



Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät

Terveysvaikutukset tutkimusten valossa

FINGRID

3

Pääkirjoitus

4

Voimajohtojen
sähkö- ja
magneettikentät

10

Säteilyn asiantuntija:
Matkapuhelin-
tukiasemat ja
voimajohdot
askarruttavat
ihmisiä

14

Terveysvaikutuksia
tutkitaan jatkuvasti

17

Viisi kysymystä
sähkö- ja
magneettikentistä

Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät

Terveysvaikutukset
tutkimusten valossa

Julkaisija

Fingrid Oyj
Läkkisepäntie 21, 00620 Helsinki
PL 530, 00101 Helsinki

viestinta@fingrid.fi

FINGRID

Sähkö on osa yhteiskuntaamme

Jussi Jyrinsalo

Johtaja, kantaverkkopalvelut ja suunnittelu

Sähkö- ja magneettikenttiä esiintyy kaikkialla, missä sähköä tuotetaan, siirretään tai käytetään. Voimajohdot ovat siis vain yksi lukuisista sähkö- ja magneettikenttien lähteistä yhteiskunnassamme.

Sähköstä on tullut viimeisen vuosisadan aikana välttämätön osa arkipäiväämme. Lisäksi hiilineutraali yhteiskunta perustuu entistä vahvemmin päästöttömän sähkön tuottamiseen, siirtämiseen ja hyödyntämiseen. Sähköä käytetään niin kotitalouksissa, teollisuudessa kuin liikenteessäkin, joten nykyaikaisessa yhteiskunnassa asuva ihminen joutuu väistämättä sähkölaitteiden synnyttämien sähkömagneettisten kenttien ympäröimäksi varsinkin taajama- ja kaupunkialueella. Taustakenttien lähteitä ovat esimerkiksi sähköjohdot (myös näkymättömissä olevat maakaapelit), rakennuksiin sijoitetut muuntamot ja sähkökeskukset, rakennusten sähköverkot, kotien sähkölaitteet, tietokoneet, junien sähkömoottorit, radioasemat sekä matkapuhelimet ja niiden tukiasemat. Myös teollisuudessa

ja lääketieteessä käytetään voimakkaita sähkömagneettisia kenttiä synnyttäviä laitteita. Merkittäviä kenttien lähteitä luonnossa ovat maapallon oma magneettikenttä, salamointi sekä aurinko, joka lähettää voimakkaita sähkömagneettisia aaltoja laajalla aallonpituusalueella.

Sähköverkossa käytettävät laitteistot ovat vain yksi jokapäiväisessä elämässämme esiintyvien sähkö- ja magneettikenttien lähteistä, eikä tutkimuksissa ole löydetty yhteyttä suositeltuja enimmäisarvoja pienempien kenttien aiheuttamille terveydellisille haitoille. Kantaverkon voimajohdot täyttävät sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (1045/2018) raja-arvot, ja niiden täyttymistä valvoo Säteilyturvakeskus (STUK).

Tiedostamme kuitenkin, että epävarmuuden tunne voimajohdon mahdollisista terveysriskeistä voi aiheuttaa huolta voimajohtojen läheisyydessä asuville ihmisille. Sen vuoksi haluamme tämän julkaisun välityksellä tuoda esille riippumattomien asiantuntijatahojen näkemyksiä voimajohtojen sähkömagneettisiin kenttiin liittyvistä kysymyksistä.

Kantaverkon voimajohdot täyttävät sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen raja-arvot, ja niiden täyttymistä valvoo Säteilyturvakeskus.



Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät

Sähkö- ja magneettikenttiä esiintyy kaikkialla ympärillämme, ja yksi kenttien lähteestä ovat voimajohdot. Sosiaali- ja terveysministeriön määrittelemät väestön altistumisen raja-arvoihin liittyvät toimenpidetasot eivät ylitä voimajohtojen läheisyydessä.

Sähkö- ja magneettikenttien luontaisia lähteitä ovat maapallon sisäosien sähkövirrat, aurinko ja salamointi. Sähköistyneessä yhteiskunnassa kenttiä esiintyy lisäksi kaikkialla, missä sähköä tuotetaan, siirretään tai käytetään. Voimajohtojen synnyttämää sähkö- ja magneettikenttiä esiintyy ainoastaan voimajohtojen välittömässä läheisyydessä.

Raja-arvojen taustalla tutkimustulokset

Sähkömagneettisten kenttien aiheuttama säteily on ionisoimatonta säteilyä, jolle altistumiselle sosiaali- ja terveysministeriö (STM) on määritellyt raja-arvot ja toimenpidetasot 15.12.2018 voimaan tullessa asetuksessaan (1045/2018) 'ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistuksen rajoittamisesta'. Asetuksen valmistelutyössä oli pohjana Euroopan unionin neuvoston suositus sähkömagneettisille kentille altistumisen rajoittamisesta.

Raja-arvot on annettu kehon sisäisinä suureina, joita ei voi mitata. Toimenpidetasot on annettu mitattavina ulkoisen kentän suureina. Asetuksen mukainen

SÄHKÖKENTÄ

Sähkökenttä syntyy jännite-erojen välille, esimerkiksi sähkölaitteen ympärille, kun se kytketään sähköverkkoon. Kentän voimakkuus on sitä suurempi, mitä suurempi on jännite-eron suuruus. Niinpä sähkökentät ovat voimakkaimmillaan suurjännitteisten sähkönsiirtolaitteiden ja suuritehoisten teollisuuslaitteiden läheisyydessä. Sähkökentän voimakkuutta mitataan yleensä voltteina metriä kohden (V/m).

