

Sähkö – fysiologiset vaikutukset

Osa 2

Sähkö- ja magneettikentät

Tarina

Kotona on useita sähkömagneettisten kenttien lähteitä:

- Perhe Virtanen on iltapuuhissa. Rouva Virtanen laittaa keittiössä ruokaa ja herra Virtanen viihtyy uuden TV:nsä parissa. Perheen nuoriso pelaa innoissaan uutta tietokonepeliä. Kaikki edellä kuvatut toimet tarvitsevat sähköä. Samalla kun käytetään sähköä, esimerkiksi TV:ssä, keittiön laitteissa tai nuorison tietokoneessa, syntyy laitteiden ja johtojen ympärille sähkö- ja magneettikenttiä.
- Kenttiä on siis miltei kaikkialla, mutta altistustasot ovat yleensä varsin pieniä.

IEV:n määritelmät:

<http://www.electropedia.org/>

Magneettikenttä

- sähkömagneettinen kenttä, jota kuvaavat yhdessä magneettikentän voimakkuus H ja magneettivuon tiheys B
- virta eli liikkuva varaus luo magneettikentän

Sähkökenttä

- sähkömagneettinen kenttä, jota kuvaavat yhdessä sähkökentän voimakkuus E ja sähkövuon tiheys D
- pelkkä varaus (liiketilastaan riippumatta) luo sähkökentän ja se edelleen potentiaalieron eli jännitteen.

Koska sähkötehon luomiseen tarvitaan sekä virtaa että jännitettä, sähkönsiirrossa, jakelussa ja käytössä syntyy aina sekä sähkö- että magneettikenttiä.

Pientaajuisten kenttien terveystvaikutukset

- Tunnettuja pientaajuisten magneettikenttien vaikutuksia ovat hermo- ja lihassolujen reagointi magneettikentän vaikutuksesta. Lisäksi ovat mahdollisia näköaistimukset (fosfeenit).
- Hyvin voimakkaat pientaajuiset sähkökentät aiheuttavat pinnallisia ihovaikutuksia, jotka aiheutuvat pienistä kipinäpurkauksista ja ihokarvojen liikkeestä.
- Seuraavan sivun taulukossa on esitetty ulkoisten sähkö- ja magneettikenttien aiheuttamat biologiset vaikutukset.

Ulkoisten kenttien aiheuttamat biologiset vaikutukset

Taulukko: Ulkoisten sähkö- ja magneettikenttien aiheuttamat biologiset vaikutukset (E on sähkökentän voimakkuus ja B on magneettivuontiheys).

Kentän voimakkuus		Vaikutus
E (kV/m)	B (mT)	
>700	>10	Hermolihasstimulaatio
>70	>4	Fosfeeneja
>7	>0,4	Biosähköisiä virtoja vastaava induktiovirta (sydänfilmin taso)
>7	>0,1	Biosähköisiä virtoja vastaava induktiovirta (aivosähkökäyrän taso)

Muut vaikutukset (1)

- Maailman terveysjärjestön WHO:n (World Health Organization) kansainvälinen syöväntutkimuskeskus IARC (International Agency for Research on Cancer) on todennut, että pitkäaikainen asuminen yli 0,4 μ T magneettikentässä saattaa aiheuttaa lapsilla syöpää (leukemia).
- IARC on luokitellut pientaajuiset magneettikentät luokkaan 2B, eli mahdollisesti syöpää aiheuttaviin. Riskin lisääystä ei kuitenkaan ole tieteellisesti pätevästi voitu osoittaa. Ei myöskään tunneta sellaista biologista vaikutusmekanismia, jolla magneettikenttien mahdollinen kyky aiheuttaa syöpää olisi selitettävissä. Kahvikin kuului vuosia 2B luokkaan.
- IARC luokittelee syöpävaarallisuuden neljään eri luokkaan (aineet tai altistumisolosuhteet): 1 syöpää aiheuttavat, 2A todennäköisesti syöpää aiheuttavat, 2B mahdollisesti syöpää aiheuttavat, 3 ei ole luokiteltu karsinogeenisuuden mukaan ja 4 eivät todennäköisesti ole syöpää aiheuttavia.

