

30.9.2013

Elektriska och magnetiska fält orsakade av kraftledningar i stamnätet

Introduktion

Elektriska och magnetiska fält finns överallt där elektricitet produceras, överförs eller används. Kraftledningarna är således bara en av många källor till elektriska och magnetiska fält i vårt samhälle. Detta ställningstagande granskar elektriska och magnetiska fält endast ur synvinkeln kraftledningar i stamnätet.

Rekommenderade maximivärden för elektriska och magnetiska fält

Social- och hälsovårdsministeriets (SHM) förordning (294/2002) om 'begränsning av befolkningens exponering för icke-joniserande strålning' trädde i kraft 1.5.2002. I förordningen fastställs maximivärden för ultraviolett strålning, radiofrekvent strålning och laserstrålning samt rekommenderade värden för lågfrekventa elektriska och magnetiska fält. Som underlag för beredningen av förordningen användes rekommendationen om begränsning av exponering för elektromagnetiska fält utfärdad av Europeiska unionens råd.

Enligt förordningen är det rekommenderade värdet för allmänhetens exponering för elektriska fält orsakade av växelströmsapparater 5 kV/m (kilovolt per meter) och för magnetfält 100 μ T (mikrottesla) när exponeringen pågår under en längre tid. När exponeringen inte är långvarig är värdena 15 kV/m och 500 μ T.

Direktiverna och förordningarna grundar sig på kända direkta och indirekta biofysikaliska effekter av elektromagnetiska fält. De rekommenderade värdena för elektriska och magnetiska fält och grunderna för dem justeras regelbundet på initiativ av Europeiska unionen och Internationella kommissionen för icke-joniserande strålning (ICNIRP), men det har inte konstaterats något behov av att ändra de rekommenderade maximivärdena eftersom undersökningsresultaten inte har gett någon ny information i frågan.

Elektriska och magnetiska fält kring kraftledningar

Elektriska och magnetiska fält som uppstår på grund av kraftledningar finns endast i kraftledningarnas omedelbara närhet. Ett magnetfält är proportionellt mot den ström som flödar i kraftledningarna och är starkast i ledningar med en spänning på 400 kV. Det rekommenderade maximivärdet på 100 μ T för allmänheten vid magnetfältsexponering överskrids emellertid inte ens direkt under ledningarna där magnetfältet är mindre än en fjärdedel av maximivärdet på de starkaste ställena. Den största försvagningen av magnetfältet till mindre än en hundradel av maximivärdet för allmänheten sker cirka 50–70 meter från en 400 kV lednings mittlinje och cirka 25–40 meter från en 110 kV lednings mittlinje.

Det elektriska fältets värde 5 kV/m för långvarig exponering (avsevärd exponeringstid) överskrids inte utanför ledningsområdet (23–31 meter från ledningens mittlinje). Enligt mätningar vid Tammerfors tekniska universitet överskrids det aktuella värdet under ledningarna i cirka 30 procent av stolpmellanrummen mellan luftledningar med en spänning på 400 kV, men detta begränsar emellertid inte kortvarig vistelse (ingen avsevärd exponeringstid) under kraftledningar, till exempel vid bärplockning eller jord-

30.9.2013

och skogsbruksarbete. I fråga om luftledningarna med en spänning på 110 kV och 220 kV överskrids de rekommenderade maximivärdena för elektriska fält inte ens direkt under ledningen.

Elektriska fält kring kraftledningar har egenskaper som gör att elektriskt ledande föremål i deras närhet som är isolerade från jorden – metallspadar, arbetsredskap osv. – blir elektriskt laddade. Även en människa blir elektriskt laddad vid arbete under en kraftledning. I vanliga fall märks inte detta, men om man använder tjockbottnade skor, till exempel gummistövlar, kan man uppfatta en svag gnista när man vidrör ett jordat föremål, till exempel en stängselstolpe av metall. Fenomenet är detsamma och lika ofarligt som gnistorna man ser när man klär av sig en jumper av konstfiber. Gnistbildningen till exempel i ett paraply under en kraftledning är också ofarlig och beror på den elektriska laddningen.