MAGNEETTIKENTÄ

Magneettikentät ovat aina olleet osa elinympäristöämme, sillä maapallon sisäosien sähkövirrat synnyttävät Maan oman magneettikentän. Maapallon nestemäiseen ulkoitimeen syntyy miljardien ampeerien suuria sähkövirtoja, joiden aiheuttama magneettikenttä ulottuu kauas avaruuteen. Vuorovaikutus aurinkotuulen kanssa venyttää magneettikentän Maata ympäröiväksi magneettikehäksi. Luonnon oman magneettikentän lisäksi magneettikenttiä syntyy verkkovirtaan kytkettyjen sähkölaitteiden ympärille. Magneettikentän suuruus määritellään magneettivuon tiheytenä, jonka yksikkö on tesla (T). Käytännössä magneettivuon tiheydet ovat suuruudeltaan sellaisia, että niistä käytetään yksikköä μT eli mikrotesla, teslan miljoonasosa.

väestön altistuksen rajoittamisen toimenpidetaso on voimajohtojen aiheuttamalle pientaajuiselle **magneettikentälle** 200 mikrotleslaa.

Voimajohtojen **sähkökenttien** raja-arvoihin asetusta ei sovelleta, koska sähköturvallisuuslaissa ja sen nojalla säädetään voimajohdoille vaatimuksia, jotka rajoittavat sähkökentän voimakkuuden voimajohtojen ympäristössä turvallisuudelle tasolle.

Direktiivit ja asetukset perustuvat tunnettuihin, sähkömagneettisten kenttien aiheuttamiin suoriin ja epäsuoriin biofysikaalisiin vaikutuksiin. Euroopan unioni ja kansainvälinen ionisoimattoman säteilyn toimikunta (ICNIRP) ovat tarkastelleet säännöllisesti sähkö- ja magneettikenttiä koskevia raja-arvoja ja niiden perusteita. Suositeltuja enimmäisarvoja ei ole muutettu, koska tutkimustulokset eivät ole antaneet asiasta uutta tietoa.

Raja-arvojen toimenpidetasot alittuvat selvästi

Sähkö siirretään voimalaitokselta kuluttajalle ensin suurjännitteisten voimajohtojen (Suomessa 400, 220 ja 110 kilovolttia), sitten keskijännitteisten avojohtojen ja kaapelien (50, 20 ja 10 kilovoltia) ja lopuksi pienjännitejohtojen avulla.

Voimajohdon magneettikenttä on verrannollinen voimajohdoissa kulkevaan virtaan, joka on suurin 400 kilovoltin johdoissa. Väestölle asetettu magneettikenttäaltistuksen toimenpidetaso 200 mikrotleslaa ei ylity edes suoraan voimajohtojen alla, jossa mitatut magneettikentät ovat suurimmillaankin olleet noin

Väestölle asetettu magneettikenttä-altistuksen toimenpidetaso 200 mikrotleslaa ei ylity edes suoraan johtojen alla.

10 mikrotleslaa. Kun etäisyys 400 kilovoltin voimajohdon keskilinjasta on 50–70 metriä ja 110 kilovoltin voimajohdon keskilinjasta 25–40 metriä, magneettikenttä on enää alle puoli prosenttia väestölle asetetusta toimenpidetasosta.

Sähkökentän voimakkuus riippuu voimajohdon jännitteestä. 400 kilovoltin voimajohdon alla sähkökentän voimakkuudet ovat enimmillään 10 kV/m ja 110 kilovoltin voimajohdon alla 2–3 kV/m. Siirryttäessä kauemmaksi voimajohdon keskilinjasta sähkökenttä vaimenee nopeasti. Myös kasvillisuus ja rakennelmat vaimentavat sähkökenttää tehokkaasti. Sähkö- ja magneettikentät ovat suurimpia siellä, missä virtajohtimet ovat lähimpänä maata.

Voimajohtojen sijoitteluun vaikuttavat monet asiat

STM:n asetus sähkö- ja magneettikentille altistumisen rajoista ei edellytä jättämään suoja-alueita johtoalueen ulkopuolelle, eikä Suomessa ole säädet-

