Detta dokument är endast avsett som dokumentationshjälpmedel och institutionerna ansvarar inte för innehållet

►B ►C1 **EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2004/40/EG**

av den 29 april 2004

om minimikrav för arbetstagares hälsa och säkerhet vid exponering för risker som har samband med fysikaliska agens (elektromagnetiska fält) i arbetet (18:e särdirektivet enligt artikel 16.1 i direktiv 89/391/EEG) ◄

(EUT L 159, 30.4.2004, s. 1)

Ändrad genom:

		Officiella tidningen		
		nr	sida	datum
►M1	Europaparlamentets och rådets direktiv 2007/30/EG av den 20 juni 2007	L 165	21	27.6.2007
►M2	Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/46/EG av den 23 april 2008	L 114	88	26.4.2008
►M3	Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1137/2008 av den 22 oktober 2008	L 311	1	21.11.2008

Rättad genom:

►C1	Rättelse, EUT L 184, 24.5.2004, s. 1 (2004/40/EG)

▼B
▼C1

EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2004/40/EG

av den 29 april 2004

om minimikrav för arbetstagares hälsa och säkerhet vid exponering för risker som har samband med fysikaliska agens (elektromagnetiska fält) i arbetet (18:e särdirektivet enligt artikel 16.1 i direktiv 89/391/EEG)

EUROPAPARLAMENTET OCH EUROPEISKA UNIONENS RÅD HAR ANTAGIT DETTA DIREKTIV

med beaktande av Fördraget om upprättandet av Europeiska gemenskapen, särskilt artikel 137.2 i detta,

med beaktande av kommissionens förslag ([1]), som lagts fram efter samråd med Rådgivande kommittén för arbetarskyddsfrågor,

med beaktande av Europeiska ekonomiska och sociala kommitténs yttrande ([2]),

efter att ha hört Regionkommittén,

i enlighet med förfarandet i artikel 251 i fördraget ([3]), och

av följande skäl:

(1) Enligt fördraget kan rådet genom direktiv anta minimikrav för att främja förbättringar, särskilt av arbetsmiljön, för att garantera en högre skyddsnivå för arbetstagarnas hälsa och säkerhet. I dessa direktiv bör sådana administrativa, finansiella och rättsliga åligganden undvikas som motverkar tillkomsten och utvecklingen av små och medelstora företag.

(2) Enligt kommissionens meddelande om handlingsprogrammet för genomförande av gemenskapsstadgan om grundläggande sociala rättigheter för arbetstagare skall minimikrav för hälsa och säkerhet införas för arbetstagare som exponeras för risker som härrör från fysikaliska agens. Europaparlamentet antog i september 1990 en resolution om detta handlingsprogram ([4]), i vilken kommissionen särskilt uppmanades att utarbeta ett särdirektiv om risker förknippade med buller och vibration samt alla andra fysikaliska agens på arbetsplatsen.

(3) Som ett första steg antog Europaparlamentet och rådet den 25 juni 2002 direktiv 2002/44/EG om minimikrav för arbetstagares hälsa och säkerhet vid exponering för risker som har samband med fysikaliska agens (vibration) i arbetet (16:e särdirektivet enligt artikel 16.1 i direktiv 89/391/EEG) ([5]). Europaparlamentet och rådet antog sedan, den 6 februari 2003, direktiv 2003/10/EG om minimikrav för arbetstagares hälsa och säkerhet vid exponering för risker som har samband med fysika-

([1]) EGT C 77, 18.3.1993, s. 12 och EGT C 230, 19.8.1994, s. 3.
([2]) EGT C 249, 13.9.1993, s. 28.
([3]) Europaparlamentets yttrande av den 20 april 1994 (EGT C 128, 9.5.1994, s. 146), bekräftat den 16 september 1999 (EGT C 54, 25.2.2000, s. 75), rådets gemensamma ståndpunkt av den 18 december 2003 (EUT C 66 E, 16.3.2004, s. 1) och Europaparlamentets ståndpunkt av den 30 mars 2004 (ännu inte offentliggjord i EUT). Rådets beslut av den 7 april 2004.
([4]) EGT C 260, 15.10.1990, s. 167.
([5]) EGT L 177, 6.7.2002, s. 13.

▼C1

liska agens (buller) i arbetet (17:e särdirektivet enligt artikel 16.1 i direktiv 89/391/EEG) ([1]).

