

Liite 1. Staattisen magneettikentän (0 Hz) vuontiheyden suositusarvo.

Altistuminen	Magneettivuon tiheys
Koko keho (jatkuva)	40 mT

Taulukon selityksiä

Suositusarvoa pienemmätkin magneettivuon tiheydet saattavat aiheuttaa kehon sisäisten elektroniikkalaitteiden häiriintymistä tai ferromagneettisia materiaaleja sisältävien implanttien liikumista. Valtaosa sydäntahdistimista ei todennäköisesti häiriinny, jos magneettivuon tiheys on alle 0,5 mT.

Liite 2. Enintään 100 kHz sähkö- ja magneettikentät. Sähkö- ja magneettikenttien aiheuttaman kehoon indusoituvan virrantiheyden tehollisarvon suositusarvot.

Taajuusalue	Virrantiheys (pää ja vartalo) (mA/m ²)
- 1 Hz	8
1 Hz – 4 Hz	8/f
4 Hz – 1 kHz	2
1 kHz – 100 kHz	f/500

Taulukon selityksiä

- 1) Taajuus f sijoitetaan laskentakaavaan hertseinä (Hz).
- 2) Virrantiheys tarkoittaa keskimääräistä virrantiheyden arvoa sellaista ympyrän muotoista pinta-alkiota kohden, jonka pinta-ala on 1 cm².
- 3) Virrantiheyden huippuarvo saadaan kertomalla tehollisarvo luvulla $\sqrt{2}$ ($\approx 1,414$).
- 4) Virrantiheyden suositusarvoja voidaan soveltaa enintään 100 kHz taajuuksilla pulssimaisiin ja laajakaistaisiin virtoihin seuraavasti: Kehoon indusoituvan virrantiheyden painotetun huippuarvon ja suositusarvon suhde R saadaan kaavasta:

$$R = \left| \sum_n \frac{J_n \cos(2\pi f_n t + \theta_n + \varphi_n)}{J_{SA,n}} \right|,$$

missä t on aika, n on taajuuskomponentin järjestysluku taajuuteen 50 Hz verrattuna ($n=1, 2, 3\dots$), J_n on virrantiheyden taajuuskomponentin tehollisarvo, f_n on vastaava taajuus ja θ_n vastaava vaihekulma. $J_{SA,n}$ on liitteen 2 taulukossa esitetty virrantiheyden suositusarvo, jota voidaan likimääräisesti kuvata funktiolla

$$J_{SA,n} = K \sqrt{1 + (f_n / f_c)^2},$$

missä vakio $K=2$ mA/m² on virrantiheyden suositusarvo pienillä taajuuksilla $f_n \ll f_c$ ja $f_c = 1000$ Hz on rajataajuus, jonka yläpuolella suositusarvo kasvaa lineaarisesti taajuuden funktiona. Painotusfunktion vaihekulma φ_n saadaan yhtälöstä

$$\varphi_n = -\arctan(f_n / f_c).$$

Altistumissuhteen R keskiarvo 10 minuutin aikajaksolla ei saa ylittää arvoa 1.

Liite 3. Enintään 100 kHz sähkö- ja magneettikentät. Suositusarvot sähkö- ja magneettikenttien voimakkuuksien tehollisarvoille.

Taajuusalue	Sähkökentän voimakkuus (V/m)	Magneettikentän voimakkuus (A/m)	Magneettivuon tiheys (μT)
- 1 Hz	-	$3,2 \cdot 10^4$	$4,0 \cdot 10^4$
1 – 8 Hz	10 000	$3,2 \cdot 10^4 / f^2$	$4,0 \cdot 10^4 / f^2$
8 – 25 Hz	10 000	4000/f	5000/f
0,025–0,8 kHz	$250 \cdot 10^3 / f$	4000/f	5000/f
0,8–3 kHz	$250 \cdot 10^3 / f$	5	6,25
3–100 kHz	87	5	6,25