Störningar i pacemakrar och implanterbara defibrillatorer under kraftledningar är inte sannolika, men möjliga. Av den anledningen bör patienter med pacemaker undvika att vistas under kraftledningar och sträva efter att passera under kraftledningar på ställen där ledarnas avstånd till marken är störst, dvs. nära stolporna.

Markanvändning kring kraftledningar och placeringen av nya ledningssträckor

SHM:s förordning förutsätter inte ett skyddsområde utanför ledningsområdet och i Finland finns det inte officiella anvisningar eller föreskrifter om placeringen av kraftledningar som grundar sig på elektriska och magnetiska fält. I närheten av en kraftledning är det inte önskvärt med en sådan verksamhet som kan öka elsäkerhetsrisken eller där närheten till kraftledningarna exempelvis leder till rädsla för magnetfälten. Av den anledningen kan elnätsbolagen ge anvisningar för planläggningen av markanvändningen. Elnätsbolagen har emellertid inte juridisk rätt att begränsa byggande utanför ledningsområdet för en kraftledning.

Det är emellertid svårt att alltid uppfylla de ovanstående målen om statsrådets beslut om de riksomfattande målen för områdesanvändning enligt 22 § i markanvändnings- och bygglagen (132/1999) tillämpas i placeringen av nya ledningar. I den konstateras bland annat att redan befintliga ledningskorridorer i första hand ska utnyttjas vid dragning av kraftledningar. Detta innebär att nya ledningar ska placeras antingen på gamla ledningars plats eller intill dem. Detta leder till situationer där ledningen oundvikligen hamnar närmare den verksamhet och bosättning som bildats runt den gamla ledningen.

Små magnetfält diskuteras

I Finland har man byggt 110 kV högspänningsledningar alltsedan 1920-talet och de första 400 kilovolts kraftledningarna byggdes på 1950-talet. De elektriska och magnetiska fältens inverkan på hälsan har undersökts sedan 1970-talet.

Grunden för de fastställda rekommendationerna, som baserar sig på utförda undersökningar, är att de rekommenderade värdena ska skydda mot alla kända potentiella skadeeffekter.

Världshälsoorganisationen WHO:s internationella cancerforskningsinstitut IARC har klassificerat lågfrekventa magnetiska fält till klass 2B, dvs. potentiellt cancerframkallande.

30.9.2013

Klassificeringen innebär inte ens i detta avseende att det skulle ske någon nämnvärd ökning i förekomsten av cancer. Förutom lågfrekventa magnetiska fält räknas även exempelvis kaffe och avgaser till klass 2B. Emellertid har varken någon riskökning eller något samband mellan orsak och verkan vetenskapligt kunnat påvisas för denna grupp. Det finns till exempel inte heller några kända biologiska verkningsmekanismer som skulle kunna förklara de magnetiska fältens eventuella förmåga att framkalla cancer.

Vissa undersökningar har också antytt att magnetfält även på klart lägre exponeringsnivåer än de rekommenderade maximivärdena i SHM:s förordning kan ha eventuella effekter. Mest diskussion väckte forskningsrönen om att leukemi hos barn kan förekomma i något högre grad än normalt om det magnetiska fältets flödestäthet i bostaden överstiger 0,4 μT . Det har gjorts tiotals internationella ytterligare undersökningar om sambandet mellan olika cancerformer och exponeringen för magnetfält på nivån 0,4 μT , men klara bevis på ett samband har inte observerats. Inte heller i djurstudier har exponering för magnetfält orsakat cancer hos försöksdjuren.

Det bör även beaktas att 0,4 μT överskrids redan i närheten av de flesta elektriska maskiner och apparater i hushållet och därför är det i praktiken omöjligt att tillämpa värdet i dagens elbaserade samhälle.

Organisationer och myndigheter följer hela tiden upp forskningen om elektriska och magnetiska fält. Utifrån enskilda undersökningar är det emellertid inte möjligt att dra några slutsatser, särskilt inte om resultaten motsägs av andra undersökningar och sambandet mellan orsak och verkan inte kan påvisas vetenskapligt. Branschen följer myndigheternas föreskrifter och vid behov begränsas fälten ännu mer, så långt det med hänsyn till fördelar och nackdelar är rimligt.