(4) Det anses nu vara nödvändigt att införa åtgärder som skyddar arbetstagare mot risker som har samband med elektromagnetiska fält på grund av deras inverkan på arbetstagarnas hälsa och säkerhet. Detta direktiv omfattar dock inte långsiktiga effekter, bland andra eventuella cancerframkallande effekter på grund av exponering för tidsvarierande elektriska, magnetiska och elektromagnetiska fält, för vilka det inte finns några avgörande vetenskapliga bevis för orsakssamband. Dessa åtgärder är inte endast avsedda att trygga den enskilde arbetstagarens hälsa och säkerhet utan också att skapa ett minimiskydd för alla arbetstagare i gemenskapen i syfte att undvika en eventuell snedvridning av konkurrensen.

(5) I detta direktiv fastställs minimikrav, och medlemsstaterna kan följaktligen välja att anta gynnsammare bestämmelser om skydd av arbetstagare, särskilt genom att fastställa lägre insatsvärden eller gränsvärden för exponering när det gäller elektromagnetiska fält. Genomförandet av detta direktiv bör inte åberopas som skäl till inskränkningar i det skydd som för närvarande finns i varje medlemsstat.

(6) En strategi för skydd mot elektromagnetiska fält bör utan onödiga detaljer begränsas till att fastställa vilka mål som skall uppnås och vilka principer och grundläggande värden som skall tillämpas, för att göra det möjligt för medlemsstaterna att tillämpa minimikraven på ett likartat sätt.

(7) Exponeringsnivån för elektromagnetiska fält kan reduceras mer effektivt om förebyggande åtgärder sätts in redan vid utformningen av arbetsställen och vid valet av arbetsutrustning, arbetsprocesser och arbetsmetoder, så att riskerna företrädesvis minskas redan vid källan. Bestämmelser om arbetsutrustning och arbetsmetoder bidrar således till att skydda de berörda arbetstagarna.

(8) Arbetsgivarna bör anpassa sig till tekniska framsteg och vetenskapliga rön vad gäller risker till följd av exponering för elektromagnetiska fält för att förbättra arbetstagarnas säkerhet och hälsoskydd.

(9) Eftersom detta direktiv är ett särdirektiv enligt artikel 16.1 i rådets direktiv 89/391/EEG av den 12 juni 1989 om åtgärder för att främja förbättringar av arbetstagarnas säkerhet och hälsa i arbetet ([2]), är det direktivet tillämpligt på arbetstagares exponering för elektromagnetiska fält, utan att det påverkar tillämpningen av strängare och/eller mer specifika bestämmelser i detta direktiv.

(10) Detta direktiv är ett led i förverkligandet av den inre marknadens sociala dimension.

(11) De åtgärder som är nödvändiga för att genomföra detta direktiv bör antas i enlighet med rådets beslut 1999/468/EG av den 28 juni 1999 om de förfaranden som skall tillämpas vid utövandet av kommissionens genomförandebefogenheter. ([3])

(12) Respekterande av gräns- och insatsvärdena för exponering bör ge en hög skyddsnivå när det gäller den hälsopåverkan som kan ske vid exponering för elektromagnetiska fält, men detta medför inte nödvändigtvis att interferensproblem med eller funktionsstörningar i medicinsk utrustning, exempelvis proteser av metall, pacemaker, defibrillatorer, hörselimplantat och andra implantat kan undvikas. Interferensproblem med i synnerhet pacemaker

([1]) EUT L 42, 15.2.2003, s. 38.
([2]) EGT L 183, 29.6.1989, s. 1. Direktivet senast ändrat genom Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1882/2003 (EUT L 284, 31.10.2003, s. 1).
([3]) EGT L 184, 17.7.1999, s. 23.

▼C1

kan uppstå vid nivåer som ligger under insatsvärdena och bör därför bli föremål för lämpliga säkerhets- och skyddsåtgärder.

HÄRIGENOM FÖRESKRIVS FÖLJANDE.

AVSNITT I

ALLMÄNNA BESTÄMMELSER

Artikel 1

Syfte och tillämpningsområde

1. I detta direktiv, som är det 18:e särdirektivet enligt artikel 16.1 i direktiv 89/391/EEG, fastställs minimikrav för att skydda arbetstagare mot sådana hälso- och säkerhetsrisker som uppstår eller kan uppstå vid exponering för elektromagnetiska fält under arbetet (0 Hz till 300 GHz).

2. Detta direktiv avser den hälso- och säkerhetsrisk som arbetstagare utsätts för på grund av kända, kortsiktiga, negativa effekter på kroppen som orsakas av inducerade strömmar och genom energiabsorption samt kontaktströmmar.