Taulukon selityksiä

- 1) Taajuus f sijoitetaan laskentakaavaan hertseinä (Hz).
- 2) Sähkö- ja magneettikentän voimakkuuden huippuarvo saadaan kertomalla sen tehollisarvo luvulla $\sqrt{2}$ ($\approx 1,414$).
- 3) Sähkö- ja magneettikenttien suositusarvoja voidaan soveltaa enintään 100 kHz taajuuksilla pulssimaisiin ja laajakaistaisiin kenttiin seuraavasti: Kentänvoimakkuuden painotetun huippuarvon ja suositusarvon suhde saadaan kaavasta

$$R = \left| \sum_n \frac{A_n \cos(2\pi f_n t + \theta_n + \varphi_n)}{A_{SA,n}} \right|,$$

missä t on aika, n on taajuuskomponentin järjestysluku taajuuteen 50 Hz verrattuna ($n=1, 2, 3, \dots$), A_n on sähkö- tai magneettikentän taajuuskomponentin tehollisarvo, f_n on vastaava taajuus ja θ_n vastaava vaihekulma. $A_{SA,n}$ on liitteen 3 taulukossa esitetty kentänvoimakkuuden suositusarvo, jota voidaan likimääräisesti kuvata funktiolla

$$A_{SA,n} = K \frac{\sqrt{1 + (f_n / f_c)^2}}{f_n / f_c},$$

missä vakio K on sähkökentän voimakkuuden ($K=87$ V/m), magneettikentän voimakkuuden ($K=5$ A/m) tai magneettivuontiheyden ($6,25$ μT) suositusarvo suurilla taajuuksilla $f_n \gg f_c$. f_c on rajataajuus, jonka alapuolella suositusarvo kasvaa lineaarisesti taajuuden funktiona. Sähkökentälle $f_c=3000$ Hz ja magneettikentälle $f_c=800$ Hz. Painotusfunktion vaihekulma φ_n saadaan yhtälöstä

$$\varphi_n = \pi / 2 - \arctan(f_n / f_c).$$

Altistumissuhteen R keskiarvo 10 minuutin aikajaksolla ei saa ylittää arvoa 1.

Liite 4. Enintään 100 kHz taajuiset sähkö- ja magneettikentät. Suositusarvot kapasitiivisen purkausvirran tehollisarvoille.

Taajuusalue	Purkausvirta (mA)
- 2,5 kHz	0,5
2,5 kHz – 100 kHz	$0,2 \cdot 10^{-3} f$

Taulukon selityksiä

- 1) Taajuus f sijoitetaan laskentakaavaan hertseinä (Hz).
- 2) Purkausvirta tarkoittaa yhden sekunnin aikana laskettua virran tehollista arvoa.

Liite 5. Yli 100 kHz sähkö- ja magneettikentät (100kHz-10GHz). Sähkö- ja magneettikenttien kehoon aiheuttaman indusoituvan virrantiheyden (tehollisarvo) ja ominaisabsorptionopeuden (SAR) enimmäisarvot.

Taajuusalue	Virrantiheys (pää ja vartalo) (mA/m ²)	Keskimääräinen SAR (W/kg)	Paikallinen SAR (pää ja vartalo) (W/kg)	Paikallinen SAR (raaja) (W/kg)
100 kHz-10 MHz MHz	f/500	0,08	2	4
10 MHz-10 GHz	-	0,08	2	4

Taulukon selityksiä

- 1) Taajuus f sijoitetaan laskentakaavaan hertseinä (Hz).
- 2) Virrantiheys tarkoittaa keskimääräistä virrantiheyden arvoa sellaista ympyrän muotoista pinta-alkiota kohden, jonka pinta-ala on 1 cm².
- 3) Ominaisabsorptionopeudet tarkoittavat ominaisabsorptionopeuden keskiarvoa kuuden minuutin aikana.
- 4) Alle 30 µs pulssien aiheuttama paikallinen ominaisabsorptio ihmisen päässä ei saa ylittää taajuuksilla 300 MHz-10 GHz arvoa 2 mJ/kg.

