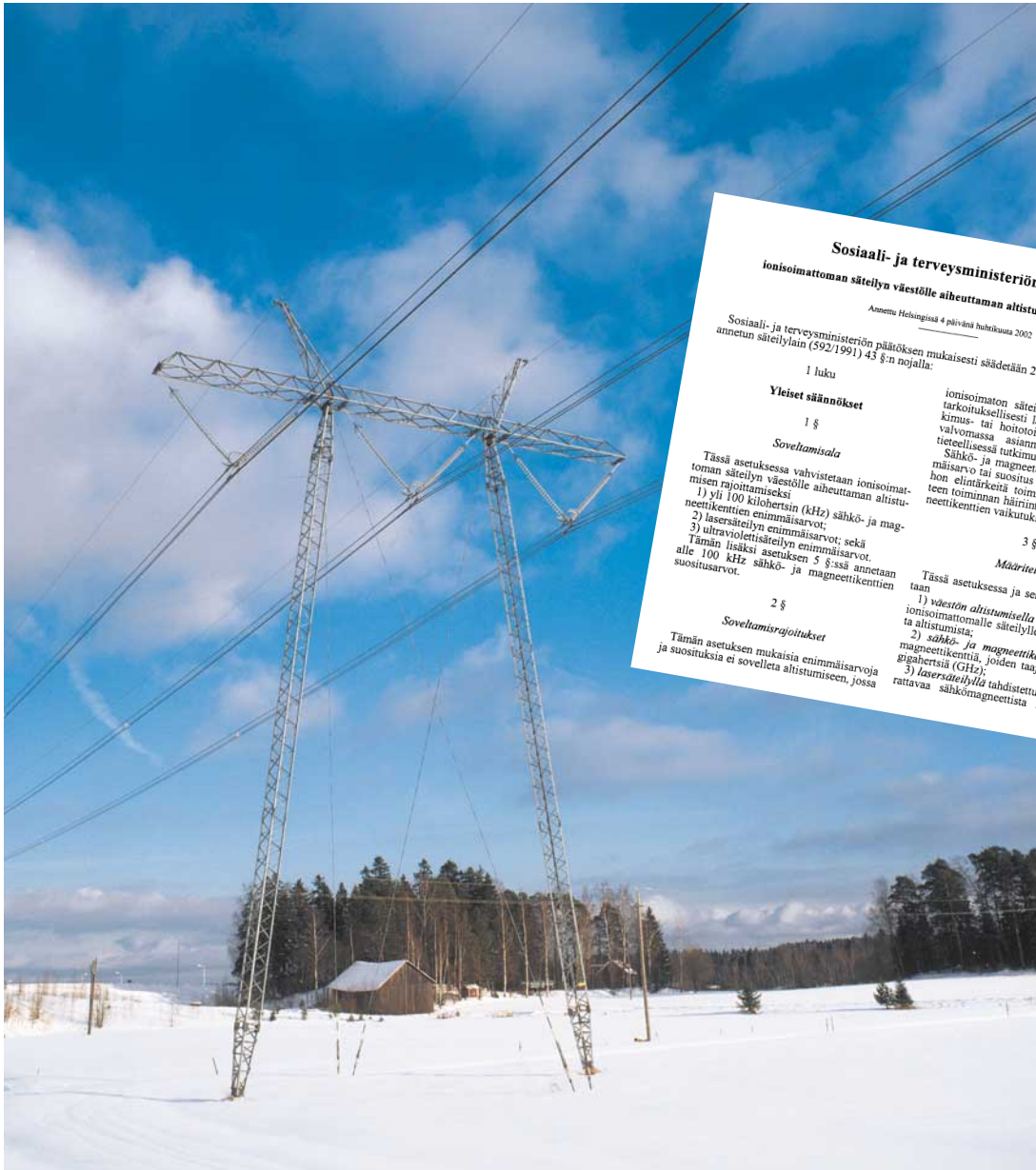




FINGRID

VOIMANSIIRTO- JÄRJESTELMÄN SÄHKÖ- JA MAGNEETTIKENTÄT



Sosiaali- ja terveysministeriön asetus
ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistumisen rajoittamisesta