3. Detta direktiv omfattar inte påstådda långsiktiga effekter.

4. Detta direktiv omfattar inte de risker som uppstår vid beröring av strömförande ledare.

5. Direktiv 89/391/EEG skall tillämpas fullt ut inom hela det område som avses i punkt 1 utan att det hindrar tillämpningen av strängare och/eller mer specifika bestämmelser i det här direktivet.

Artikel 2

Definitioner

I detta direktiv används följande beteckningar med de betydelser som här anges:

a) *elektromagnetiska fält*: statiska, magnetiska och tidsvariabla elektriska, magnetiska och elektromagnetiska fält med frekvenser upp till 300 GHz.

b) *gränsvärden för exponering*: gränser för exponering för elektromagnetiska fält som är direkt grundade på bekräftad hälsopåverkan och biologiska hänsynstaganden. Om dessa gränser respekteras kommer det att säkerställa att arbetstagare som exponeras för elektromagnetiska fält skyddas mot alla kända negativa hälsoeffekter.

c) *insatsvärden för exponering*: den styrka eller intensitet hos direkt mätbara parametrar, uttryckt i elektrisk fältstyrka (E), magnetisk fältstyrka (H), magnetisk flödestäthet (B) och effekttäthet (S), vid vilken en eller flera av de fastställda åtgärderna i detta direktiv måste vidtas. Om dessa värden respekteras kommer det att säkerställa att relevanta gränsvärden för exponering respekteras.

Artikel 3

Gräns- och insatsvärden för exponering

1. Gränsvärdena för exponering fastställs i tabell 1 i bilagan.

2. Insatsvärdena för exponering fastställs i tabell 2 i bilagan.

3. När det gäller bedömning, mätning och/eller beräkning av arbetstagares exponering för elektromagnetiska fält kan medlemsstaterna till-

▼C1

ämpa andra vetenskapligt grundade standarder eller riktlinjer, till dess de harmoniserade europeiska standarderna från Europeiska kommittén för elektroteknisk standardisering (Cenelec) omfattar alla relevanta situationer för bedömning, mätning och beräkning.

AVSNITT II

ARBETSGIVARENS SKYLDIGHETER

Artikel 4

Fastställande av exponering och bedömning av risker

1. Arbetsgivaren skall, för att uppfylla sina skyldigheter enligt artiklarna 6.3 och 9.1 i direktiv 89/391/EEG, bedöma och, om nödvändigt, mäta och/eller beräkna nivåerna på de elektromagnetiska fält som arbetstagarna exponeras för. Bedömningar, mätningar och beräkningar får genomföras i enlighet med de vetenskapligt grundade standarder och riktlinjer som avses i artikel 3 till dess harmoniserade europeiska standarder från Cenelec omfattar alla relevanta situationer för bedömning, mätning och beräkning, och i relevanta fall genom att hänsyn tas till de uppgifter om emissionsnivåer som tillverkarna av utrustningen har lämnat om den omfattas av relevanta gemenskapsdirektiv.

2. På grundval av den bedömning av nivån av elektromagnetiska fält som skall göras i enlighet med punkt 1, skall arbetsgivaren, om de insatsvärden som avses i artikel 3 har överskridits, bedöma och om nödvändigt beräkna om gränsvärdena för exponering har överskridits.

3. Den bedömning, mätning och/eller beräkning som avses i punkterna 1 och 2 behöver inte genomföras på arbetsplatser som är öppna för allmänheten, under förutsättning att en utvärdering redan har gjorts i enlighet med bestämmelserna i rådets rekommendation 1999/519/EG av den 12 juli 1999 om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält (0 Hz-300 GHz) ([1]) och att de begränsningar som specificeras i denna beträffande arbetstagarna respekteras samt att säkerhetsrisker är uteslutna.

4. Den bedömning, mätning och/eller beräkning som avses i punkterna 1 och 2 skall planläggas och genomföras av behöriga instanser eller personer med lämpliga intervall, med beaktande särskilt av bestämmelserna i artiklarna 7 och 11 i direktiv 89/391/EEG om nödvändig sakkunnig hjälp och samråd med och medverkan av arbetstagare. Resultatet av bedömningen, mätningen och/eller beräkningen av exponeringsnivån skall bevaras i sådan form att uppgifterna kan användas vid en senare tidpunkt.

5. Enligt artikel 6.3 i direktiv 89/391/EEG skall arbetsgivaren vid riskbedömningen särskilt vara uppmärksam på

a) exponeringens nivå, frekvensspektrum, varaktighet och typ,

b) de gräns- och insatsvärden för exponering som avses i artikel 3 i det här direktivet,

c) effekter på hälsa och säkerhet för de arbetstagare som är särskilt utsatta för risk,

d) indirekta effekter, t.ex.

   i) interferens med medicinsk elektronisk utrustning och anordningar (inklusive pacemaker och andra implantat),

   ii) projektilrisk från ferromagnetiska föremål i statiska magnetiska fält med en magnetisk flödestäthet större än 3 mT,

([1]) EGT L 199, 30.7.1999, s. 59.