Liite 6. Yli 100 kHz sähkö- ja magneettikentät (10 GHz – 300 GHz). Sähkömagneettisen aallon tehotiheyden enimmäisarvo.

Tehotiheys (W/m ²)
10

Taulukon selityksiä

- 1) Tehotiheys määritetään $68/f^{1.05}$ minuutin aikana 20 cm² suuruiselle pinta-alkiolla laskeutena keskiarvona (f on taajuus gigahertseinä (GHz)).
- 2) Paikallinen tehotiheys, joka määritetään keskiarvona 1 cm² pinta-alaa kohden, ei saa ylittää $68/f^{1.05}$ minuutin aikana taulukon 20-kertaisia arvoja.

Liite 7. Yli 100 kHz sähkö- ja magneettikentät (100 kHz - 300 GHz). Sähkö- ja magneettikentän voimakkuuksien (tehollisarvo) ja niitä vastaavat ekvivalenttisten tehotiheyksien enimmäisarvot.

Taajuusalue	Sähkökentän voimakkuus (V/m)	Magneettikentän voimakkuus (A/m)	Ekvivalenttinen tehotiheys (W/m ²)
0,1-0,15 MHz	87	5	-
0,15-1 MHz	87	$0,73 \cdot 10^6 / f$	-
1-10 MHz	$87 \cdot 10^3 / f^{1/2}$	$0,73 \cdot 10^6 / f$	-
10-400 MHz	28	0,073	2
400-2000 MHz	$1,38 \cdot 10^{-3} f^{1/2}$	$3,7 \cdot 10^{-6} f^{1/2}$	$0,5 \cdot 10^{-8} f$
2-300 GHz	61	0,16	10

Taulukon selityksiä

- 1) Taajuus f sijoitetaan laskentakaavaan hertseinä (Hz).
- 2) Sähkö- ja magneettikentän voimakkuus sekä ekvivalenttinen tehotiheys määritetään kuuden minuutin ajalta laskettuna keskimääräisenä tehollisarvona taajuusalueella 100 kHz – 10 GHz.
- 3) Yli 100 kHz taajuuksilla kentänvoimakkuuden ja ekvivalenttisen tehotiheyden hetkellinen huippuarvo voi ylittää taulukossa esitetyt enimmäisarvot. Ekvivalenttisen tehotiheyden huippuarvo ei saa ylittää taajuusalueella 10 MHz – 10 GHz taulukossa esitettyjä ekvivalenttisen tehotiheyden enimmäisarvoja enempää kuin 1000-kertaisesti eikä sähkökentän tai magneettikentän voimakkuuden huippuarvo saa ylittää sähkökentän tai magneettikentän voimakkuuden enimmäisarvoja enempää kuin 32-kertaisesti. Taajuusalueella 100 kHz – 10 MHz sähkö- ja magneettikentän voimakkuuden huippuarvoa koskeva kerroin määräytyy funktion $5,6 \cdot 10^{-4} f^{0,68}$ arvosta (f on taajuus hertseinä (Hz)).
- 4) Alle 30 μ s kestävien pulssien aiheuttama paikallinen pulssienergiatiheys ei saa ylittää taajuuksilla 300 MHz-10 GHz arvoa 20 mJ/m².

Liite 8. Yli 100 kHz sähkö- ja magneettikentät. Enimmäisarvo kapasitiivisen purkausvirran tehollisarvolle.

Taajuusalue	Purkausvirta (mA)
100 kHz – 110 MHz	20

Taulukon selityksiä

- 1) Purkausvirta tarkoittaa yhden sekunnin aikana laskettua virran tehollista arvoa.