Annettu Helsingissä 4 päivänä huhtikuuta 2002

Sosiaali- ja terveysministeriön päätöksen mukaisesti säädetään 27 päivänä maaliskuuta 1991 annetun säteilylain (592/1991) 43 §:n nojalla:

1 luku

Yleiset säännökset

1 §

Sovellettaisa

Tässä asetuksessa vahvistetaan ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistumisen rajoittamiseksi

1) yli 100 kilohertsin (kHz) sähkö- ja magneettikenttien enimmäisarvot;

2) lasersäteilyen enimmäisarvot; sekä

3) ultraviolettisäteilyen enimmäisarvot.

Tämän lisäksi asetuksen 5 §:ssä annetaan alle 100 kHz sähkö- ja magneettikenttien suositussarvot.

2 §

Sovellettaisa

Tämän asetuksen mukaisia enimmäisarvoja ja suosituksia ei sovelleta altistumiseen, jossa

ionisoimaton säteily kohdistetaan ihmiseen tarkoituksellisesti lääkärin määräämässä tutkimus- tai hoitotoimenpiteessä tai lääkärin tieteellisessä tutkimuksessa.

Sähkö- ja magneettikenttää hyväksytyssä enimmäisarvo tai suositus ei varmuudella estä keiteen toiminnan häiriintymistä sähkö- ja magneettikenttien vaikutuksesta.

3 §

Määritelmät

Tässä asetuksessa ja sen liitteissä tarkoitetaan

1) **väestön altistumisella** muuta altistumista ionisoimattomalle säteilylle kuin ammatillisesta altistumisesta;

2) **sähkö- ja magneettikentillä** sähkö- ja magneettikenttiä, joiden taajuus on 0 – 300 gigahertsiä (GHz);

3) **lasersäteilyllä** tahdistettua tai siihen verrattavaa sähkömagneettista säteilyä, jonka

Sähkön siirto ja jakelu

Siirrettäessä sähköä voimalaitoksilta kuluttajille on järkevää käyttää suuria jännitteitä. Siirtohäviöt jäävät näin pieniksi ja tarvittavan tehon siirtämiseen tarvittavien johtojen määrä ja niiden maastossa vaatima tila jäävät vähäisemmiksi. Siirtoetäisyyksien kasvaessa myös käytettävät siirtojännitteet kasvavat. Kun lähestytään kulutuskohteita, siirto- ja jakelujännitteitä alennetaan asteittain.

Suurimmat siirtojännitteet ovat Suomessa 400, 220 ja 110 kV. Ns. keskijännitejakeluverkoissa käytetään 20 ja 10 kV, paikoitellen myös 45 ja 33 kV jakelujännitteitä. Loppuasiakkaille sähkö siirretään pienjänniteverkossa käyttäen 400/230 V jännitettä. Eri jännitetasoilla käytettävien virtojen suurimmilla arvoilla ei ole merkittäviä eroja.

Jännitteinen johto tai laite luo ympärilleen sähkökentän. Johdossa tai laitteessa kulkeva kuormitusvirta luo puolestaan magneettikentän johdon tai laitteen läheisyyteen. Sähkö- ja magneettikentät liittyvät sähkön käyttöön oleellisina fysikaalisina ilmiöinä; ilman niitä sähköenergiaa ei ole olemassa. Myös luonto itsessään aiheuttaa sähkö- ja magneettikenttiä. Sähkö- ja magneettikentistä puhuttaessa ei ole kyse säteilystä sanan varsinaisessa merkityksessä.

