
WHO's faktablad nr. 322, juni 2007

Oversat af Energinet.dk på vegne af Magnetfeltudvalget.

Elektromagnetiske felter og folkesundhed Eksponering for ekstremt lavfrekvente felter

Brugen af elektricitet er blevet en integreret del af dagligdagen, og der er både elektriske og magnetiske felter i nærheden af de ledninger, der bærer elektriciteten, og i nærheden af de elektriske apparater. Siden sidst i 1970'erne har det været diskuteret, om eksponering for disse ekstremt lavfrekvente (ELF) elektriske og magnetiske felter (EMF) har negative helbredseffekter. Siden da er der forsket meget på området, hvilket har ført til, at vigtige spørgsmål er blevet besvaret, og fokus for den fremtidige forskning er blevet indsnævret.

I 1996 igangsatte Verdenssundhedsorganisationen (WHO) et internationalt magnetfeltprojekt med henblik på at undersøge potentielle sundhedsrisici i forbindelse med teknologier, der genererer EMF. En WHO-arbejdsgruppe færdiggjorde for nylig en vurdering af de sundhedsmæssige effekter af ELF-felter (WHO, 2007).

Dette faktablad er baseret på arbejdsgruppens resultater og opdaterer de seneste vurderinger af effekten af ELF-EMF på helbredet. Disse vurderinger blev publiceret i 2002 af The International Agency for Research on Cancer (IARC), etableret under WHO, og af The International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) i 2003.

Kilder til ELF-felter og eksponering i boliger

Der er elektriske og magnetiske felter overalt, hvor der går en elektrisk strøm – i højspændingsledninger og jordkabler, installationer i boligen samt elektriske apparater. **Elektriske** felter forårsages af elektriske ladninger (o.a. spændingen), måles i volt per meter (V/m) og skærmes af almindelige materialer som f.eks. træ og metal. **Magnetiske** felter opstår som følge af elektriske ladingers bevægelse (dvs. en strøm), og udtrykkes i tesla (T), eller mere almindeligt i millitesla (mT) eller mikrottesla (μ T). I nogle lande bruges der normalt en anden enhed, der kaldes gauss, (G) ($10.000\text{ G} = 1\text{ T}$). Disse felter skærmes ikke af de mest almindelige materialer og trænger nemt igennem dem. Begge feltyper er stærkest i nærheden af kilden og bliver svagere i takt med, at afstanden bliver større.

Størstedelen af elforsyningen drives ved en frekvens på 50 eller 60 svingninger i sekundet eller hertz (Hz). I nærheden af visse apparater kan de magnetiske feltværdier være i en størrelsesorden på nogle få hundrede mikrottesla. Under højspændingsledninger kan de magnetiske felter være ca. $20\ \mu\text{T}$, mens de elektriske felter kan være adskillige tusinde volt pr. meter. Gennemsnitlige lavfrekvente magnetiske felter i boligen er meget lavere – ca. $0,07\ \mu\text{T}$ i Europa og $0,11\ \mu\text{T}$ i Nordamerika. De elektriske felters gennemsnitlige værdier i boligen er op til omkring 100 volt pr. meter.

Arbejdsgruppens evaluering

I oktober 2005 nedsatte WHO en arbejdsgruppe af videnskabelige eksperter med det formål at bedømme alle eventuelle sundhedsrisici ved eksponering for ELF-elektriske og -magnetiske felter i frekvensområdet >0 til 100.000 Hz (100 kHz). Hvor IARC havde vurderet forskningsresultaterne i relation til cancer i 2002, vurderede denne arbejdsgruppe nu resultaterne for flere sundhedsskadelige effekter og opdaterede vurderingen vedrørende cancer. Arbejdsgruppens konklusioner og anbefalinger fremgår af WHO Environmental Health Criteria (EHC)-monografien (WHO, 2007).

