fält nivåer som avser gränsvärden för hälsoeffekter.

3 §

Gränsvärden för exponering

Fysikaliska storheter för exponering för elektromagnetiska fält anges i bilaga I.

Bestämmelser om gränsvärden för sådana hälsoeffekter och sensoriska effekter som avser andra än termiska effekter jämte insatsnivåer finns i bilaga II.

Bestämmelser om gränsvärden för sådana hälsoeffekter och sensoriska effekter som avser termiska effekter jämte insatsnivåer finns i bilaga III.

4 §

Iakttagande av gränsvärden för exponering

Arbetsgivaren ska iaktta gränsvärdena för exponering.

Gränsvärdena för hälsoeffekter och sensoriska effekter anses vara iakttagna när arbetsgivaren kan påvisa att insatsnivåerna enligt bilaga II och III inte överskrids.

Om insatsnivåerna överskrids, ska arbetsgivaren omedelbart säkerställa att gränsvärdena för hälsoeffekter och sensoriska effekter inte överskrids och påvisa att gränsvärdena iakttas med hjälp av de metoder för bedömning av exponering som anges i 6 §.

5 §

Överskridande av insatsnivåer och gränsvärden för sensoriska effekter

Trots vad som föreskrivs i 4 § kan insatsnivåer och gränsvärden för sensoriska effekter överskridas av grundad anledning enligt följande:

1) låga insatsnivåer för elektriska fält i frekvensområdet 1 Hz–10 MHz (bilaga II, tabell B1) får överskridas, om

a) gränsvärdena för hälsoeffekter (bilaga II, tabell A2) inte överskrids,

b) gnisturladdningar eller kontaktströmmar som är smärtsamma eller hindrar arbetet (bilaga II, tabell B3) förebyggs med skyddsåtgärder, och

c) arbetstagarna har fått undervisning och handledning om att gnisturladdningar och kontaktströmmar med övergående och irriterande sensoriska förnimmelser kan förekomma och om deras betydelse för hälsan,

2) låga insatsnivåer för magnetiska fält i frekvensområdet 1 Hz–10 MHz (bilaga II, tabell B2) får överskridas, om

a) gränsvärdena för sensoriska effekter överskrids temporärt,

b) gränsvärdena för hälsoeffekter (bilaga II, tabell A2) inte överskrids,

c) riskbedömningen uppdateras och förebyggande åtgärder vidtas, om det framgår att det förekommer övergående och ovanliga ljusförnimmelser eller andra sinnesförnimmelser som uppenbart sammanhänger med exponering för magnetiska fält, och

d) arbetstagarna har fått undervisning och handledning om att övergående och ovanliga ljusförnimmelser eller andra ovanliga sinnesförnimmelser som uppenbart sammanhänger med exponering för magnetiska fält kan förekomma och om deras betydelse för hälsan,

3) gränsvärdena för sensoriska effekter för magnetiska fält i frekvensområdet 0–1 Hz (bilaga II, tabell A1) får överskridas, om

a) gränsvärdena överskrids temporärt,

- b) gränsvärdena för hälsoeffekter (bilaga II, tabell A1) inte överskrids,
 - c) passagekontroll och andra skyddsåtgärder har genomförts,
 - d) riskbedömningen uppdateras och förebyggande åtgärder vidtas, om det förekommer övergående sinnesförnimmelser såsom svindel eller illamående som uppenbart sammanhänger med exponering för magnetiska fält, och
 - e) arbetstagarna har fått undervisning och handledning om att övergående sinnesförnimmelser kan förekomma och om deras betydelse för hälsan,
- 4) gränsvärden för sensoriska effekter för intern elektrisk fältstyrka av omgivande elektriska och magnetiska fält i frekvensområdet 1–400 Hz (bilaga II, tabell A3) får överskridas, om
- a) gränsvärdena överskrids temporärt,
 - b) gränsvärdena för hälsoeffekter (bilaga II, tabell A2) inte överskrids,
 - c) riskbedömningen uppdateras och åtgärder vidtas, om det framgår att omgivande elektriska och magnetiska fält ger upphov till övergående ovanliga ljusförnimmelser och andra ovanliga sinnesförnimmelser som uppenbart sammanhänger med intern elektrisk fältstyrka i kroppen,
 - d) arbetstagarna har fått undervisning och handledning om att övergående sinnesförnimmelser kan förekomma och om deras betydelse för hälsan,
- 5) gränsvärdena för sensoriska effekter av elektromagnetiska fält i frekvensområdet 0,3–6 GHz (bilaga III, tabell A2) får överskridas, om
- a) gränsvärdena överskrids temporärt,
 - b) gränsvärdena för hälsoeffekter (bilaga III, tabell A1) inte överskrids, och
 - c) arbetstagarna har fått undervisning och handledning om att övergående ovanliga ljudförnimmelser på grund av pulsad mikrovägsstrålning orsakad av elektromagnetiska fält kan förekomma och om deras betydelse för hälsan.