Sähkökentän voimakkuuden yksikkö on voltia metriä kohden (V/m), joskin käytännössä puhutaan usein kerrannaisyksiköstä kilovoltia metriä kohden (kV/m = 1000 V/m). Magneettikentän suuruutta kuvataan suurella magneettivuon tiheys, jonka yksikkö on tesla (T). Käytännössä magneettivuon tiheydet ovat suuruudeltaan sellaisia, että joudutaan käyttämään yksikköä μT (mikroteslaa = miljoonasosa teslaa).

Ihmisen elinympäristössä sähkö- tai magneettikentän voimakkuus on suurimmillaan voimansiirto johdon johtimen pinnalla tai sähköasemalla ns. katkaisijakentällä tai kompensoimisreaktoreiden läheisyydessä. Kentän voimakkuuden tai vuontiheyden suuruuteen vaikuttaa jännitteen ja sähkövirran suuruuden ja etäisyyden lisäksi myös johtimien (ja johteiden) sijoittelu ja sähkölaitteen rakenne. Kun etäisyys jännitteellisestä ja/tai virrallisesta johtimesta kasvaa, sekä sähkö- että magneettikenttien voimakkuudet pienenevät. Aluksi kentän voimakkuus tai vuontiheys pienenee nopeasti, mutta etäisyyden kasvaessa pienenemisvauhti vähenee.

Sähkö- ja magneettikenttien suuruudet voidaan arvioida laskemalla, tai ne voidaan mitata. Käytännössä joudutaan jonkin verran tinkimään tarkkuudesta, jotta mittaus- tai laskentaoperaatiosta ei tulisi liian suuritöinen. Voimansiirto- ja jakelujohtojen aiheuttamat kentät voidaan yleensä laskea kohtuullisen tarkasti, mutta muiden rakenteiden ja laitteiden kentät selviävät paremmin mittaamalla. Esimerkiksi sähkökentän mittauksessa on huomattava, että itse mittaja, mittauspaikean lähistöllä olevat muut sähköä johtavat kappaleet, mahdollinen kasvillisuus, säätila jne. vaikuttavat mittaustulokseen.

Magneettikenttien mittausta vaikeuttaa se, että tietyssä paikassa magneettikenttä voi aiheutua monen eri lähteen yhteisvaikutuksena ja että kenttiä aiheuttavien virtojen suuruudet vaihtelevat useimmiten alinomaa. Mittauslukemien tulkinnessa tarvitaan siten monien eri tekijöiden huomioonottamista ja osaamista.