▼C1

iii) triggning av elektriska tänd- och antändningsanordningar (detonatorer),

iv) brand och explosioner som uppstår när brännbara material antänds av gnistor orsakade av induktionsfält, kontaktströmmar eller gnisturladdningar,

e) förekomsten av ersättningsutrustning som konstruerats för att minska exponeringen för elektromagnetiska fält,

f) relevant information från hälsokontroller, inklusive offentliggjord information när så är möjligt,

g) exponering från flera källor,

h) samtidig exponering för fält med flera frekvenser.

6. Arbetsgivaren skall inneha en riskbedömning i enlighet med artikel 9.1 a i direktiv 89/391/EEG och skall fastställa vilka åtgärder som skall vidtas i enlighet med artiklarna 5 och 6 i det här direktivet. Riskbedömningen skall registreras på lämpligt medium i enlighet med nationell lagstiftning och praxis; i denna får arbetsgivaren bestyrka att riskerna med avseende på elektromagnetiska fält är av en typ och omfattning som medför att en mer detaljerad riskbedömning är onödig. Riskbedömningen skall uppdateras regelbundet, särskilt om viktiga förändringar har ägt rum som kan göra den inaktuell, eller om resultaten av hälsokontroller visar att så är nödvändigt.

Artikel 5

Bestämmelser som syftar till att undvika eller minska riskerna

1. Med beaktande av tekniska framsteg och tillgängliga åtgärder för att påverka en risk vid källan, skall de risker som härrör från exponering för elektromagnetiska fält elimineras eller nedbringas till lägsta möjliga nivå.

Minskning av risker som härrör från exponering för elektromagnetiska fält skall genomföras på grundval av de allmänna principer för förebyggande arbete som anges i direktiv 89/391/EEG.

2. Om de insatsvärden som avses i artikel 3 överskridits skall arbetsgivaren, om inte den bedömning som genomförts i enlighet med artikel 4.2 visar att gränsvärdena för exponering inte överskridits och att säkerhetsrisker kan uteslutas, på grundval av den riskbedömning som avses i artikel 4 utarbeta och genomföra en handlingsplan som skall innehålla tekniska och/eller organisatoriska åtgärder som syftar till att förebygga exponering som överskrider gränsvärdena för exponering, med särskilt beaktande av

a) alternativa arbetsmetoder, så att exponeringen för elektromagnetiska fält minskar,

b) val av utrustning, så att de elektromagnetiska fälten kan minskas med hänsyn till det arbete som skall utföras,

c) tekniska åtgärder, så att de elektromagnetiska fälten kan minskas, om nödvändigt genom användning av spärranordningar, avskärmning eller liknande hälsoskyddsmekanismer,

d) lämpliga underhållsprogram för arbetsutrustning, arbetsplatser och system för arbetsställen,

e) utformningen och planeringen av arbetsplatser och arbetsställen,

f) att exponeringens varaktighet och intensitet begränsas,

g) att det finns tillgång till lämplig personlig skyddsutrustning.

3. De arbetsplatser där arbetstagarna mot bakgrund av den riskbedömning som avses i artikel 4 kan komma att exponeras för elektromagnetiska fält som överstiger insatsvärdena skall markeras med lämp-

▼C1

liga skyltar i enlighet med rådets direktiv 92/58/EEG av den 24 juni 1992 om minimikrav beträffande varselmärkning och signaler för hälsa och säkerhet i arbetet (nionde särdirektivet enligt artikel 16.1 i direktiv 89/391/EEG) ([1]), om inte den bedömning som genomförts i enlighet med artikel 4.2 visar att gränsvärdena för exponering inte överskridits och att säkerhetsrisker kan uteslutas. De berörda områdena skall identifieras och tillträdet till dem begränsas där detta är tekniskt möjligt och där det föreligger risk för att gränsvärdena för exponering kan överskridas.

4. Arbetstagare får under inga omständigheter utsättas för exponeringar som överstiger gränsvärdena för exponering.

Om gränsvärdena för exponering överskrids, trots de åtgärder som arbetsgivaren vidtagit för att följa detta direktiv, skall arbetsgivaren vidta omedelbara åtgärder för att sänka exponeringen till en nivå som understiger gränsvärdena för exponering. Han skall fastställa orsakerna till att gränsvärdena för exponering har överskridits och ändra de skyddande och förebyggande åtgärderna för att undvika att detta upprepas.