Efter at have fulgt en standardprocedure til bedømmelse af sundhedsrisici konkluderede arbejdsgruppen, at der ikke er nogen væsentlige sundhedseffekter forbundet med ELF-elektriske felter ved de niveauer, befolkningen generelt udsættes for. Derfor omhandler resten af dette datablad primært effekterne ved eksponering for ELF-magnetiske felter.

Korttidseffekter

Der er blevet konstateret biologiske effekter ved akut eksponering ved høje niveauer (langt over 100 μT), som kan forklares ved hjælp af anerkendte biofysiske mekanismer. Udefra kommende ELF-magnetiske felter fremkalder elektriske felter og strømme i kroppen, som ved meget høje styrker forårsager nerve- og muskelstimulation og ændringer i nervecelleexcitabilitet i centralnervesystemet.

Mulige langtidseffekter

Meget af den videnskabelige forskning, der er blevet foretaget i forbindelse med undersøgelse af langtidrisici i relation til eksponering for ELF-magnetiske felter, har fokuseret på leukæmi hos børn. I 2002 publicerede IARC en monografi, der klassificerede ELF-magnetiske felter i kategorien ”muligvis årsag til kræft hos mennesker”. Denne klassificering bruges til at betegne en påvirkning, for hvilken der er begrænset belæg (o.a. limited evidence) for carcinogenicitet hos mennesker og mindre end tilstrækkeligt belæg (o.a. less than sufficient evidence) for carcinogenicitet hos forsøgsdyr (andre eksempler fra denne kategori inkluderer kaffe og svejsedampe). Denne klassificering var baseret på samkøringer af epidemiologiske undersøgelser, der viste et samstemmende mønster med et dobbelt så stort antal tilfælde af leukæmi hos børn, der havde været udsat for eksponering for lavfrekvente magnetiske felter i boligen på mere end 0,3 til 0,4 μT i gennemsnit. Arbejdsgruppen konkluderede, at undersøgelser gennemført siden da ikke ændrede denne klassificering.

De epidemiologiske resultater svækkes imidlertid af metodeproblemer som f.eks. mulig skævfordeling af personer (selection bias) ved udvælgelse. Derudover findes der ingen kendte biofysiske mekanismer, der antyder, at eksponering ved lave niveauer er medvirkende til udvikling af cancer. Hvis der er effekter ved eksponering for disse felter ved lave niveauer, må disse derfor tilskrives en endnu ukendt biologisk mekanisme. Endvidere har dyreforsøg i det store og hele været negative. Alt i alt er forskningsresultaterne i relation til leukæmi hos børn således ikke stærke nok til at dokumentere, at der er en årsagssammenhæng.

Leukæmi hos børn er en forholdsvis sjælden sygdom med et samlet antal nye tilfælde på ca. 49.000 på verdensplan i 2000. Gennemsnitlig eksponering for magnetiske felter på mere end 0,3 µT i boligen forekommer sjældent, og det vurderes, at kun mellem 1 %-4 % af børnene lever under sådanne forhold. Hvis der er en årsagssammenhæng mellem magnetiske felter og leukæmi hos børn, vurderes antallet af tilfælde på verdensplan, der kan skyldes eksponering for magnetiske felter, til at ligge mellem 100 og 2.400 tilfælde om året, baseret på værdierne i 2000, hvilket udgør 0,2 til 4,95 % af det samlede antal tilfælde for dette år. Hvis ELF-magnetiske felter således faktisk øger risikoen for sygdommen, er effekten ved eksponering for ELF-EMF på folkesundheden begrænset, når det ses i en global sammenhæng.

En række negative helbredseffekter er blevet undersøgt med henblik på at finde en mulig årsagssammenhæng med eksponering for ELF-magnetiske felter. Disse omfatter andre børnecancersygdomme, vokscancer, depressioner, selvmord, hjerte-karlidelser, reproduktionsproblemer, udviklingsmæssige lidelser, immunologiske forandringer, hjerneskader og neuronedbrydende sygdomme. WHO-arbejdsgruppen konkluderede, at den videnskabelige dokumentation, der understøtter en sammenhæng mellem eksponering for ELF-magnetiske felter og alle disse sygdomme, er meget svagere end dem, der relaterer sig til leukæmi hos børn. I visse tilfælde (bl.a. i forbindelse med hjerte-karlidelser og brystcancer) indikerer forskningsresultaterne, at disse felter ikke forårsager dem.