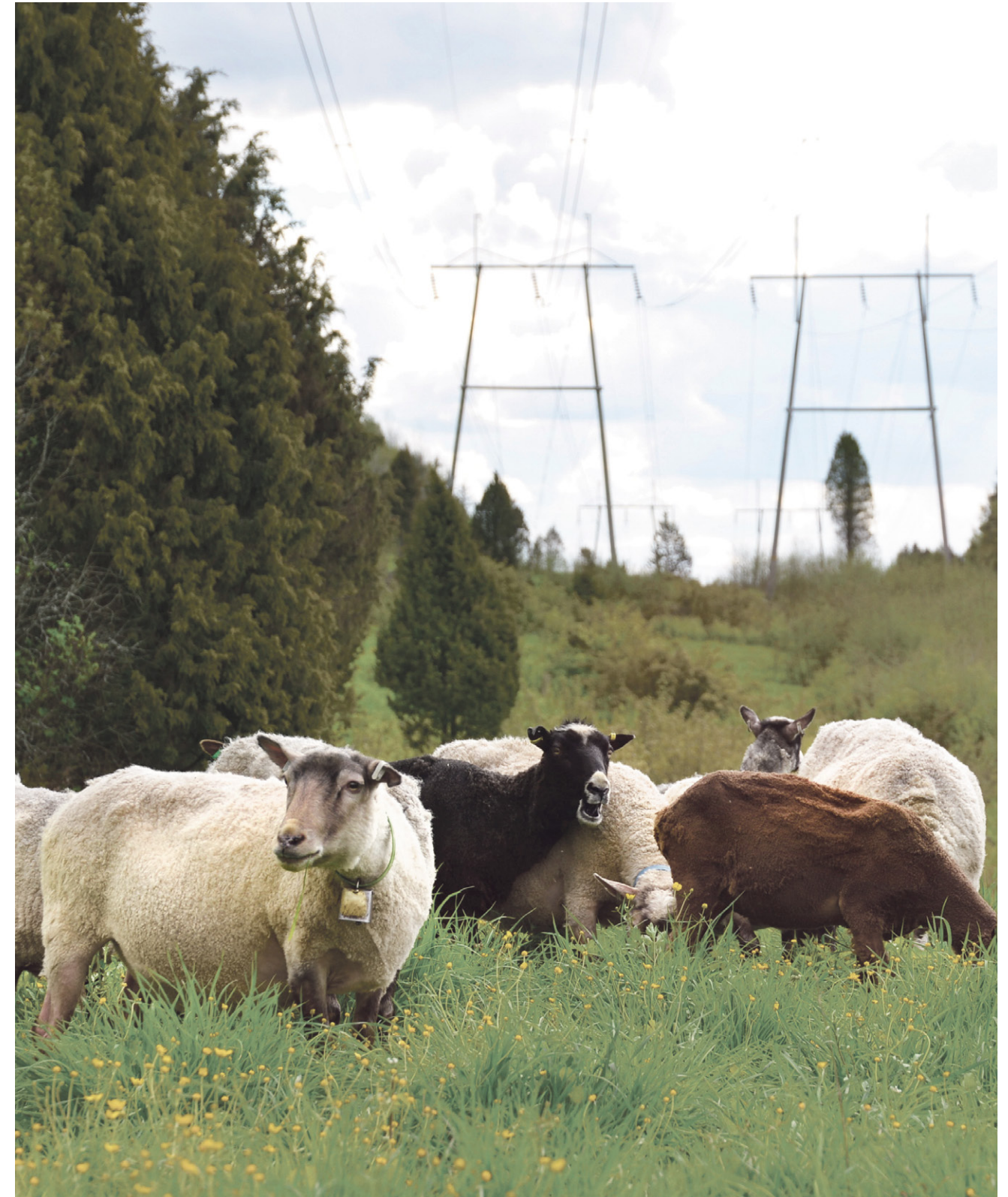
ty virallisia voimajohtojen sijoittamista koskevia ohjeita tai määräyksiä, jotka perustuisivat sähkö- ja magneettikenttiin. Voimajohtojen läheisyyteen ei kuitenkaan haluta sellaista toimintaa, joka mahdollisesti lisää sähköturvallisuusriskiä tai jossa voimajohtojen läheisyys aiheuttaa esimerkiksi magneettikenttiin liittyviä pelkoja. Tästä syystä sähköverkko-yhtiöt voivat ohjeistaa maankäytön suunnittelua ja kaavoitusta, vaikka niillä ei olekaan juridisia oikeuksia rajoittaa rakentamista voimajohdon johtoalueen ulkopuolella.

Uudet voimajohdot pyritään sijoittamaan ensisijaisesti vanhojen voimajohtojen paikalle tai niiden rinnalle. Tausalla on maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 22 §:n mukainen valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Sen mukaan voimajohtojen linjauksissa on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä. Näin syntyy tilanteita, joissa voimajohto tulee pakostakin lähemmäksi vanhan voimajohdon ympärille muodostunutta toimintaa ja asutusta.

Magneettikenttien terveysvaikutuksista keskustellaan

Suomessa suurjännitteisiä 110 kilovoltin voimajohtoja on rakennettu 1920-luvulta lähtien, ja ensimmäiset 400 kilovoltin voimajohdot rakennettiin 1950-luvulla. Sähkö- ja magneettikenttien vaikutusta terveyteen on tutkittu 1970-luvulta lähtien.

Tutkimuksiin perustuvien suositusten lähtökohdaksi on, että annetut raja-arvot suojaavat sähkö- ja magneettikenttä-





altistuksen kaikilta mahdollisilta tunnetuilta haittavaikutuksilta.

Maailman terveysjärjestön WHO:n kansainvälinen syöväntutkimuskeskus IARC on luokitellut pientaajuiset magneettikentät luokkaan 2B eli mahdollisesti syöpää aiheuttaviin. Luokitus ei tarkoita sitä, että syöpien esiintymisessä tapahtuisi jokin merkittävä kasvu. Samaan luokkaan kuuluvat myös esimerkiksi eräät vihannessäilykkeet ja

pakokaasu. Riskin lisäystä tai syy-seuraussuhdetta ei tälle luokalle kuitenkaan ole tieteellisesti osoitettu. Ei esimerkiksi tunneta sellaista biologista vaikutusmekanismia, jolla magneettikenttien mahdollinen kyky aiheuttaa syöpää olisi selitettävissä.