5. Enligt artikel 15 i direktiv 89/391/EEG skall arbetsgivaren anpassa de åtgärder som avses i den här artikeln till behoven hos de arbetstagare som är särskilt utsatta för risk.

Artikel 6

Information och utbildning för arbetstagarna

Utan att det påverkar tillämpningen av artiklarna 10 och 12 i direktiv 89/391/EEG skall arbetsgivaren säkerställa att de arbetstagare som exponeras för risker på grund av elektromagnetiska fält på arbetsplatsen, och/eller deras representanter, får all nödvändig information och utbildning om resultatet av den riskbedömning som föreskrivs i artikel 4.1 i detta direktiv, i synnerhet när det gäller

a) åtgärder som vidtas för att tillämpa det här direktivet,

b) värden och begrepp som rör gränsvärden och insatsvärden för exponering och de risker som kan vara kopplade till dessa,

c) resultaten av de bedömningar, mätningar och/eller beräkningar av nivåerna av exponering för elektromagnetiska fält som har gjorts i enlighet med artikel 4 i det här direktivet,

d) hur de negativa hälsoeffekterna av exponering upptäcks och hur dessa skall rapporteras,

e) under vilka omständigheter arbetstagare har rätt till hälsokontroller,

f) säkra arbetsrutiner för att minimera riskerna i samband med exponering.

Artikel 7

Samråd med och medverkan av arbetstagare

Samråd med och medverkan av arbetstagare och/eller deras representanter skall genomföras i enlighet med artikel 11 i direktiv 89/391/EEG beträffande de frågor som omfattas av det här direktivet.

([1]) EGT L 245, 26.8.1992, s. 23.

▼C1

AVSNITT III

ÖVRIGA BESTÄMMELSER

Artikel 8

Hälsokontroll

1. I syfte att förebygga och tidigt diagnostisera eventuella negativa hälsoeffekter orsakade av exponering för elektromagnetiska fält skall lämpliga hälsokontroller genomföras i enlighet med artikel 14 i direktiv 89/391/EEG.

Om det konstateras att en arbetstagare utsatts för en exponering över gränsvärdena skall denne beredas möjlighet att genomgå en läkarundersökning i enlighet med nationell lagstiftning och praxis. Om negativa hälsoeffekter på grund av sådan exponering upptäcks skall en förnyad riskbedömning genomföras av arbetsgivaren i enlighet med artikel 4.

2. Arbetsgivaren skall vidta lämpliga åtgärder för att se till att läkaren och/eller den medicinska myndighet som ansvarar för hälsokontrollerna har tillgång till resultatet av den riskbedömning som avses i artikel 4.

3. Resultaten av hälsokontrollerna skall förvaras i lämplig form så att de kan studeras senare med beaktande av tystnadspliktens krav. Enskilda arbetstagare skall på begäran få tillgång till resultatet av den hälsokontroll de själva genomgått.

Artikel 9

Påföljder

Medlemsstaterna skall fastställa lämpliga påföljder för överträdelser av nationell lagstiftning som antagits i enlighet med detta direktiv. Dessa påföljder skall vara effektiva, proportionella och avskräckande.

Artikel 10

Tekniska ändringar

1. Ändringar av de gräns- och insatsvärden för exponering som anges i bilagan skall antas av Europaparlamentet och rådet i enlighet med förfarandet i artikel 137.2 i fördraget.

▼M3

2. Ändringar av bilagan av rent teknisk natur ska antas av kommissionen, i syfte att anpassa bilagan till

a) direktiv som antas i fråga om teknisk harmonisering och standardisering avseende planläggning, konstruktion, tillverkning eller utformning av arbetsutrustning och/eller arbetsplatser,

b) tekniska framsteg, förändringar av de mest relevanta harmoniserade europeiska standarderna eller specifikationerna samt nya vetenskapliga rön om elektromagnetiska fält.

Dessa åtgärder som avser att ändra icke väsentliga delar i detta direktiv, ska antas i enlighet med det föreskrivande förfarande med kontroll som avses i artikel 11.2. När det föreligger tvingande, brådskande skäl får kommissionen tillämpa det skyndsamma förfarande som avses i artikel 11.3.

▼C1

Artikel 11

Kommitté

1. Kommissionen skall biträdas av den kommitté som avses i artikel 17 i direktiv 89/391/EEG.

▼M3

2. När det hänvisas till denna punkt ska artikel 5a.1–5a.4 och artikel 7 i beslut 1999/468/EG tillämpas, med beaktande av bestämmelserna i artikel 8 i det beslutet.