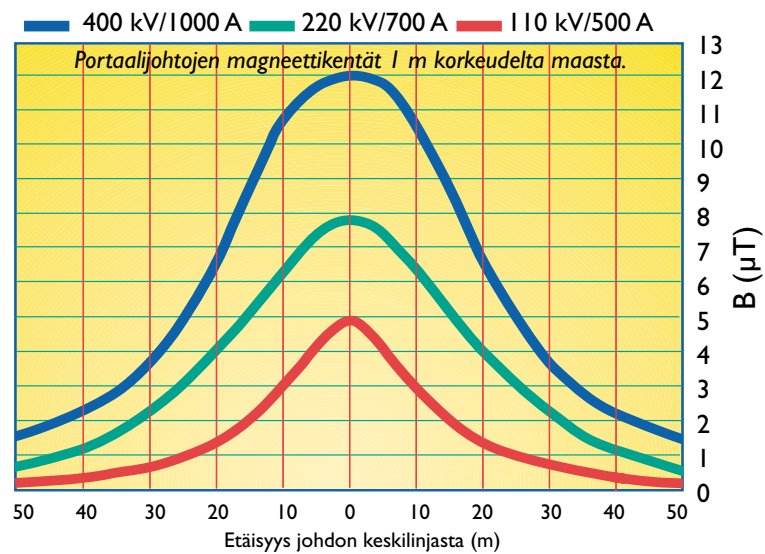
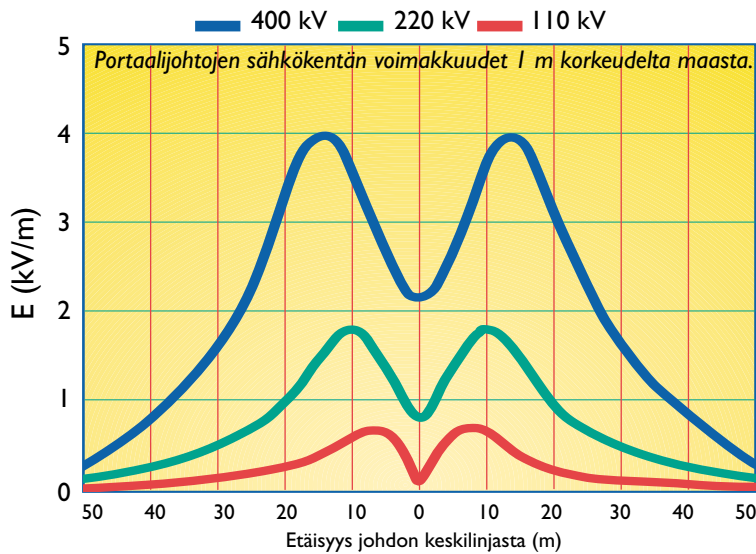
Sähköjohtojen ja -laitteiden aiheuttamien sähkökenttien leviäminen ympäristöön vaimenee merkittävästi, jos johdot, johtimet tai laitteet ovat metallikoteloituja. Niinpä esimerkiksi maakaapelin metallivaippa estää sähkökentän tunkeutumisen kaapelin ulkopuolelle. Vastaavasti ilmajohtojen aiheuttama sähkökenttä ei juuri tunkeudu asuinrakennusten sisään. Metalliset kotelot tai vaipat eivät vaimenna magneettikenttien leviämistä ympäristöön, vaan niiden tulisi tällöin olla magneettista materiaalia.

Tutkimustietoa

Sähkö- ja magneettikenttiä sekä niiden mahdollisia biologisia vaikutuksia on tutkittu intensiivisesti 1970-luvun alkupuolelta asti. Tiedetään, että voimakkaat kentät indusoivat elimistöön virtoja, jotka aiheuttavat hermojen ja lihasten stimulaatiota.

Solututkimuksissa ei ole saatu sitovaa näyttöä kenttien perimämuutoksia tai syöpää aiheuttavista vaikutuksista. Kenttien biologisia vaikutuksia on myös vaikea tutkia, koska tiedossa ei ole mekanisme, joka aiheuttaisi mahdolliset terveysvaikutukset.

Sähkö- ja magneettikenttien pitkäaikaisvaikutuksista on eniten tutkittu epäiltyä syöpäriskiä. Magneettikenttäaltistuksen ja syöpäriskin välisestä yhteydestä on asiantuntijaorganisaatioiden ja terveysviranomaisen yhteenvedoissa 1990-luvun lopulla todettu, että vaikka riskin olemassaoloa ei voida kokonaan sulkea pois, se on joka tapauksessa vähäinen. Altistumisen yhteyksistä muisti-häiriöihin tai mielialaan on vielä vähemmän näyttöä.



Sähkömagneettinen kenttä vaimenee nopeasti voimajohtosta etäännyttäessä.

Myös Suomessa on tutkittu voimajohtojen lähellä asuvia lapsia ja aikuisia sekä voimajohtoasentajan ammatissa altistuvia. Johdot päätös on ollut, etteivät voimajohtojen ympärillä esiintyvät sähkö- ja magneettikentät ole kansanterveydellinen ongelma.

Ruotsalaisessa tutkimuksessa vuonna 1986 ei havaittu eroja 400 kV johdon alla oleskelevien tai muualla laiduntavien lehmien lisääntymiskyvyssä tai maidontuotannossa.