Internationale retningslinjer for eksponering

Helbredseffekter fra kortvarig eksponering ved høje niveauer er blevet fastslået og danner grundlag for to internationale retningslinjer for grænseværdier for eksponering (ICNIRP, 1998; IEEE, 2002). Disse organisationer vurderer i øjeblikket, at de videnskabelige beviser for mulige effekter ved langtidseksponering for ELF-felter ved lave niveauer ikke er tilstrækkelige til at berettige en nedsættelse af de kvantitative grænseværdier for eksponering.

WHO's retningslinjer

Der er videnskabeligt blevet konstateret negative helbredseffekter ved korttidseksponering for EMF ved høje niveauer (ICNIRP, 2003). Internationale retningslinjer for eksponering, der er udarbejdet med det formål at beskytte arbejdere og den almindelige befolkning mod disse effekter, bør vedtages fra politisk hold. EMF-beskyttelsesprogrammer bør omfatte eksponeringsmålinger fra kilder, hvor eksponeringen kan forventes at overskride grænseværdierne.

Hvad angår langtidseffekter er de helbredsmæssige fordele ved en reduktion af eksponeringen uklare, eftersom det videnskabelige belæg for, at der er en sammenhæng mellem eksponering for ELF-magnetiske felter og leukæmi hos børn, er svagt. I lyset af denne situation fremsættes nedenstående anbefalinger:

- Myndighederne og industrien bør følge forskningen og fremme forskningsprogrammer med henblik på yderligere at reducere den videnskabelige usikkerhed om helbredseffekterne ved eksponering for ELF-felter. I forbindelse med arbejdet med at vurdere risikoen ved ELF er der

identificeret huller i den eksisterende viden, og disse danner grundlaget for en ny forskningsdagsorden.

- Medlemslandene opfordres til at etablere effektive og åbne kommunikationsprogrammer med alle interessenter for at gøre det muligt at træffe beslutninger på et informeret grundlag. Disse kan omfatte bedre koordination og dialog mellem industri, lokale myndigheder og borgere i forbindelse med planlægningen af faciliteter, der udsender ELF-EMF.
- Når der konstrueres faciliteter og designes nyt udstyr, herunder apparater, kan prisbillige metoder til reduktion af eksponering undersøges. Egnede foranstaltninger til reduktion af eksponering vil variere fra land til land. Politikker baseret på vedtagelsen af vilkårlige, lave grænseværdier for eksponering er imidlertid ikke berettigede.

Yderligere læsning

WHO - World Health Organization. Extremely low frequency fields. Environmental Health Criteria, Vol. 238. Geneva, World Health Organization, 2007.

IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Non-ionizing radiation, Part 1: Static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields. Lyon, IARC, 2002 (Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, 80).

ICNIRP - International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. Exposure to static and low frequency electromagnetic fields, biological effects and health consequences (0-100 kHz). Bernhardt JH et al., eds. Oberschleissheim, International Commission on Non-ionizing Radiation Protection, 2003 (ICNIRP 13/2003).

ICNIRP – International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (1998). Guidelines for limiting exposure to time varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz). Health Physics 74(4), 494-522.

IEEE Standards Coordinating Committee 28. IEEE standard for safety levels with respect to human exposure to electromagnetic fields, 0-3 kHz. New York, NY, IEEE - The Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2002 (IEEE Std C95.6-2002).

Yderligere oplysninger:

WHO Media centre

Telefon: +41 22 791 2222

E-mail: mediainquiries@who.int

Læs mere om WHO's magnetfeltprojekt, læs faktablade og Environmental Health Criteria på www.who.int/peh-emf