3. När det hänvisas till denna punkt ska artikel 5a.1, 5a.2, 5a.4 och 5a.6 samt artikel 7 i beslut 1999/468/EG tillämpas, med beaktande av bestämmelserna i artikel 8 i det beslutet.

▼C1

AVSNITT IV

SLUTBESTÄMMELSER

▼M1

_____

▼C1

Artikel 13

Införlivande

▼M2

1. Medlemsstaterna ska sätta i kraft de bestämmelser i lagar och andra förordningar som är nödvändiga för att följa detta direktiv senast den 30 april 2012. De ska genast underrätta kommissionen om detta.

▼C1

När en medlemsstat antar dessa bestämmelser skall de innehålla en hänvisning till detta direktiv eller åtföljas av en sådan hänvisning när de offentliggörs. Närmare föreskrifter om hur hänvisningen skall göras skall varje medlemsstat själv utfärda.

2. Medlemsstaterna skall till kommissionen överlämna texten till de bestämmelser i nationell lagstiftning som de antar eller redan har antagit inom det område som omfattas av detta direktiv.

Artikel 14

Ikraftträdande

Detta direktiv träder i kraft samma dag som det offentliggörs i *Europeiska unionens officiella tidning*.

Artikel 15

Adressater

Detta direktiv riktar sig till medlemsstaterna.

▼C1

BILAGA

GRÄNSVÄRDEN FÖR EXPONERING OCH INSATSVÄRDEN FÖR ELEKTROMAGNETISKA FÄLT

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

Kontaktström (I_c) mellan en människa och ett föremål uttrycks i ampere (A). Ett ledande föremål i ett elektriskt fält kan laddas av fältet.

Strömtäthet (J) definieras som den ström som går genom en tvärsnittsarea vinkelrätt mot strömmens riktning i en ledare med en viss utsträckning, t.ex. en människokropp eller en del därav, och uttrycks i ampere per kvadratmeter (A/m^2).

Elektrisk fältstyrka är en vektorstorhet (E) som motsvarar den kraft som verkar på en laddad partikel oavsett dess rörelse. Denna storhet uttrycks i volt per meter (V/m).

Magnetisk fältstyrka är en vektorstorhet (H) som tillsammans med den magnetiska flödestätheten karakteriserar ett magnetfält i varje punkt i rummet. Denna storhet uttrycks i ampere per meter (A/m).

Magnetisk flödestäthet är en vektorstorhet (B) som beskriver den kraft som verkar på laddningar i rörelse. Storheten uttrycks i tesla (T). I fritt rum och i biologiskt material kan den magnetiska flödestätheten och den magnetiska fältstyrkan omräknas till den andra enheten med hjälp av formeln $1\ A/m = 4\pi\ 10^{-7}$ T.

Strålningstäthet (S) är den storhet som används vid mycket höga frekvenser, där penetrationsdjupet i kroppen är litet. Den definieras som den mot ytan i rät vinkel infallande strålningens effekt, dividerad med ytans area. Storheten uttrycks i watt per kvadratmeter (W/m^2).

Specifik energiabsorption (SA) definieras som den energi som absorberas per massenhet biologisk vävnad och uttrycks i joule per kilogram (J/kg). I detta direktiv används begreppet för att begränsa icke-termisk påverkan av pulsad mikrovågsstrålning.

Specifik energiabsorptionshastighet (SAR) definieras som den energi, medelvärdesbildad över hela kroppen eller delar av kroppen, som absorberas per massenhet biologisk vävnad. Storheten uttrycks i watt per kilogram (W/kg). Helkropps-SAR är ett allmänt accepterat mått för negativa termiska effekter vid exponering för radiovågor. Utöver medelvärden för helkropps-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 jordansluten person som exponeras för radiovågor i det nedre MHz-området samt personer som utsätts för exponering i närheten av en antenn.

Av dessa storheter är magnetisk flödestäthet, kontaktström, elektrisk och magnetisk fältstyrka och strålningstäthet direkt mätbara.

A. GRÄNSVÄRDEN FÖR EXPONERING

Beroende på frekvens används följande fysikaliska storheter för att specificera gränsvärdena för exponering för elektromagnetiska fält:

— De gränsvärden för exponering som föreskrivs för strömtäthet för tidsvarierande fält med en frekvens på upp till 1 Hz i syfte att undvika kardiovaskulär påverkan och påverkan på det centrala nervsystemet.