Joissakin tutkimuksissa on saatu myös viitteitä, että magneettikentillä saattaisi olla vaikutuksia selvästi pienemmälläkin altistumistasoilla kuin mitä STM:n

asetuksen suosittelemat enimmäisarvot ovat. Eniten keskustelua ovat herättäneet tutkimushavainnot, joiden mukaan lasten leukemiaa voisi esiintyä hieman normaalia enemmän silloin, kun magneettikentän vuontiheys asunnossa on yli 0,4 mikrotleslaa. Erilaisten syöpien ja 0,4 mikrotleslan tasoisen magneettikenttäaltistuksen välisestä yhteydestä onkin tehty kymmeniä kansainvälisiä lisätutkimuksia, mutta selkeää näyt-

töä yhteydestä ei ole havaittu. Myöskään eläinkokeiden yhteydessä magneettikenttäaltistus ei ole aiheuttanut koe-eläimissä syöpää.

On myös otettava huomioon, että 0,4 mikrotleslan taso ylittyy jo useimpien sähköisten kodinkoneiden ja -laitteiden läheisyydessä, joten arvon soveltaminen nykyisessä sähköön perustuvassa yhteiskunnassa on käytännössä mahdotonta.

Asunnoissa esiintyvä vaihtosähköstä aiheutuva taustamagneettikenttä on yleensä hieman alle 0,1 mikrotleslaa. Useimmiten magneettikenttä on peräisin kodin omaan sähköverkkoon kytketyistä sähkölaitteista sekä erityisesti sähköverkossa ja maadoituksissa kulkevista harhavirroista. Myös sähkölattia- ja lämmitys voi nostaa asunnon taustamagneettikenttää tasolle 0,1–0,2 mikrotleslaa.

Kodinkoneille ja kodinelektronikalle on tyypillistä, että niiden aiheuttama magneettikenttä vaimenee voimakkaasti etäisyyden kasvaessa. Vaikka magneettikenttä aivan laitteen pinnalla olisi melko suuri (jopa 100–2 000 mikrotleslaa), kenttä vaimenee tasolle 0–0,6 mikrotleslaa jo alle metrin etäisyydellä laitteesta.

Järjestöt ja viranomaiset seuraavat sähkö- ja magneettikenttiin liittyvää tutkimusta jatkuvasti. Yksittäisten tutkimusten perusteella ei kuitenkaan voida tehdä johtopäätöksiä, etenkin jos tulokset ovat ristiriidassa muiden tehtyjen tutkimusten kanssa eikä syy-seuraussuhdetta voida tieteellisesti perustella. Alalla noudatetaan viranomaisten asettamia määräyksiä ja rajoitetaan kenttiä tarvittaessa näitäkin pienemmiksi siltä osin, kuin se on järkevää ottaen huomioon saavutetut hyödyt ja aiheutuvat haitat.

SYDÄMENTAHDISTIMET

Sydämentahdistimien ja rytmihäiriötahdistimien häiriintyminen voimajohtojen alla ei ole todennäköistä mutta kuitenkin mahdollista. Niinpä tahdistinpotilaiden on syytä välttää voimajohdon alla oleskelua ja pyrkiä maastossa liikkua alittamaan voimajohdot pylväiden läheltä, jossa johtimien etäisyys maasta on suurin.

KORONAÄÄNI

Voimajohdon läheisyydessä kuuluva sirisevä ääni johtuu johtimien tai eristimien pinnalla ilmenevistä koronapurkauksista. Koronailmiö on ihmiselle harmiton. Ilmiön aiheuttaa ilman ionisoituminen johtimien, eristimien tms. pintojen läheisyydessä. Koronan synnyttämä ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä tai talvella, kun johtimiin muodostuu huurretta. Koronapurkauksen välttäminen täydellisesti on käytännössä lähes mahdotonta, mutta koska ääni on aina merkki energiahäviöstä, se pyritään jo senkin takia pitämään mahdollisimman pienenä. Koronaa esiintyy lähinnä 400 kilovoltin jännitetasolla.

KIPINÄPURKAUS

Voimajohdon sähkökentän ominaisuuksiin kuuluu, että sen läheisyydessä olevat maasta eristetyt, sähköä johtavat esineet – metallilapit, työkalut jne. – varautuvat sähköisesti. Myös ihminen varautuu työskennellessään johdon alla. Tavallisesti tätä ei huomaa, mutta käyttäessään paksupohjaisia jalkineita, esimerkiksi kumisaappaita, ihminen saattaa tuntea heikon kipinän koskiessaan maadoitettuun esineeseen, esimerkiksi metalliseen aidantolppaan. Ilmiö on samanlainen ja yhtä vaaraton kuin tekokuituisen puseron riisumisen yhteydessä syntyvä kipinä. Myös esimerkiksi sateenvarjon kipinöiminen voimajohdon alla on vaaraton ja johtuu sähköisestä varautumisesta.

Samoin polkupyöräilijä voi tuntea nipistävän kipinäpurkauksen esimerkiksi sormenpäiden ja ohjaustangon väliin jäävässä pienessä ilmapälissä. Tämäkin ilmiö johtuu maasta ja toisistaan eristettyjen polkupyörän ja pyöräilijän erilaisesta varautumisesta voimajohdon sähkökentässä. Purkauksia voi välttää esimerkiksi käyttämällä käsineitä tai pitämällä paljain käsin ohjaustangon metalliosista kiinni koko ajan voimajohdon alta pyöräillessä.



Uudessa säteilylainsäädännössä ei ole sitovaa sääntelyä, joka rajoittaisi rakentamista voimajohtojen läheisyyteen.