6 §

Utredning och bedömning av riskerna i arbetet

Utöver vad som i 10 § i arbetarskyddslagen (738/2002) föreskrivs om utredning och bedömning av riskerna i arbetet, ska arbetsgivaren vid bedömningen av riskerna särskilt beakta

- 1) de gränsvärden för hälsoeffekter, de gränsvärden för sensoriska effekter och de insatsnivåer som anges i bilaga II och III,
- 2) exponeringens frekvens, nivå, varaktighet och typ, inklusive exponeringens fördelning över arbetstagarens kropp och variation över arbetsplatsen,
- 3) direkta biofysikaliska effekter,
- 4) effekterna av elektromagnetiska fält på hälsa och säkerhet för arbetstagare som är särskilt utsatta,
- 5) andra eventuella indirekta effekter,
- 6) användning av ersättningsutrustning som är avsedd att minska exponeringen för elektromagnetiska fält,
- 7) information från tillverkaren av utrustning,
- 8) exponering för elektromagnetiska fält från flera källor,
- 9) samtidig exponering för fält med multipla frekvenser,
- 10) information från hälsokontroller och andra uppgifter som gäller arbetstagarnas hälsa och säkerhet.

Om arbetsgivaren inte utifrån information från tillverkaren eller annan tillgänglig information på ett tillförlitligt sätt kan försäkra sig om att gränsvärdena för exponering iakttas, ska den exponering arbetstagarna utsätts för bedömas genom mätningar eller beräkningar. De osäkerhetsfaktorer som sammanhänger med mätningarna och beräkningarna ska då be-

aktas. Vid bedömning, mätning och beräkning av exponeringen för elektromagnetisk strålning ska relevanta internationella standarder och exponeringsdatabaser beaktas.

I riskbedömningen kan ingå en utredning om att en detaljerad riskbedömning inte behövs. En riskbedömning med avseende på elektromagnetiska fält behöver inte göras på arbetsplatser som är öppna för allmänheten och där enbart utrustning som överensstämmer med kraven och är avsedd för allmänt bruk används på det sätt som avses.

7 §

Åtgärder som ska vidtas om insatsnivåerna överskrids

Om de insatsnivåer som anges i bilaga II och III överskrids, ska arbetsgivaren på grundval av en riskbedömning utarbeta och genomföra en plan för att förebygga att gränsvärdena för exponering för hälsoeffekter och sensoriska effekter överskrids (*handlingsplan*). Någon handlingsplan behöver inte utarbetas, om resultatet av riskbedömningen visar att gränsvärdena för exponering inte överskrids och att det elektromagnetiska fältet inte ger upphov till risker för arbetstagarnas säkerhet.

De områden på arbetsplatsen där arbetstagarna enligt riskbedömningen kan komma att exponeras för elektromagnetiska fält som överskrider insatsnivåerna ska förses med skyltar som varnar för elektromagnetiska fält. Dessa områden ska märkas och tillträdet till dem vid behov begränsas. Om tillträdet till områdena av andra skäl är begränsat på lämpligt sätt och arbetstagarna har informerats om de risker som uppstår på grund av elektromagnetiska fält, krävs det ingen skyltning som varnar för elektromagnetiska fält och begränsning av tillträdet.

8 §

Handlingsplanens innehåll

Handlingsplanen ska innehålla tekniska och praktiska åtgärder för att förebygga exponering som överskrider gränsvärdena för hälsoeffekter och sensoriska effekter. Handlingsplanen ska särskilt beakta följande skyddsåtgärder och förebyggande åtgärder:

- 1) alternativa arbetsmetoder som ger mindre exponering för elektromagnetiska fält,
- 2) val av utrustning som ger upphov till mindre intensiva elektromagnetiska fält,
- 3) tekniska åtgärder för att minska emissionen för elektromagnetiska fält,
- 4) åtgärder för att avgränsa området och begränsa tillträdet till det,
- 5) åtgärder, förfaranden och tekniska åtgärder för att hantera gnisturladdningar och kontaktströmmar,
- 6) undervisning och handledning för arbetstagare,
- 7) lämpliga program för underhåll av arbetsutrustning och system för arbetsplatser och arbetsställen,
- 8) utformning och planering av arbetsplatser och arbetsställen,
- 9) begränsning av exponeringens varaktighet och intensitet,
- 10) tillgång till lämplig personlig skyddsutrustning.

9 §

Arbetstagare som är utsatta för särskilda risker

När arbetsgivaren fått kännedom om att en arbetstagare är särskilt utsatt med avseende på de negativa effekterna av elektromagnetiska fält, ska arbetsgivaren på grundval av en riskbedömning utarbeta och genomföra en plan med åtgärder för att förebygga att arbetstagaren utsätts för negativa effekter orsakade av elektromagnetiska fält.

10 §

Åtgärder när gränsvärdena för hälsoeffekter och sensoriska effekter överskrids

Om exponeringen överskrider ett i bilaga II och III angett gränsvärde för hälsoeffekter eller sensoriska effekter något annat fall än de som avses i 5 §, ska arbetsgivaren omedelbart vidta åtgärder för att minska exponeringen till en nivå som understiger gränsvärdet.