— För frekvensområdet mellan 1 Hz och 10 MHz fastställs gränsvärden för exponering avseende strömtäthet i syfte att undvika påverkan på det centrala nervsystemets funktioner.

— Vid frekvensområdet mellan 100 Hz och 10 GHz fastställs gränsvärden för exponering avseende SAR i syfte att undvika helkroppsvärmebelastning och alltför kraftig lokal uppvärmning i vävnad. Inom frekvensområden mellan 100 kHz och 10 MHz fastställs gränsvärden för exponering avseende såväl strömtäthet som SAR.

— För frekvensområdet mellan 10 GHz och 300 GHz fastställs gränsvärden för exponering för strålningstäthet för att undvika alltför kraftig uppvärmning av vävnad på eller nära kroppsytan.

▼C1

Tabell 1

Gränsvärden för exponering (artikel 3.1). Alla villkor skall uppfyllas

Frekvensområde	Strömtäthet (huvud och bål) J (mA/m^2) (rms-värde)	Helkropps medelvärdes SAR (W/kg)	Lokal SAR (huvud och bål) (W/kg)	Lokal SAR (extremiteter) (W/kg)	Strålningstäthet S (W/m^2)
Upp till 1 Hz	40	—	—	—	—
1–4 Hz	40/f	—	—	—	—
4–1 000 Hz	10	—	—	—	—
1 000Hz–100 kHz	f/100	—	—	—	—
100 kHz–10 MHz	f/100	0,4	10	20	—
10 MHz–10 GHz	—	0,4	10	20	—
10–300 GHz	—	—	—	—	50

Anmärkningar:

1. f är frekvensen i hertz.

2. Gränsvärdena för exponering för strömtäthet syftar till att skydda mot omedelbara exponeringseffekter på vävnader i det centrala nervsystemet i huvudet och bålen. Gränsvärdena för exponering inom frekvensområdet 1 Hz-10 MHz baseras på säkerställda negativa effekter på det centrala nervsystemet. Sådana omedelbara effekter är i huvudsak ögonblickliga, och det finns inget vetenskapligt underlag för att ändra gränsvärdena för exponering i fråga om kortvarig exponering. Eftersom gränsvärdena för exponering gäller för negativa effekter på det centrala nervsystemet kan dessa gränsvärden för exponering tillåta högre strömtäthet i andra kroppsvävnader än i det centrala nervsystemet under samma exponeringsvillkor.

3. Eftersom kroppen inte är elektriskt homogen bör strömtäthet beräknas som medelvärde i ett tvärsnitt på 1 cm^2 vinkelrätt mot strömmens riktning.

4. Vid frekvenser på upp till 100 kHz kan toppvärdena för strömtätheten erhållas genom att rms-värdet multipliceras med $(2)^{\frac{1}{2}}$.

5. För frekvenser på upp till 100 kHz och vid pulsade magnetfält kan den maximala av pulserna inducerade strömtätheten beräknas med hjälp av stignings- och falltiderna samt den magnetiska flödestäthetens maximala ändring. Den inducerade strömtätheten kan därefter jämföras med tillämpligt gränsvärde för exponering. För pulser med varaktigheten t_p bör motsvarande frekvens som skall tillämpas i gränsvärdena för exponering beräknas som $f = 1/(2t_p)$.

6. Samtliga SAR-värden skall beräknas som medelvärden under en sexminutersperiod.

7. 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. Dessa 10 g vävnad är avsedda att vara en massa av sammanhängande vävnad med nästan homogena elektriska egenskaper. När man preciserar att det är en massa av sammanhängande vävnad erkänns det att detta begrepp kan användas i dosimetriska beräkningar men kan innebära svårigheter vid direkta fysikaliska mätningar. En enkel geometrisk form som t.ex. kubisk vävnadsmassa kan användas under förutsättning att de beräknade dosimetriska storheterna har värderats återhållsamt i förhållande till riktlinjerna för exponering.

8. För pulsad exponering inom frekvensområdet 0,3–10 GHz och vid lokal exponering av huvudet rekommenderas ytterligare ett gränsvärde för exponering, i syfte att begränsa och undvika hörseleffekter till följd av termoelastisk expansion. SA skall således inte överstiga 10 mJ/kg som ett medelvärde över en massa på 10 g vävnad.

9. Strålningstäthet skall beräknas som medelvärdet för en exponerad yta på 20 cm^2 och en tidsperiod på $68/f^{1,05}$ minuter (där f uttrycks i GHz) för att kompensera ett gradvis avtagande penetrationsdjup när frekvensen ökar. Den

▼C1

maximala spatiala strålningstätheten, beräknad som ett medelvärde för 1 cm^2, bör inte överstiga värdet 50 W/m^2 gånger 20.