Säteilyturvakeskuksen asiantuntija: Matkapuhelin-tukiasemat ja voimajohtot askarruttavat ihmisiä

Säteilyturvakeskus (STUK) valvoo viranomaisena väestön altistumista sähkömagneettisille kentille. STUK:n johtava asiantuntija Lauri Puranen on työssään tottunut vastaamaan kansalaisten kysymyksiin säteilyn mahdollisista terveysvaikutuksista.

Akuuttien terveysvaikutusten suhteen peli on selvä: voimajohtojen magneettikentillä ei ole tunnettuja akuutteja terveysvaikutuksia.

”Akuutteja terveysvaikutuksia eli hermo- ja lihasärsytyksiä tai näköaistimuksia syntyy vasta paljon voimakkaammilla kentillä. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa toimenpidetasoksi määritetty 200 mikrotesslaa riittää selvästi ehkäisemään tällaiset akuutit vaikutukset”, sanoo STUK:n johtava asiantuntija **Lauri Puranen**.

Pitkäaikaisvaikutuksia taas on tutkittu jo neljänkymmenen vuoden ajan.

”Amerikkalaisessa väestötutkimuksessa havaittiin 1970-luvulla, että voimajohtojen lähellä asuvilla lapsilla esiintyi

leukemiaa hieman normaalia enemmän. Siitä lähtien yhteyttä on tutkittu, mutta vahvistusta ei ole saatu suuntaan eikä toiseen”, Puranen kertoo. Eräiden väestötutkimusten perusteella näyttäisi siltä, että lasten leukemiariski olisi hieman suurempi, kun he altistuvat pitkäaikaisesti 0,4 mikrotesslan ylittävälle magneettikentälle. Syy-seuraussuhdetta ei ole kuitenkaan osoitettu.

”Vaikutusmekanismia, jolla magneettikenttä aiheuttaisi leukemiaa tai muita syöpiä, ei tunneta. Myöskään solu- ja eläinkokeista ei ole saatu väestötutkimusten havaintoa vahvistavia tuloksia. Toisaalta ei ole myöskään voitu todistaa, että voimajohtojen lähellä asuvilla lapsilla lievästi kohonnut leukemiariski liittyy magneettikenttään.”



Se, miten kaukana voimajohdosta 0,4 mikrotieslan raja alittuu, riippuu Purasen mukaan monesta tekijästä: voimajohdon rakenteesta ja virrasta sekä siitä, miten korkealla johtimet ovat maasta kyseisessä paikassa.

”Kun viime kesänä mittasimme voimajohdon magneettikenttiä asuinalueen kaavoituksen yhteydessä, jo 30 metrin päässä johdosta magneettivuon tiheys alitti 0,4 mikrotieslaa. Kyseisessä johdos- ja johtimet kulkivat korkealla, noin 30 metrissä. Jos virta on suuri ja johtimet kohtuullisen matalalla, 0,4 mikrotieslaa alittuu kauempana johdosta.” Siten ei voida yleisesti määrittellä etäisyyttä, jolla 0,4 mikrotieslaa alittuu.

”Jos uusia asuinrakennuksia kaavoitetaan voimajohtojen läheisyyteen tai uusia voimajohtoja suunnitellaan asuinrakennusten läheisyyteen, voi STUK:ilta pyytää lausunnon. Uudessa säteilylainsäädännössä ei ole sitovaa sääntelyä, joka rajoittaisi rakentamista voimajohdon

läheisyyteen”, Puranen huomauttaa. Olisi kuitenkin hyvä pyrkiä siihen, että keskimääräinen magneettivuon tiheys ei merkittävästi ylittäisi 0,4 mikrotieslaa lasten pysyvään oleskeluun tarkoitetuissa tiloissa, jos se vain järjevin toimenpitein ja kohtuullisin kustannuksin on mahdollista.

Säteilyä hiustenkuivaajasta ja parranajokoneesta

Nykyaikaisessa yhteiskunnassa magneettikentät ovat läsnä jokapäiväisessä elämässämme, eivätkä voimajohtot suinkaan ole ainoa kenttien lähde. Lauri Purasen mukaan kodin sähkölaitteet aiheuttavat asuntoon yleensä noin 0,1 mikrotieslan magneettikentän.

Voimakkaita paikallisia ja lyhytaikaisia magneettikenttiä aiheuttavat päälle kytkettyinä esimerkiksi hiustenkuivaaja ja parranajokone. Kenttä vaimenee nopeasti, kun etäisyys laitteeseen kasvaa.

Suurempia pitkäaikaisia kenttiä aiheuttavat kiinteistömuuntamot, jotka on

usein sijoitettu rakennuksen kellaritiloihin. Kiinteistömuuntamon synnyttämä magneettikenttä voi olla muuntamon yläpuolella sijaitsevassa huoneessa noin 10 mikrotieslan vahvuinen.

Muuntamo voi siis aiheuttaa asuinrakennukseen paikallisesti huomattavasti suuremman magneettikentän kuin voimajohto, jonka aiheuttama kenttä on maksimissaan yhden mikrotieslan luokkaa, jos johto kulkee hyvin lähellä rakennusta.

Matkapuhelinten tukiasemien säteily puhuttaa voimajohtoja enemmän

Voimajohtojen ja sähkölaitteiden synnyttämien pientaajuisten sähkö- ja magneettikenttien lisäksi meitä ympäröi radiotaajuinen säteily, jonka merkittävimpiä lähteitä ovat matkapuhelimet ja niiden tukiasemat.