Arbetsgivaren ska reda ut orsakerna till att gränsvärdet överskrids och ändra skyddsåtgärderna och de förebyggande åtgärderna så att situationen inte upprepas. Arbetsgivaren ska inneha uppgifterna om orsakerna till att gränsvärdet överskridits.

11 §

Undantag

Med avvikelse från vad som föreskrivs i 4 och 5 §

1) får exponeringen överskrida gränsvärdena för exponering, om exponeringen sker i samband med installation, testning, användning, utveckling eller underhåll av eller forskning om utrustning för magnetisk resonanstomografi för undersökningar inom hälsovården, under förutsättning att samtliga av följande villkor är uppfyllda:

- a) den riskbedömning som avses i 6 § har visat att gränsvärdena för exponering överskrids,
- b) alla tekniska och organisatoriska alternativ har utnyttjats,
- c) överskridandet av gränsvärdena för exponering sker under motiverade omständigheter,
- d) särdragen hos arbetsplatsen, arbetsutrustningen eller arbetspraxis har beaktats, och
- e) arbetsgivaren visar att arbetstagarna är skyddade mot negativa hälsoeffekter och risker,

2) får exponeringen överskrida gränsvärdena för exponering i fråga om arbetstagare som arbetar vid operativa militära anläggningar, varvid specifika skyddssystem kan genomföras för att förebygga negativa hälsoeffekter och säkerhetsrisker,

3) får exponeringen tillfälligt överskrida gränsvärdena för exponering i andra fall än de som avses i 1 och 2 punkten endast om det finns grundad anledning till det och under förutsättning att

- a) den riskbedömning som avses i 6 § har visat att gränsvärdena för exponering överskrids,
- b) alla tekniska och organisatoriska alternativ har utnyttjats,
- c) särdragen hos arbetsplatsen, arbetsutrustningen eller arbetspraxis har beaktats, och
- d) arbetsgivaren visar att arbetstagarna är skyddade mot negativa hälsoeffekter och risker och att skyddet av arbetstagarna överensstämmer med internationellt överenskomna standarder.

Det överskridande av gränsvärdet som avses i 1 mom. ska begränsas så att det är så kortvarigt som möjligt.

12 §

Undervisning och handledning för arbetstagare

Arbetsgivaren ska ge arbetstagarna undervisning och handledning om särskilt

- 1) åtgärder som vidtagits enligt denna förordning,
- 2) de eventuella risker som är förknippade med att gränsvärdena för exponering och insatsnivåerna överskrids och de åtgärder som vidtagits för att förebygga riskerna,
- 3) eventuella indirekta effekter av exponering,
- 4) resultaten av de bedömningar, mätningar och beräkningar av exponeringsnivåerna för elektromagnetiska fält som genomförts i enlighet med denna förordning,

- 5) hur exponeringens negativa hälsoeffekter upptäcks och hur de ska rapporteras till arbetsgivaren,
- 6) att övergående sinnesförmimmelser kan vara förknippade med effekter på det centrala eller perifera nervsystemet,
- 7) arbetstagarnas rätt till hälsokontroller,
- 8) säkra arbetsrutiner för att minimera riskerna i samband med exponering,
- 9) faktorer som kan öka i 9 § avsedda arbetstagares utsatthet för riskerna med elektromagnetiska fält.

13 §

Ikraftträdande

Denna förordning träder i kraft den 1 juli 2016.

Genom denna förordning upphävs statsrådets beslut om högfrequensapparater och besiktning av dem (473/1985).

Helsingfors den 19 maj 2016

Social- och hälsovårdsminister Hanna Mäntylä

Konsultativ tjänsteman Reetta Orsila

FYSIKALSIKA STORHETER SOM GÄLLER GRÄNSVÄRDEN FÖR EXPONERING FÖR ELEKTROMAGNETISKA FÄLT

Följande fysikaliska storheter ska användas för att beskriva exponering för elektromagnetiska fält:

Elektrisk fältstyrka (E) är en vektorstorhet som motsvarar den kraft som verkar på en laddad partikel oavsett dess rörelse. Denna storhet uttrycks i volt per meter (Vm^{-1}). En skillnad måste göras mellan det omgivande elektriska fältet och det elektriska fält som finns i kroppen som ett resultat av exponering för det omgivande elektriska fältet.

Ström i extremiteter (I_L) är en ström i extremiteterna hos en människa som exponeras för elektromagnetiska fält inom frekvensområdet 10–110 MHz som ett resultat av kontakt med ett föremål i ett elektromagnetiskt fält eller de kapacitiva strömmarna som induceras i en exponerad kropp. Denna storhet uttrycks i ampere (A).