Sähkö- ja magneettikentille altistuminen

Voimakkaita sähkökenttiä esiintyy vain suurjännitteisten voimansiirtolaitteistojen läheisyydessä ja joissakin teollisuuskohteissa. Suomen voimajohtojen sähkökentät ovat alhaisia, mutta joillakin 400 kV pylväsväleillä on mitattu yli 5 kV/m lukemia. Altistus ei ylitä EU:n eikä stm:n asetuksen suositusta, sillä kyseisillä paikoilla ei oleskella merkittävää aikaa.

Puut ja pensaat sekä talojen rakenteet vaimentavat sähkökenttää tehokkaasti, eikä voimajohdon sähkökenttä etene sisälle asuntoihin, joissa kuitenkin löytyy rakennuksen omien sähköasennusten aiheuttamia sähkökenttiä. Kodeissa mitatun sähkökentän keskimääräinen taustataso on tavallisesti alle 0,01 kV/m.

Erilaiset elinympäristömme sähkölaitteet ovat merkittävämpiä magneettikenttien kuin sähkökenttien aiheuttajia. Voimansiirto- ja jakelujärjestelmät, monet sähkölaitteet ja lisäksi myös kiinteistöjen sisäiset sähköasennukset aiheuttavat magneettikenttiä. Noin 1 mikrotlesan tasoisille kentille altistuminen elinympäristössä on varsin yleistä. Sähkölaitteita käytettäessä magneettikentät voivat ylittää tämän tason lähietäisyydellä, mutta altistusajat jäävät yleensä lyhyiksi. Kiinteistömuuntamoista voi aiheutua häiriöitä näyttöpäätteeseen tai televisioon. Suomessa 110-400 kV voimajohtojen osuus väestön magneettikenttäältistuksen lähteenä on vähäinen, koska asuntoja ei rakenneta johtoalueelle. Kotien tavanomaisen taustamagneettikentän arvioidaan olevan 0,1 mikrotlesaa (μT).

Euroopan unionin neuvoston suositus

Euroopan unionin neuvosto julkaisi suosituksen (12.7.1999) väestön sähkö- ja magneettikentille altistumisen rajoittamisesta. Suosituksen tavoitteena on suojella kansalaisten terveyttä kenttien akuuteilta terveysvaikutuksilta. Sitä sovelletaan erityisesti kohteisiin, missä ihmiset oleskelevat merkittävän ajan.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistumisen rajoittamisesta tuli voimaan 1.5.2002. Suositusarvot väestön merkittävän ajan kestävästä altistumisesta ovat Suomessa samat kuin EU:n neuvoston suosituksessa.

EU:n suosituksen raja-arvot

Taajuus 50 Hz	Sähkökenttä	Magneettikenttä
Yksikkö	kV/m	μT (mikrotlesla)
Yleisön altistuminen	5	100

Kentät ja asuminen

Suuret voimajohdot ovat muita sähköjärjestelmän rakenteita näkyvämpiä ja ehkä siksi useammin julkisuudessa esillä. Voimajohtojen läheisyys saattaa herättää pelkoa mahdollisista terveysvaikutuksista, ja sen on myös arveltu vaikuttavan kiinteistöjen arvoon.

Sähkörakenteiden yhtenä teknisenä vaatimuksena on, että ne eivät aiheuta ympäristölleen haittaavia häiriöitä. Johtimien tai eristimien pinnalla toisinaan ilmenevät koronapurkaukset (sirisevä ääni) voivat olla häiritseviä sekä aiheuttaa radiohäiriöitä. Koronaa esiintyy 400 kV jännitetasolla kostealla säällä.

Toimiston tai asunnon magneettikentät voivat olla syynä, jos näyttöpäätteen tai TV-ruudun kuva värisee tai vääristyy. Ilmiön taustalla voi olla uusimpien laitteiden häiriöherkkyys ympäristönsä magneettikentille. Häiriöt voivat aiheutua viereisistä sähkölaitteista tai kiinteistön sähköasennuksista tai joskus lähellä olevasta kiinteistömuuntamosta tai jopa voimajohdosta. Ratkaisu voi olla yksinkertainen – päätteen siirto eri paikkaan – mutta näiden monien tekijöiden selvittelyyn tarvitaan asiantuntemusta. Tekniset häiriöt tekevät kenttäilmiöt näkyviksi, mutta niillä ei ole yhteyttä epäiltyihin terveyshaittoihin.