Liite 9. Yli 100 kHz sähkö- ja magneettikentät. Enimmäisarvo sähkö- ja magneettikentän raajaan indusoimalle virralle taajuuksilla 10 MHz – 110 MHz. (Arvo pätee jokaiselle neljälle raajalle erikseen.)

Virta (mA)
45

Taulukon selityksiä

Virta tarkoittaa kuuden minuutin aikana laskettua virran tehollista arvoa.

Liite 10. Yli 100 kHz sähkö- ja magneettikentät. Enimmäisarvojen soveltaminen altistuttaessa laajakaistaisille tai monitaajuisille sähkö- tai magneettikentille.

100 kHz - 10 MHz

$$\sum_n \frac{J_n^2}{J_{EA,n}^2} \leq 1 \quad \text{tai}$$

$$\sum_n \frac{I_n^2}{I_{EA,n}^2} \leq 1 \quad \text{ja} \quad \sum_n \frac{E_n^2}{E_{EA,n}^2} \leq 1 \quad \text{ja} \quad \sum_n \frac{H_n^2}{H_{EA,n}^2} \leq 1$$

10 MHz – 300 GHz

$$\sum_n \frac{I_n^2}{I_{EA,n}^2} \leq 1 \quad \text{ja} \quad \sum_n \frac{S_n}{S_{EA,n}} \leq 1$$

- J_n on virrantiheyden tehollisarvo taajuudella f_n
 $J_{EA,n}$ on virrantiheyden enimmäisarvo taajuudella f_n
 E_n on sähkökentän voimakkuuden tehollisarvo taajuudella f_n
 $E_{EA,n}$ on sähkökentän voimakkuuden enimmäisarvo taajuudella f_n
 H_n on magneettikentän voimakkuuden tehollisarvo taajuudella f_n
 $H_{EA,n}$ on magneettikentän voimakkuuden enimmäisarvo taajuudella f_n
 I_n on raajoihin indusoituneen virran tai kapasitiivisen purkausvirran tehollisarvo taajuudella f_n
 $I_{EA,n}$ on raajoihin indusoituneen virran tai kapasitiivisen purkausvirran enimmäisarvo taajuudella f_n
 S_n on sähkö- ja magneettikentän ekvivalenttinen tehotiheys taajuudella f_n
 $S_{EA,n}$ on sähkö- ja magneettikentän ekvivalenttisen tehotiheyden enimmäisarvo taajuudella f_n

Liite 11. Iholle kohdistuvan ultraviolettisäteilyn suhteellinen spektrinen herkkyyskerroin.

Aallonpituus λ (nm)	Spektrinen herkkyyskerroin
$250 < \lambda \leq 298$	1
$298 < \lambda \leq 328$	$10^{0,094(298-\lambda)}$
$328 < \lambda \leq 400$	$10^{0,015(140-\lambda)}$

Liite 12. Silmään kohdistuvan ultraviolettisäteilyn suhteellinen spektrinen herkkyyskerroin.

Aallonpituus (nm)	Spektrinen herkkyyskerroin	Aallonpituus (nm)	Spektrinen herkkyyskerroin
180	0,012	310	0,015
190	0,019	313	0,006
200	0,030	315	0,003
205	0,051	316	0,0024
210	0,075	317	0,0020
215	0,095	318	0,0016
220	0,120	319	0,0012
225	0,150	320	0,0010
230	0,190	322	0,00067
235	0,240	323	0,00054
240	0,300	325	0,00050
245	0,360	328	0,00044
250	0,430	330	0,00041
254	0,500	333	0,00037
255	0,520	335	0,00034
260	0,650	340	0,00028
265	0,810	345	0,00024
270	1,000	350	0,00020
275	0,960	355	0,00016
280	0,880	360	0,00013
285	0,770	365	0,00011
290	0,640	370	0,000093
295	0,540	375	0,000077
297	0,460	380	0,000064
300	0,300	385	0,000053
303	0,120	390	0,000044
305	0,060	395	0,000036
308	0,026	400	0,000030