”Matkapuhelinten tukiasemien lähellä asuu huomattavasti enemmän ihmisiä

Nykyaikaisessa yhteiskunnassa magneettikentät ovat läsnä jokapäiväisessä elämässämme, eivätkä voimajohtot suinkaan ole ainoa kenttien lähde.

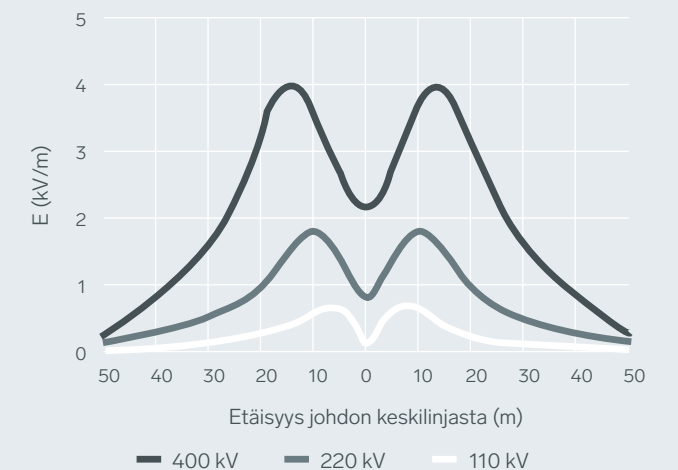
kuin voimajohtojen läheisyydessä – ja itse matkapuhelimien säteilylle altistumme käytännössä kaikki. Tämä näkyy meille tulevien tiedustelujen määrässä. Suurin osa noin 500 kansalaiskysymyksestä, joihin vuosittain vastaamme, liittyy matkapuhelintekniikkaan ja etenkin tukiasemiin”, Lauri Puranen kertoo.

Millaiset asiat kysyjä askarruttavat voimajohtojen sähkömagneettisiin kenttiin liittyen?

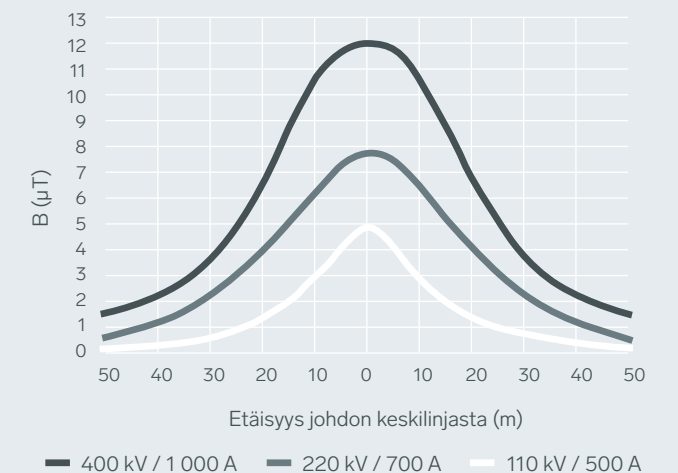
”Useimmiten kysytään, onko voimajohdon lähellä turvallista asua ja onko voimajohtojen sähkömagneettisista kentistä terveydellistä haittaa. Kysyjät joko asuvat voimajohdon lähellä tai ovat ostamassa tonttia tai asuntoa voimajohdon läheisyydestä. Kerromme heille faktat – myös mahdollisesta leukemiyhteydestä, jota ei ole vuosikymmenten aikana pystytty todistamaan.”

ESIMERKKI SÄHKÖ- JA MAGNEETTIKENTISTÄ VOIMAJOHDON LÄHEISYYDESSÄ

Voimajohtojen sähkökentän voimakkuudet 1 m korkeudella maasta.



Voimajohtojen magneettikentän voimakkuudet 1 m korkeudella maasta.



Voimajohtojen lisäksi säteilykenttiä ympäristöömme aiheuttavat mm. matkapuhelimet sekä aurinko, jonka UV-säteilylle altistumme kaikki.

Lähde: Säteilyturvakeskus



Korpisen mukaan voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät ovat niin pieniä, ettei niihin liity terveysvaikutuksia.

Terveysvaikutuksia tutkitaan jatkuvasti

Lääketieteen ja tekniikan tohtori Leena Korpinen on perehtynyt sähkö- ja magneettikenttien terveysvaikutuksiin ja seurannut pitkään alan tutkimusta. Hänen mukaansa voimajohtojen kenttien suhteen ei ole syytä huoleen.

Leena Korpista voi hyvällä syyllä kutsua sähkö- ja magneettikenttien terveysvaikutusten asiantuntijaksi. Hän tutki pientaajuisten sähkö- ja magneettikenttien fysiologisia vaikutuksia väitöskirjassaan ja on lisäksi osallistunut useisiin hankkeisiin, joissa on tutkittu sähkömagneettisille kentille altistumista, altistuksen vähentämistä ja mahdollisia terveysvaikutuksia. Tällä hetkellä Korpinen työskentelee Pohjois-Karjalan keskussairaalassa erikoistuen kliiniseen fysiologiaan ja isotooppi lääketieteeseen. Samalla hän tekee edelleen sivutoimisesti sähkömagneettisiin kenttiin liittyviä selvityksiä.

Korpisen mukaan voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät ovat niin pieniä, ettei niihin liity terveysvaikutuksia. Voimajohtojen kenttiä selvästi suuremmat sähkö- ja magneettikentät puolestaan voivat aiheuttaa lieviä fysiologisia vaikutuksia: magnetofosfeeneja eli valovälähdyksiä näkökentässä tai ihokarvojen värähtelyä ison sähkökentän läheisyydessä.