Muut vaikutukset (2)

- Luokkaan 1 kuuluvat ihmiselle syöpää aiheuttavat aineet, fysikaaliset ominaisuudet tai altistusolosuhteet. Tällaisia altisteita ovat esimerkiksi asbesti ja ultraviolettisäteily. Luokkaan 2 kuuluvat alaryhmät 2A (todennäköisesti syöpää aiheuttavat altisteet) ja 2B (mahdollisesti syöpää aiheuttavat altisteet). Luokkaan 2B kuuluvat pientaajuisten magneettikenttien lisäksi esimerkiksi pakokaasu. Luokkaan 3 kuuluvat altisteet, joita ei nykytiedon valossa pystytä luokittelemaan karsinogeenisuuden mukaan. Tähän luokkaan kuuluvat esimerkiksi tee ja pientaajuiset sähkökentät. Luokkaan 4 kuuluvat altisteet, jotka eivät todennäköisesti ole ihmiselle syöpää aiheuttavia.
- Julkisuudessa on käyty keskustelua siitä, että sähkölaitteet, matkapuhelimet, tietokoneiden näyttöpäätteet ja voimajohdot voisivat aiheuttaa sähköyliherkkyyttä. Kentille altistumisen ja oireiden välillä ei tieteellisessä tutkimuksessa ole todettu yhteyttä, vaikka aiheesta on tehty useita tutkimuksia.
- Sähköyliherkiksi itsensä kokevilla on erilaisia tuntemuksia, kuten pistelyä, huimausta, väsymystä, päänsärkyä, voimattomuutta ja iho-oireita. Koetut oireet ovat asianomaisille todellisia, vaikka oireiden syyksi ei tieteellisesti ole pystytty osoittamaan sähkömagneettisia kenttiä.

Säädökset (1)

Väestön altistuminen:

- Sosiaali- ja terveysministeriö (STM) antoi vuonna 2002 asetuksen (294/2002) 'ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistumisen rajoittamisesta' (STMa 294/2002, 2002). Asetuksessa annetaan enimmäisarvot ultravioletti-, laser- ja radiotaajuiselle säteilylle. Siinä annetaan myös enimmäissuositusarvot pientaajuisille sähkö- ja magneettikentille.
- Asetuksen mukaan väestön altistuksen suositusarvo esimerkiksi voimajohdon (50 Hz) sähkökentälle on 5 kV/m ja magneettikentälle 100 μ T, kun altistuminen kestää merkittävän ajan. Kun altistus ei kestä merkittävää aikaa, arvot ovat 15 kV/m ja 500 μ T.

Säädökset (2)

Työntekijöiden altistuminen:

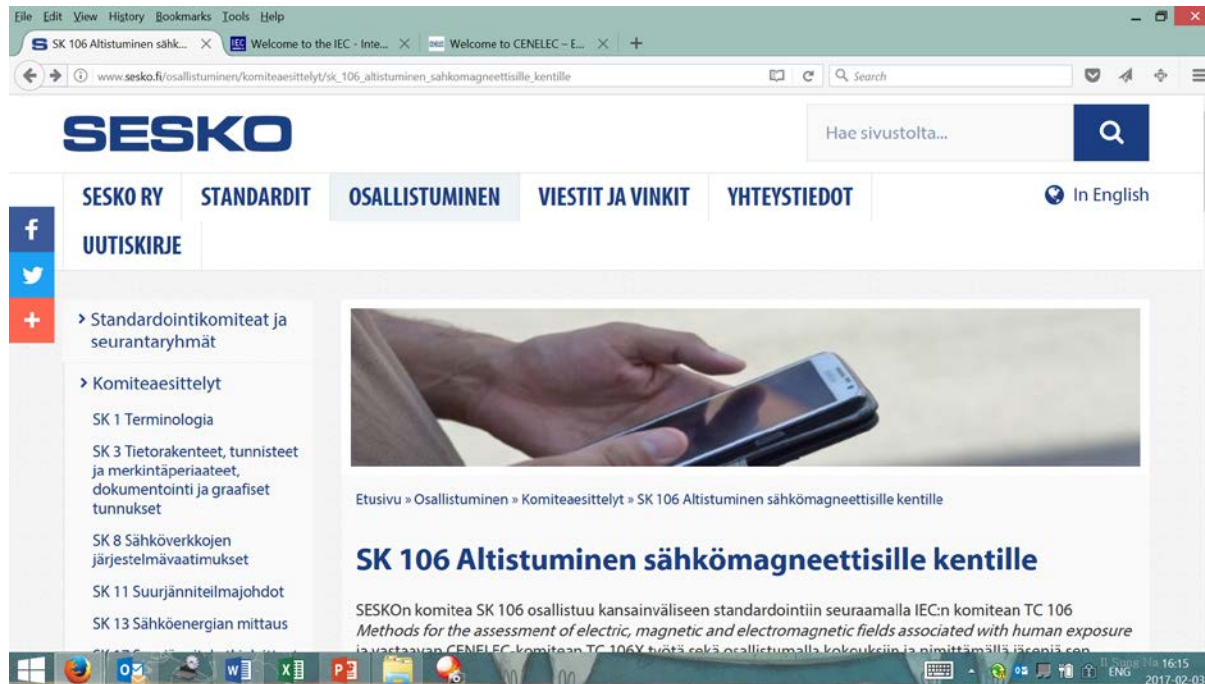
- Työntekijöiden altistumisesta valmistui valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemiseksi sähkömagneettisista kentistä aiheutuilta vaaroilta kesällä 2016. Asetuksessa on määritelty erilaisia arvoja, esimerkiksi: (1) altistumisraja-arvo, (2) terveysvaikutusraja-arvo, (3) aistimusraja-arvo ja (4) toimenpidetasot. Sähkö- ja magneettikentille on esitetty matalat ja korkeat toimenpidetasot. Käytännössä altistuksia verrataan yleensä toimenpidetasoihin.
- Sähköjärjestelmän osalta (50 Hz) sähkökentän matala toimenpidetaso on 10 kV/m ja korkea toimenpidetaso 20 kV/m. Magneettikentille (50 Hz) arvot ovat 1000 μT ja 6000 μT .

Säteilylainsäädännön kokonaisuudistus on tekeillä. Siinä yritetään yhdistää toisiinsa ionisoivaa ja ionisoimatonta säteilyä koskevat säädökset. Tässä yhteydessä jouduttaneen mahdollisesti puuttumaan myös matalataajuisen yleisöaltistuksen tapauksessa sallittavin enimmäisarvoihin.

Standardointilinkit

SESKOn komitea SK 106 Altistuminen sähkömagneettisille kentille seuraa tämän alueen standardeja ja IEC:n sekä CENELEC:n vastaavia teknisiä komiteoita (TC 106).

http://www.sesko.fi/osallistuminen/komiteaesittelyt/sk_106_altistuminen_sahkomagneettisille_kentille



The screenshot shows a web browser window displaying the SESKO website. The browser's address bar shows the URL: www.sesko.fi/osallistuminen/komiteaesittelyt/sk_106_altistuminen_sahkomagneettisille_kentille. The website header features the SESKO logo and a search bar. Below the header, there are navigation tabs: SESKO RY, STANDARDIT, OSALLISTUMINEN (selected), VIESTIT JA VINKIT, and YHTEYSTIEDOT. On the left side, there are social media icons for Facebook, Twitter, and a plus sign for more options, followed by a 'UUTISKIRJE' (Newsletter) section. The main content area features a large image of a hand holding a smartphone. Below the image, the text reads: 'Etusivu » Osallistuminen » Komiteaesittelyt » SK 106 Altistuminen sähkömagneettisille kentille'. The main heading is 'SK 106 Altistuminen sähkömagneettisille kentille'. The subtext states: 'SESKOn komitea SK 106 osallistuu kansainväliseen standardointiin seuraamalla IEC:n komitean TC 106 Methods for the assessment of electric, magnetic and electromagnetic fields associated with human exposure ja vastaavan CENELEC-komitean TC 106X tuotä sekä osallistamalla kokouksiin ja nimittämällä jäseniä con...'. The Windows taskbar at the bottom shows the time as 16:15 on 2017-02-03.

Muut linkit

- International Agency for Research on Cancer

<https://www.iarc.fr/>

- World Health Organization - Electromagnetic fields,

<http://www.who.int/peh-emf/en/>