Elektriska och magnetiska fält ingår i vårt dagliga liv

Elektriciteten har under det senaste århundradet blivit en oundgänglig del av vårt dagliga liv. Som energiform är elektriciteten lätt att hantera och kan överföras kostnadseffektivt och rent. Elektricitet används såväl i hushållen och industrin som i trafiken. Invånare i det moderna samhället omges av elektromagnetiska fält från elektriska apparater, särskilt i tätorts- och stadsområden. Källor till bakgrundsfälten är till exempel elledningar (även osynliga jordkablar), transformatorer och elcentraler i byggnader, elnät i byggnaderna, elapparater i hemmen, datorer, elmotorer och strömsystem i tåg, affärernas stödlarm, radiostationer samt mobiltelefoner och deras basstationer. Även inom industrin och läkarvetenskapen används anordningar som bildar kraftiga elektromagnetiska fält. Väsentliga naturliga källor är jordklotets eget magnetfält, blixnar och solen, som sänder kraftiga elektromagnetiska vågor inom ett brett våglängdsområde.

Bakgrundsmagnetfältet som orsakas av växelström i bostäderna ligger i regel något under 0,1 μT . Oftast härstammar magnetfältet från de elapparater som kopplats till hemmets elnät och i synnerhet från den vagabonderande ström som flödar i elnätet och jordningen. Elektrisk golvvärme kan också öka bakgrundsmagnetfältet i bostaden till nivån 1–2 μT .

För hushållsapparater och hemelektronik är det typiskt att deras magnetfält minskar kraftigt när avståndet ökar. Även om magnetfältet precis på apparatens yta skulle vara

30.9.2013

tämligen stort (100 och upp till 2 000 μT) avtar fältet till nivån (0–0,6 μT) redan en knapp meter från apparaten.

Apparater som drivs via elnätet är således endast en av källorna till elektriska och magnetiska fält och undersökningar har inte visat något samband mellan negativa hälsoeffekter och magnetfält som är svagare än de rekommenderade maximivärdena.

Om man följer elnätsbolagens nuvarande rutiner blir el- och magnetfälten betydligt svagare än de rekommenderade maximivärdena i SHM:s förordning.

Källor:

Europeiska unionens råd, 1999. Rådets rekommendation om begränsning av allmänhetens exponering för elektronmagnetiska fält (1999/519/EG). Europeiska gemenskapernas officiella tidning, 199, s. 5–70.

Europaparlamentets och rådets direktiv 2013/35/EU om minimikrav för arbetstagares hälsa och säkerhet vid exponering för risker som har samband med fysikaliska agens (elektromagnetiska fält) i arbetet. Europeiska unionens officiella tidning, 179, 29.6.2013.

Korpinen L. 2003. Allmänhetens exponering för lågfrekventa elektriska och magnetiska fält i Finland. Helsingfors, Social- och hälsovårdsministeriet, Social- och hälsovårdsministeriets handböcker 2003:12, 64 s.

Korpinen, L., Kuisti, H., Elovaara, J. & Virtanen, V. 2012: "Cardiac Pacemakers in Electric and Magnetic Fields of 400-kV Power Lines", PACE, April 2012, Vol. 35, pp. 422-430.

Nyberg H. ja Jokela K. 2006. Sähkömagneettiset kentät. Helsingfors. Strålsäkerhetscentralen. 555 s.

Social- och hälsovårdsministeriet. 2002. Väestön ionisoimatonta säteilyaltistusta rajoittavan sosiaali- ja terveysministeriön NIR- asiantuntijaryhmän muistio. Helsingfors, Social- och hälsovårdsministeriet. Social- och hälsovårdsministeriets arbetsgruppspromemoria, 38, 64 s.

Strålsäkerhetscentralen. 2011: Voimajohdot ympäristössämme. Strål- och kärnsäkerhetsöversikter.

Tammerfors tekniska universitet. 2011: El- och magnetfält kring elledningar. Debatten om hälsoeffekter fortsätter. Broschyr.

Mitigation techniques of power-frequency magnetic fields originated from electric power systems. CIGRE Brochure 373. Working Group C4.204. February 2009.