Sähköliherkkyys

Julkisuudessa on esitetty, että mm. näyttöpäätteet ja voimajohdot aiheuttaisivat sähköliherkkyyttä. Ilmiötä on tutkittu erityisesti Ruotsissa ja Yhdysvalloissa, missä aiheesta on runsaasti myös ei-tieteellisiä julkaisuja.

Sähköliherkiksi itsensä kokevilla on iho-oireita ja tuntemuksia kuten pistelyä, huimausta, väsymystä, päänsärkyä, voimattomuutta jne. Koetut oireet ovat asianomaiselle todellisia, vaikka oireiden selitys ei välttämättä liity sähköön. Koejärjestelyissä ei ole voitu todeta tieteellisesti luotettavaa yhteyttä sähkömagneettisten kenttien ja sähköliherkkyudeksi nimettyjen oireiden välillä.

Sydämentahdistimet

Suomessa on monille ihmisille asennettu rytmihäiriöiden vuoksi sydämentahdistin. Sähkönsiirron ja -jakelun, varkaudenestolaitteiden ja metallinpaljastimien sähkö- ja magneettikentät voivat vaikuttaa sydämentahdistimen toimintaan. Tahdistimen häiriintymistä voidaan vähentää säätötoimenpitein ja erityisesti tahdistinvalinnoin.

FINGRID OYJ:n VOIMAN- SIIRTOVERKKKO 2002

Fingrid on kansallinen verkkoyhtiö, joka huolehtii, että Suomi saa sähköä häiriöttä.

Suomessa käytetyt suurjännitevoimajohtdot ovat 110 kV, 220 kV ja 400 kV (kV = kilovoltti = 1000 voltia) ilmajohtoja.

Fingrid Oyj:n hallitsemaan kantaverkkoon kuuluu noin 4000 km 400 kV voimajohtoja.

VOIMAJOHDOT

- 400 kV kantaverkko
- 220 kV kantaverkko
- 110 kV kantaverkko
- Muu verkko



LISÄÄ TIETOA



Internetissä:

- <http://www.who.int/peh-emf/> World Health Organisation's International EMF Project, Sveitsi
- <http://www.icnirp.de/> International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, Saksa

Mustaa valkoisella:

- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistumisen rajoittamisesta 4.4.2002.
- Sosiaali- ja terveysministeriö: Väestön ionisoimatonta säteilyaltistusta rajoittavan sosiaali- ja terveysministeriön NIR-asiantuntijaryhmän muistio 2001:38, 66 s.
- EU: Council recommendation on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields 0 Hz-300 GHz.
- ICNIRP Guidelines: Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz). Health Physics 74 (4): 494-522 (1998).
- World Health Organization 1999, Radiation, Electromagnetic fields, Local authorities, health and environment. WHO 1999. 24 s.
- Korpinen L, Hietanen M, Jokela K, Juutilainen J, Valjus J: Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät ympäristössä. Kauppa- ja teollisuusministeriön tutkimuksia ja raportteja 89/1995. Helsinki 1995. 210 s.
- Pääkkönen R, Uitti J: Kirjallisuusselvitys sähköliherkkyydestä, Tampereen aluetyöterveyslaitos ja Fingrid Oyj, Tampere 1999, 17 s.
- Algers B, Hultgren J: Effects of long-term exposure to a 400 kV, 50 Hz transmission line on estrous, fertility and diurnal rhythm on cows. Sveriges Lantbruksuniversitet, Veterinärmedicinska fakulteten, Rapport 15, Skara, 1986.

Sekä tietenkin:

Sähkö- ja magneettikenttiin liittyviä asioita voit tiedustella Fingrid Oyj:stä, puh. 030 395 5000/Erkki Partanen ja Jarmo Elovaara