Kontaktström (I_C) är en ström som uppstår när en person kommer i kontakt med ett föremål i ett elektromagnetiskt fält. Denna storhet uttrycks i ampere (A). En steady-stateström uppstår när en person är i kontinuerlig kontakt med ett föremål i ett elektromagnetiskt fält. När sådan kontakt uppstår, kan en gnisturladdning ske på grund av de transienta strömmarna.

Elektrisk laddning (Q) är en lämplig storhet som används för gnisturladdning och uttrycks i coulomb (C).

Magnetisk fältstyrka (H) är en vektorstorhet som tillsammans med den magnetiska flödestätheten karakteriserar ett magnetfält i varje punkt i rummet. Denna storhet uttrycks i ampere per meter (Am^{-1}).

Magnetisk flödestäthet (B) är en vektorstorhet som beskriver den kraft som verkar på laddningar i rörelse. Storheten uttrycks i tesla (T). I fri rymd och i biologiskt material kan den magnetiska flödestätheten och den magnetiska fältstyrkan omräknas till den andra storheten med användande av magnetisk fältstyrka $H = 1 Am^{-1}$, vilket motsvarar magnetisk flödestäthet $B = 4\pi \cdot 10^{-7} T$ (ungefär 1,25 mikrottesla).

Strålningstäthet (S) är en storhet som används vid mycket höga frekvenser, där inträngningsdjupet i kroppen är litet. Den definieras som den mot ytan i rät vinkel infallande strålningens effekt, dividerad med ytans area. Den uttrycks i watt per kvadratmeter (Wm^{-2}).

Specifik energiabsorption (SA) definieras som en energi som absorberas per massenhet biologisk vävnad och uttrycks i joule per kilogram (Jkg^{-1}). I detta direktiv används det för att ange gränsvärden i syfte att begränsa påverkan av pulsad mikrovågsstrålning.

Specifik energiabsorption per tids- och massenhet (SAR) definieras som den energi, medelvärdesbildad över hela kroppen eller delar av kroppen som absorberas per tidsenhet och per massenhet i biologisk vävnad. Storheten uttrycks i watt per kilogram (Wkg^{-1}). Helkroppss-SAR är ett allmänt accepterat mått för att koppla negativa termiska effekter till exponering för radiovågor. Utöver medelvärden för helkroppss-SAR krävs lokala SAR-värden för att kunna bedöma och begränsa hur stor energimängd som tas upp i mindre delar av kroppen vid särskilda exponeringsförhållanden. Ett sådant förhållande kan t.ex. vara

en person som exponeras för radiovågor i det nedre MHz-området (t.ex. dielektriska värmare) samt personer som utsätts för exponering i närheten av en antenn.

Av dessa storheter är magnetisk flödestäthet (B), kontaktström (I_C), ström i extremiteter (I_L), elektrisk fältstyrka (E), magnetisk fältstyrka (H) och strålningstäthet (S) direkt mätbara.

ICKE-TERMISKA EFFEKTER

GRÄNSVÄRDEN FÖR EXPONERING OCH INSATSVÄRDEN I FREKVEN- SOMRÅDET 0 Hz–10 MHz

A. GRÄNSVÄRDEN FÖR EXPONERING (ELV)

ELV upp till 1 Hz (tabell A1) utgör gränser för statiska magnetfält som inte påverkas av biologisk vävnad.

ELV inom frekvensområdet 1 Hz–10 MHz (tabell A2) är gränsvärden för elektriska fält som induceras i kroppen vid exponering för tidsvarierande elektriska och magnetiska fält. ELV för extern magnetisk flödestäthet mellan 0–1 Hz.

ELV för sensoriska effekter är lika med ELV under normala arbetsförhållanden (tabell A1) och gäller svindel och andra fysiologiska effekter i samband med balansrubbing som i huvudsak beror på rörelse i ett statiskt magnetiskt fält.

ELV för hälsoeffekter under kontrollerade arbetsförhållanden (tabell A1) ska tillämpas tillfälligt under ett skift, om detta är motiverat av praxis eller av processen, förutsatt att förebyggande åtgärder, som passagekontroll och information till arbetstagarna, har vidtagits.

Tabell A1

ELV för extern magnetisk flödestäthet (B_0) från 0 till 1 Hz

	ELV för sensoriska effekter
Normala arbetsförhållanden	2 T
Lokal exponering för extremiteter	8 T
	ELV för hälsoeffekter
Kontrollerade arbetsförhållanden	8 T

ELV för hälsoeffekter för intern elektrisk fältstyrka från 1 Hz till 10 MHz

ELV för hälsoeffekter (tabell A2) gäller elektrisk stimulering av alla vävnader i det perifera och det centrala nervsystemet i kroppen, huvudet inbegripet.

Tabell A2

ELV för hälsoeffekter (toppvärden) för intern elektrisk fältstyrka från 1 Hz till 10 MHz

Frekvensområde	ELV för hälsoeffekter
$1 \text{ Hz} \leq f < 3 \text{ kHz}$	$1,1 \text{ Vm}^{-1}$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	$3,8 \times 10^{-4} f \text{ Vm}^{-1}$

Anmärkning A2-1: f är lika med frekvensen uttryckt i Hertz (Hz).