10. När det gäller pulsade eller transienta elektromagnetiska fält, eller generellt när det gäller samtidig exponering för fält med flera frekvenser måste lämpliga metoder tillämpas för bedömning, mätning och/eller beräkning som gör det möjligt att analysera särdragen hos vågformer och vilken typ av biologisk interaktion det gäller, med beaktande av de europeiska harmoniserade standarder som utarbetats av Cenelec.

B. INSATSVÄRDEN

De insatsvärden som det hänvisas till i tabell 2 har erhållits från gränsvärdena för exponering i enlighet med den metod som används av Internationella kommissionen för skydd mot icke-joniserande strålning (ICNIRP) i dess riktlinjer för begränsning av exponering för icke-joniserande strålning (ICNIRP 7/99).

Tabell 2

Insatsvärden (artikel 3.2) (sanna rms-värden)

Frekvensområde	Elektrisk fältstyrka, E (V/m)	Magnetisk fältstyrka, H (A/m)	Magnetisk flödestäthet, B (μT)	Ekvivalent effekttäthet för en plan våg, S_{eq} (W/m^2)	Kontaktström, Ic (mA)	Inducerad ström i extremiteter, I_L (mA)
0–1 Hz	—	$1{,}63x10^5$	$2x10^5$	—	1,0	-
1–8 Hz	20 000	$1{,}63x10^5/f^2$	$2x10^5/f^2$	—	1,0	-
8–25 Hz	20 000	$2 \times 10^4/f$	$2{,}5 \times 10^4/f$	—	1,0	-
0,025–0,82 kHz	500/f	20/f	25/f	—	1,0	-
0,82–2,5 kHz	610	24,4	30,7	—	1,0	-
2,5–65 kHz	610	24,4	30,7	-	0,4 f	-
65–100 kHz	610	1 600/f	2 000/f	-	0,4 f	-
0,1–1 MHz	610	1,6/f	2/f	—	40	-
1–10 MHz	610/f	1,6/f	2/f	—	40	-
10–110 MHz	61	0,16	0,2	10	40	100
110–400 MHz	61	0,16	0,2	10	-	-
400–2 000 MHz	$3f^{\frac{1}{2}}$	$0{,}008f^{\frac{1}{2}}$	$0{,}01f^{\frac{1}{2}}$	f/40	—	-
2–300 GHz	137	0,36	0,45	50	—	-

Anmärkningar:

1. *f* är frekvensen i de enheter som anges i kolumnen om frekvensområde.

2. Vid frekvenser mellan 100 kHz och 10 GHz skall S_{eq}, E, H, Boch $I_L$beräknas som medelvärdet för en sexminutersperiod.

3. Vid frekvenser på över 10 GHz skall S_{eq}, E, Hoch Bberäknas som medelvärdet för en tidsperiod på $68/f^{1{,}05}$ minuter (*f* i GHz).

4. Vid frekvenser upp till 100 kHz kan insatstoppvärdena för fältstyrkorna erhållas genom att rms-värdet multipliceras med $(2)^{\frac{1}{2}}$. Vid pulser med en varaktighet t_p skall motsvarande frekvens som skall tillämpas för insatsvärden beräknas som $f = 1/(2t_p)$.

   Vid frekvenser mellan 100 kHz och 10 MHz beräknas insatstoppvärdena för fältstyrkorna genom att motsvarande rms-värden multipliceras med 10, där a =(0,665 log(*f*/10) + 0,176), *f* i Hz.

   Vid frekvenser mellan 10 MHz och 300 GHz beräknas insatstoppvärdena genom att motsvarande rms-värden multipliceras med 32 för fältstyrkor och med 1 000 för ekvivalent effekttäthet för en plan väg.

5. När det gäller pulsade eller transienta elektromagnetiska fält, eller generellt när det gäller samtidig exponering för fält med flera frekvenser måste lämpliga metoder tillämpas för bedömning, mätning och/eller beräkning som gör det möjligt att analysera särdragen hos vågformerna och vilken typ av biologisk

▼C1

interaktion det gäller med beaktande av de europeiska harmoniserade normer som utarbetats av Cenelec.

6. För toppvärden i pulsade modulerade elektromagnetiska fält föreslås även, för bärfrekvenser över 10 MHz, att S_{eq} som medelvärde över pulsbredden inte bör vara större än 1 000 gånger insatsvärdena S_{eq} eller att fältstyrkan inte bör vara större än 32 gånger fältstyrkans insatsvärden för bärfrekvensen.