Leukemia yhteyttä tutkittu vuosikymmenien ajan

Sähkö- ja magneettikenttien biologisia ja terveydellisiä vaikutuksia on tutkittu monin eri tavoin ainakin 1960-luvulta lähtien. ”Maailman terveysjärjestö WHO julkaisi vuonna 1987 laajan katsauksen magneettikenttien vaikutuksista, ja aiheetta tutkitaan edelleen. WHO kerää tietoa käynnissä olevista tutkimuksista ja on julkaissut listan aiheista, joita olisi hyvä tutkia”, Leena Korpinen kertoo.

Akutteja vaikutuksia on tutkittu vapaaehtoisilla koehenkilöillä tehdyillä kokeilla. Eläinkokeilla on saatu selville, millaisia lyhyt- ja pitkäaikaisia vaikutuksia altistuminen voi aiheuttaa kontrolloiduissa laboratorio-olosuhteissa. Näistä voidaan tietyn rajoituksen arvioida altistumisen haitallisuutta ihmiselle.

Soluviljelmät puolestaan lisäävät ymmärrystä niistä biofysikaalisista ja biologisista mekanismeista, joilla sähkömagneettinen kenttä vaikuttaa eläviin organismeihin. Biologista tutkimusta tukee dosimetrinen tutkimus, jonka



avulla saadaan tietoa kehon ja sen kudosten sisällä vaikuttavista todellisista sähkö- ja magneettikentistä.

Keskustelu voimajohtojen ja lasten leukemian mahdollisesta yhteydestä alkoi vuonna 1979 tehdystä tutkimuksesta. Sen jälkeen mahdollista yhteyttä leukemiaan on tutkittu epidemiologisin menetelmin keräämällä tilastollista tietoa altistuksen ja sairauden välisestä syy-seuraussuhteesta. Suomalainen tutkimus aiheesta valmistui 1993, ja myöhemmin 1990-luvulla tehtiin yhteistutkimus, jossa oli mukana useita Euroopan maita. Aiheen tutkimista on jatkettu monissa kansainvälisissä hankkeissa, ja tutkimuksia julkaistaan edelleen. Korpisen mukaan alkuperäistä tutkimusta on kritisoitu siitä, että magneettikentälle altistuminen oli siinä määritelty puutteellisesti.

Miksi leukemiyhteydestä ei ole saatu varmuutta lukuisista tutkimuksista huolimatta?

”Kun kyseessä on aika harvinainen sairaus kuten lasten leukemia, tarvitaan iso väestöpohja, jotta aihetta voi tutkia.

Lisäksi jos mahdollinen riski on pieni, se on vaikea saada esiin”, Korpinen selittää.

”Toisaalta on vaikea saada tehtyä niin paljon uusia laajoja tutkimuksia, että aiheen voisi täysin sulkea pois. Tällaiset asiat perustuvat aina useisiin tutkimuksiin ja laajaan kansainväliseen yhteistyöhön.”

Kenttien vaikutus sydämentahdistimiin

Sähkö- ja magneettikentät voivat mahdollisesti vaikuttaa kehon sisäisiin implantteihin, kuten sydämentahdistimiin. Mikä on turvallinen etäisyys johtoon tällaisten implanttien kannalta?

”Suomessa on tehty tahdistimien testauksia voimajohdon alla mallinukesta rakennetulla, keittosuolaliuoksella täytetyllä kehon mallilla. Kokeissa altistus oli tavallista suurempaa. Laitteiden häiriintymisiä tuli varsin vähän, mutta siitä huolimatta suosittelen, ettei tahdistimien kanssa liikuta 400 kilovoltin voimajohdon alla siinä kohdassa, missä johtimet ovat lähinnä maata”, Leena Korpinen sanoo.

”On olemassa standardeja siitä, miten suuria kenttiä laitteiden kuuluu kestää häiriintymättä. Laitevalmistajat testavat laitteensa standardien mukaan ja kertovat lääkäreille ja sitä kautta potilaille, miten sydämentahdistimia tai muita lääkinällisiä laitteita on turvallista käyttää. Kaikkien lääkinällisten laitteiden kohdalla kannattaa toimia valmistajan ohjeiden mukaan”, Korpinen muistuttaa.

Kytkestä sähköliherkyyteen ei ole löydetty

Sähköliherkkyys tai sähköherkkyys (Idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields, IEI-EMF) on tila, jossa ihminen kokee saavansa yliherkkysoireita sähkömagneettisista kentistä, kuten esimerkiksi matkapuhelimista, tukiasemista, sähkölaitteista tai voimajohdoista. Leena Korpisen mukaan oireiden yhteyttä sähkömagneettisiin kenttiin ei ole pystytty osoittamaan, vaikka aihetta on tutkittu laajasti.



Viisi kysymystä sähkö- ja magneettikentistä

Mihin sähkö- ja magneettikentille altistumiselle säädetyt raja-arvot perustuvat? Onko sähkömagneettisiin kenttiin liittyvistä kysymyksistä syytä olla huolissaan?

SOSIAALI- JA TERVEYSMINISTERIÖ (STM) päivitti asetustaan ionisoimattoman säteilyn raja-arvoista vuoden 2018 lopulla. Uuden asetuksen myötä magneettikenttien raja-arvoa nostettiin 100 mikrotleslasta 200:aan. Kysyimme STM:n lääkintöneuvos **Mikko Paunio**lta, mihin asetus perustuu ja onko voimajohtojen säteilykentistä syytä olla huolissaan.