Anmärkning A2-2 ELV för hälsoeffekter för interna elektriska fält är lika med lokala toppvärden i hela kroppen på den exponerade personen.

Anmärkning A2-3: ELV är lika med toppvärden över en period vilka motsvarar rms-värden (RMS) multiplicerade med $\sqrt{2}$ för sinusoidala fält. För fält som inte är sinusoidala ska den utvärdering av exponering som genomförs i enlighet med 6 § bygga på weighted peak-metoden (filtrering i tidsdomänen), som förklaras i de praktiska riktlinjer som avses i Europaparlamentets och rådets direktiv 2013/35/EU om minimikrav för arbetstagares hälsa och säkerhet vid exponering för risker som har samband med fysikaliska agens (elektromagnetiska fält) i arbetet (20:e särdirektivet enligt artikel 16.1 i direktiv 89/391/EEG) och om upphävande av direktiv 2004/40/EG, nedan direktiv 2013/35/EU, men andra vetenskapligt bevisade och validerade utvärderingsförfaranden får tillämpas, förutsatt att de leder till ungefär likvärdiga och jämförbara resultat.

ELV för sensoriska effekter för intern elektrisk fältstyrka från 1 till 400 Hz

ELV för sensoriska effekter (tabell A3) gäller effekter av elektriska fält på det centrala nervsystemet i huvudet, dvs. retinala fosfener och mindre transienta förändringar i vissa hjärnfunktioner.

Tabell A3

ELV för sensoriska effekter (toppvärden) för intern elektrisk fältstyrka från 1 Hz till 400 Hz

Frekvensområde	ELV för sensoriska effekter
$1 \text{ Hz} \leq f < 10 \text{ Hz}$	$0,7/f \text{ Vm}^{-1}$
$10 \text{ Hz} \leq f < 25 \text{ Hz}$	$0,07 \text{ Vm}^{-1}$
$25 \text{ Hz} \leq f \leq 400 \text{ Hz}$	$0,0028 f \text{ Vm}^{-1}$

Anmärkning A3-1: f är lika med frekvensen uttryckt i Hertz (Hz).

Anmärkning A3-2: ELV för sensoriska effekter för interna elektriska fält är lika med spatiala toppvärden i huvudet på den exponerade personen.

Anmärkning A3-3: ELV är lika med toppvärden över en period vilka motsvarar rms-värden (RMS) multiplicerade med $\sqrt{2}$ för sinusoidala fält. För fält som inte är sinusoidala ska den utvärdering av exponering som genomförs i enlighet med 6 § bygga på weighted peak-metoden (filtrering i tidsdomänen), som förklaras i de praktiska riktlinjer som avses i direktiv 2013/35/EU, men andra vetenskapligt bevisade och validerade utvärderingsförfaranden får tillämpas, förutsatt att de leder till ungefär likvärdiga och jämförbara resultat.

B. INSATSNIVÅER (AL)

Följande fysiska kvantiteter och värden används för att specificera insatsnivåer (AL), vilkas storlek ska fastställas för att genom en förenklad bedömning se till att relevanta ELV efterlevs eller vid vilka relevanta skyddsåtgärder eller förebyggande åtgärder enligt 8 § ska vidtas:

- Låg AL(E) och hög AL(E) för elektrisk fältstyrka E för tidsvarierande elektriska fält enligt tabell B1
- Låg AL(B) och hög AL(B) för magnetisk flödestäthet B för tidsvarierande magnetiska fält enligt tabell B2
- AL(I_C) för kontaktström enligt tabell B3
- AL(B₀) för magnetisk flödestäthet för statiska magnetiska fält enligt tabell B4

AL motsvarar beräknade eller uppmätta faktiska värden för elektriska och magnetiska fält på arbetsplatsen i arbetstagarens frånvaro.

Insatsnivåer (AL) för exponering för elektriska fält

Låg AL (tabell B1) för det externa elektriska fältet bygger på en begränsning av det interna elektriska fältet under ELV (tabellerna A2 och A3) och begränsning av gnisturladdningar i arbetsmiljön.

Under hög AL överskrider det interna elektriska fältet inte ELV (tabellerna A2 och A3) och besvärande gnisturladdningar förebyggs, förutsatt att skyddsåtgärderna i 8 § vidtas.

Tabell B1

AL för exponering för elektriska fält från 1 Hz till 10 MHz

Frekvensområde	Elektrisk fältstyrka låg AL (E) [Vm^{-1}] (RMS)	Elektrisk fältstyrka hög AL (E) [Vm^{-1}] (RMS)
$1 \leq f < 25 \text{ Hz}$	$2,0 \times 10^4$	$2,0 \times 10^4$
$25 \leq f < 50 \text{ Hz}$	$5,0 \times 10^5 / f$	$2,0 \times 10^4$
$50 \text{ Hz} \leq f < 1,64 \text{ kHz}$	$5,0 \times 10^5 / f$	$1,0 \times 10^6 / f$
$1,64 \leq f < 3 \text{ kHz}$	$5,0 \times 10^5 / f$	$6,1 \times 10^2$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	$1,7 \times 10^2$	$6,1 \times 10^2$

Anmärkning B1-1: f är lika med frekvensen uttryckt i Hertz (Hz).

Anmärkning B1-2: Låg AL (E) och hög AL (E) är lika med rms-värden (RMS) för elektrisk fältstyrka vilka motsvarar toppvärdena dividerade med $\sqrt{2}$ för sinusoidala fält. För fält som inte är sinusoidala ska den utvärdering av exponering som genomförs i enlighet med 6 § bygga på weighted peak-metoden (filtrering i tidsdomänen), som förklaras i de praktiska riktlinjer som avses i direktiv 2013/35/EU, men andra vetenskapligt bevisade och validerade utvärderingsförfaranden får tillämpas, förutsatt att de leder till ungefär likvärdiga och jämförbara resultat.

Anmärkning B1-3: AL motsvarar maximala beräknade eller uppmätta värden där arbetstagarnas kropp befinner sig. Detta leder till en försiktig bedömning av exponeringen och automatisk efterlevnad av ELV under alla förhållanden med ojämn exponering. För att förenkla den bedömning av efterlevnad av ELV som genomförs i enlighet med 6 § under särskilda förhållanden med ojämn exponering kommer kriterier för beräkning av rumsmedelvärden för uppmätta fält på grundval av väletablerad dosimetri att fastställas i de praktiska riktlinjer som avses i direktiv 2013/35/EU. I situationer med en mycket lokal källa på ett avstånd av några centimeter från kroppen ska det inducerade elektriska fältet fastställas dosimetriskt, från fall till fall.

Insatsnivåer (AL) för exponering för magnetiska fält

Låg AL (tabell B2) gäller frekvenser under 400 Hz som motsvarar ELV för sensoriska effekter (tabell A3) och AL för frekvenser över 400 Hz från ELV för hälsoeffekter av interna elektriska fält (tabell A2).

Hög AL (tabell B2) motsvarar ELV för hälsoeffekter för interna elektriska fält i samband med elektrisk stimulering av perifer och autonom nervvävnad i huvudet och bålen (tabell A2). Efterlevnad av hög AL säkerställer att ELV för hälsoeffekter inte överskrider, men effekter kopplade till retinala fosfener och mindre transients förändringar i hjärnverksamhet.

ten är möjliga, om exponeringen av huvudet överskrider låg AL vid exponeringar upp till 400 Hz. I sådana fall tillämpas 8 §.

AL för exponering av extremiteterna som motsvarar ELV för hälsoeffekter för interna elektriska fält i samband med elektrisk stimulering av vävnader i extremiteterna med beaktande av att magnetiska fält har en svagare koppling till extremiteterna än till hela kroppen.

Tabell B2

AL för exponering för magnetiska fält från 1 Hz till 10 MHz

Frekvensområde	Magnetisk flödestäthet låg AL (B) [μT] (RMS)	Magnetisk flödestäthet hög AL (B) [μT] (RMS)	Magnetisk flödestäthet AL för exponering av extremiteterna för ett lokalt magnetiskt fält [μT] (RMS)
$1 \leq f < 8 \text{ Hz}$	$2,0 \times 10^5 / f^2$	$3,0 \times 10^5 / f$	$9,0 \times 10^5 / f$
$8 \leq f < 25 \text{ Hz}$	$2,5 \times 10^4 / f$	$3,0 \times 10^5 / f$	$9,0 \times 10^5 / f$
$25 \leq f < 300 \text{ Hz}$	$1,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^5 / f$	$9,0 \times 10^5 / f$
$300 \text{ Hz} \leq f < 3 \text{ kHz}$	$3,0 \times 10^5 / f$	$3,0 \times 10^5 / f$	$9,0 \times 10^5 / f$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$

Anmärkning B2-1: f är lika med frekvensen uttryckt i Hertz (Hz).

Anmärkning B2-2: Låg AL och hög AL är lika med rms-värdena (RMS) vilka motsvarar toppvärdena dividerade med $\sqrt{2}$ för sinusoidala fält. För fält som inte är sinusoidala ska den utvärdering av exponering som genomförs i enlighet med 6 § bygga på weighted peak-metoden (filtrering i tidsdomänen), som förklaras i de praktiska riktlinjer som avses i direktiv 2013/35/EU, men andra vetenskapligt bevisade och validerade utvärderingsförfaranden får tillämpas, förutsatt att de leder till ungefär likvärdiga och jämförbara resultat. Anmärkning B2-3: AL för exponering för magnetfält motsvarar maximala värden där arbetstagarnas kropp befinner sig. Detta leder till en försiktig bedömning av exponeringen och automatisk efterlevnad av ELV under alla förhållanden med ojämn exponering. För att förenkla den bedömning av efterlevnad av ELV som genomförs i enlighet med 6 § under särskilda förhållanden med ojämn exponering kommer kriterier för beräkning av rum-smedelvärden för uppmätta fält på grundval av väletablerad dosimetri att fastställas i de praktiska riktlinjer som avses i direktiv 2013/35/EU. I situationer med en mycket lokal källa på ett avstånd av några centimeter från kroppen ska efterlevnad av ELV fastställas dosimetriskt, från fall till fall.