1 Mihin sosiaali- ja terveysministeriön asetus ionisoimattoman säteilyn raja-arvoista perustuu?

”Asetus perustuu kansainvälisen asiantuntijakomission ICNIRP:n* riskinarvioon. Samaa arviota käyttää myös Maailman terveysjärjestö WHO omien suositustensa pohjana.”

2 Ovatko raja-arvot riittävän tiukat?

”Raja-arvoihin on jätetty reilut turvamarginaalit. Voimajohtojen eli 50 hertsin taajuuden säteilyn raja-arvot ovat niin alhaiset, että mahdollisia fysiologisia oireita aiheutuu vasta 100-kertaisilla säteilytasoilla. Tällaisia oireita voivat olla epämiellyttävät sähköiskutunteukset sekä niin sanottu magnetofosfeeni eli sarjakuvista tuttu ”tähtituntemus”, jonka esimerkiksi Aku Ankka kokee saatuaan iskun päähänsä.

Fysiologisia oireita saadakseen täytyisi altistua paljon suuremmille magneettikentille kuin mihin jokapäiväisessä elämässä voi törmätä. Lääkärikollegani olisi aikoinaan halunnut kokea tähtituntemuksia ja meni sähkölaitoksella työskennellessään ison generaattorin viereen. Mitään ei tuntunut, ja hän oli hieman pettynyt.”

* ICNIRP = International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection

3 Liittykö voimajohtojen magneettikenttiin terveysriskejä?

”Nykykäsityksen mukaan näihin magneettikenttiin ei liity riskejä, jotka olisi varmistettu tieteellisessä tutkimuksessa. Pahimmillaankin puhutaan hyvin pienistä kansanterveysvaikutuksista. Kun tieteellisesti varmistamatonta yhteyttä lasten leukemiaan tutkittiin 15 vuotta sitten Suomessa aktiivisesti, päädyttiin arvioon, että jos syy-yhteys todella olisi olemassa, johdot aiheuttaisivat yhden lapsileukemian 10 vuodessa. Kansainvälinen WHO:n alainen syöväntutkimuskeskus (IARC) luokittelee 50 hertsin magneettikentät mahdollisesti syöpää aiheuttavaksi altisteeksi (2B), samaan luokkaan esimerkiksi aloe veran kanssa.”

4 Ionisoimattomalle säteilylle altistumista säätelevä lainsäädäntö uudistui vuonna 2018. Aiheuttaako uusi lainsäädäntö vaikutuksia voimajohtojen suunnitteluperiaatteisiin ja voimajohtojen ympäristössä sovellettaviin varoetäisyyksiin?

”Mikään ei olennaisesti muutu. STM:n asetuksen lisäksi suoraan voimajohtojen alla sovelletaan työ- ja elinkeinoministeriön alaista sähköturvallisuuslainsäädäntöä. Vuonna 2002, kun ministeriön edellinen asetus tuli voimaan, annettiin soveltamisoppaassa suositus, että päiväkoiteja ei tulisi kaavoittaa voimajohtojen läheisyyteen.”

Nykykäsityksen mukaan näihin magneettikenttiin ei liity riskejä, jotka olisi varmistettu tieteellisessä tutkimuksessa.

5 Kannattaako suuren yleisön olla huolissaan sähkömagneettisiin kenttiin liittyvistä kysymyksistä ja jos, niin missä tapauksissa?

”Voimajohtojen säteilyä ongelmallisempia ovat erilaiset kosmeettiset toimenpiteet, joissa käytetään radiotaajuista säteilyä tai ultraääntä. Ne voivat aiheuttaa ihmiskehossa kudosten liiallista lämpenemistä sellaisessa syvyydessä, jossa ei ole tuntoa. STM on pyrkinyt tiedottamaan sekä suurelle yleisölle että kosmeettisia palveluja tarjoaville yrityksille näiden kosmeettisten toimenpiteiden vaaroista erityisesti raskaana oleville, jos toiminnanharjoittajat eivät tunne laitteidensa ominaisuuksia ja säätöjä riittävästi.

Yleisesti ottaen ei tarvitse olla huolissaan. ICNIRP:n puolueeton asiantuntijatyö on korkeatasoista, ja Säteilyturvakeskus seuraa aktiivisesti tutkimusta ja kansainvälistä keskustelua aiheeseen liittyen.”

IARC:N SYÖPÄVAARALLISTEN AINEIDEN LUOKITTELU

- Luokka 1:** aiheuttaa syöpää. Esimerkiksi asbesti ja ultraviolettisäteily.
- Luokka 2 A:** aiheuttaa todennäköisesti syöpää. Esimerkiksi punainen liha.
- Luokka 2 B:** aiheuttaa mahdollisesti syöpää. Esimerkiksi pientaajuiset magneettikentät ja aloe vera.
- Luokka 3:** ei luokiteltavissa. Esimerkiksi pientaajuiset sähkökentät ja kahvi.
- Luokka 4:** ei aiheuta todennäköisesti syöpää.

Fingrid välittää. Varmasti.

Tarkempaa tietoa Fingridistä sekä eri toimintojen yhteyshenkilöt löydät yhtiön verkkosivuilta osoitteesta www.fingrid.fi

FINGRID OYJ

Läkkisepäntie 21, 00620 Helsinki |

PL 530, 00101 Helsinki

Puhelin 030 395 5000 | Faksi 030 395 5196