Tabell B3

AL för kontaktström I_C

Frekvens	AL (I_C) för statisk kontaktström [mA] (RMS)
Upp till 2,5 kHz	1,0
$2,5 \leq f < 100$ kHz	$0,4f$
$100 \text{ kHz} \leq f \leq 10\,000$ kHz	40

Anmärkning B3-1: f är lika med frekvensen uttryckt i kilohertz (kHz).
 Insatsnivåer (AL) för magnetisk flödestäthet i statiska magnetiska fält

Tabell B4

Insatsnivåer (AL) för magnetisk flödestäthet i statiska magnetiska fält

Risker	AL(B_0)
Interferens med aktiva inopererade enheter, t.ex. pacemakrar	0,5 mT
Attraktionskraft och nära källor med höga fält (> 100 mT)	3 mT

TERMISKA EFFEKTER

GRÄNSVÄRDEN FÖR EXPONERING OCH INSATSVÄRDEN I FREKVEN- SOMRÅDET 100 kHz–300 GHz

A. GRÄNSVÄRDEN FÖR EXPONERING (ELV)

ELV för hälsoeffekter i frekvensområdet 100 kHz–6 GHz (tabell A1) utgör gränser för den energi och effekt som absorberas per massenhet biologisk vävnad och genereras vid exponering för elektriska och magnetiska fält.

ELV för sensoriska effekter i frekvensområdet 0,3–6 GHz (tabell A2) utgör gränser för den energi som absorberas i en liten massa vävnad i huvudet vid exponering för elektromagnetiska fält.

ELV för hälsoeffekter vid frekvenser över 6 GHz (tabell A3) utgör gränser för strålningstätheten hos en mot kroppsytan infallande elektromagnetisk våg.

Tabell A1

ELV för hälsoeffekter för exponering för elektromagnetiska fält från 100 kHz till 6 GHz

ELV för hälsoeffekter	SAR-värden som medelvärden under en sexminutersperiod
ELV avseende helkroppsvärmebelastning, uttryckt som medelvärdet för SAR i kroppen	0,4 Wkg ⁻¹
ELV avseende lokal värmebelastning i huvudet och bålén, uttryckt som lokal SAR i kroppen	10 Wkg ⁻¹
ELV avseende lokal värmebelastning i extremiteterna, uttryckt som lokal SAR i extremiteterna	20 Wkg ⁻¹

Anmärkning A1-1: Lokal SAR beräknas som medelvärde i en massa på 10 g sammanhängande vävnad; det resulterande maximala SAR-värdet bör vara det värde som används vid bedömning av exponeringen. 10 g-vävnaden ska vara en massa av sammanhängande vävnad med någorlunda homogena elektriska egenskaper. Denna modell av sammanhängande vävnad kan användas i dosimetriska beräkningar men kan medföra svårigheter vid direkta fysikaliska mätningar. En enkel geometrisk form, som exempelvis kubisk eller sfärisk vävnadsmassa, kan användas.

ELV för sensoriska effekter från 0,3 GHz till 6 GHz

Dessa ELV för sensoriska effekter (tabell A2) avser undvikande av hörsleffekter till följd av exponering av huvudet för pulssad mikrovågsstrålning.

Tabell A2

ELV för sensoriska effekter för exponering för elektromagnetiska fält från 0,3 till 6 GHz

Frekvensområde	Lokal specifik energiabsorption (SA)
$0,3 \leq f \leq 6$ GHz	10 mJkg^{-1}

Anmärkning A2-1: Lokal SA beräknas som medelvärde i en massa på 10 g vävnad.

Tabell A3

ELV för hälsoeffekter för exponering för elektromagnetiska fält i frekvensområdet från 6 till 300 GHz

Frekvensområde	ELV för hälsoeffekter avseende strålningstäthet
$6 \text{ GHz} \leq f \leq 300 \text{ GHz}$	50 Wm^{-2}

Anmärkning A3-1: Strålningstätheten ska beräknas som ett medelvärde över 20 cm^2 av exponerat område. Maximala spatiala effektdensiteter beräknade som ett medelvärde över 1 cm^2 får inte överstiga 20 ggr värdet av 50 Wm^{-2} . Effekttätheter i frekvensområdet 6–10 GHz ska beräknas som medelvärden under en sexminutersperiod. Över 10 GHz ska effekttätheten beräknas som ett medelvärde över en $68/f^{1,05}$ -minutersperiod (där f är lika med frekvensen i GHz) för att kompensera för progressivt kortare penetrationsdjup då frekvensen ökar.

B. INSATSNIVÅER (AL)

Följande fysiska kvantiteter och värden används för att specificera insatsnivåer (AL), vilkas storlek ska fastställas för att genom en förenklad bedömning se till att relevanta ELV efterlevs eller vid vilka relevanta skyddsåtgärder eller förebyggande åtgärder enligt 8 § ska vidtas:

- AL(E) för elektrisk fältstyrka E för tidsvarierande elektriska fält enligt tabell B1
- AL(B) för magnetisk flödestäthet B för tidsvarierande magnetiska fält enligt tabell B1
- AL(S) för strålningstäthet för elektromagnetiska vågor enligt tabell B1
- AL(I_C) för kontaktström enligt tabell B2
- AL(I_L) för ström i extremiteter enligt tabell B2

AL motsvarar beräknade eller uppmätta faktiska värden på arbetsplatsen i arbetstagarens frånvaro, uttryckta i form av maximivärden på det ställe där kroppen eller en viss del av kroppen befinner sig.

Insatsnivåer (AL) för exponering för elektriska och magnetiska fält

AL(E) och AL(B) motsvarar SAR eller ELV för strålningstäthet (tabellerna A1 och A3) som grundar sig på tröskelvärdena för interna termiska effekter som orsakas av exponering för (externa) elektriska och magnetiska fält.

Tabell B1

AL för exponering för elektriska och magnetiska fält från 100 kHz till 300 GHz

Frekvensområde	Elektrisk fältstyrka AL(E) [Vm^{-1}] (RMS)	Magnetisk flödes- täthet AL (B) [μT] (RMS)	Strålningstäthet, AL(S) (Wm^{-2})
$100 \text{ kHz} \leq f < 1 \text{ MHz}$	$6,1 \times 10^2$	$2,0 \times 10^6 / f$	—
$1 \leq f < 10 \text{ MHz}$	$6,1 \times 10^8 / f$	$2,0 \times 10^6 / f$	—
$10 \leq f < 400 \text{ MHz}$	61	0,2	—
$400 \text{ MHz} \leq f < 2 \text{ GHz}$	$3 \times 10^{-3} f^{1/2}$	$1,0 \times 10^{-5} f^{1/2}$	—
$2 \leq f < 6 \text{ GHz}$	$1,4 \times 10^2$	$4,5 \times 10^{-1}$	—
$6 \leq f \leq 300 \text{ GHz}$	$1,4 \times 10^2$	$4,5 \times 10^{-1}$	50

Anmärkning B1-1: f är lika med frekvensen uttryckt i Hertz (Hz).

Anmärkning B1-2: $[\text{AL}(\text{E})]^2$ och $[\text{AL}(\text{B})]^2$ ska beräknas som medelvärden under en sexminutersperiod. För radiofrekvenspulser ska toppvärdet för effekttätheten som medelvärde över pulsbredden inte vara större än 1 000 gånger det berörda AL(S)-värdet. För multifrekvensfält ska analysen bygga på summering, som förklaras i de praktiska riktlinjer som avses i artikel 14 i direktiv 2013/35/EU.

Anmärkning B1-3: AL(E) och AL(B) motsvarar maximala beräknade eller uppmätta värden där arbetstagarnas kropp befinner sig. Detta leder till en försiktig bedömning av exponeringen och automatisk efterlevnad av ELV under alla förhållanden med ojämn exponering. För att förenkla den bedömning av efterlevnad av ELV som genomförs i enlighet med 6 § under särskilda förhållanden med ojämn exponering kommer kriterier för beräkning av rumsmedelvärden för uppmätta fält på grundval av väletablerad dosimetri att fastställas i de praktiska riktlinjer som avses i direktiv 2013/35/EU. I situationer med en mycket lokal källa på ett avstånd av några centimeter från kroppen ska efterlevnad av ELV fastställas dosimetriskt, från fall till fall.

Anmärkning B1-4: Strålningstätheten ska beräknas som ett medelvärde över 20 cm^2 av exponerat område. Maximala spatiala effektdensiteter beräknade som ett medelvärde över 1 cm^2 får inte överstiga 20 ggr värdet av 50 Wm^{-2} . Effekttätheter i frekvensområdet 6–10 GHz ska beräknas som medelvärden under en sexminutersperiod. Över 10 GHz ska effekttätheten beräknas som ett medelvärde över en $68/f^{1,05}$ -minutersperiod (där f är lika med frekvensen i GHz) för att kompensera för progressivt kortare penetrationsdjup då frekvensen ökar.

Tabell B2

AL för statiska kontaktströmmar och inducerade strömmar i extremiteterna

Frekvensområde	Statisk kontaktström, $AL(I_C)$ [mA] (RMS)	Inducerad ström i extremiteter, i vilken extremitet som helst, $AL(I_L)$ [mA] (RMS)
$100 \text{ kHz} \leq f < 10 \text{ MHz}$	40	—
$10 \text{ MHz} \leq f \leq 110 \text{ MHz}$	40	100

Anmärkning B2-1: $[AL(I_L)]^2$ ska beräknas som ett medelvärde under en sexminutersperiod.