

## Världshälsoorganisationen (WHO)

Faktablad nr 322, juni 2007

### **Elektromagnetiska fält och folkhälsa: exponering för extremt lågfrekventa fält.**

Användning av elektricitet har blivit en del av vårt dagliga liv. Överallt där el förekommer finns både elektriska och magnetiska fält i närheten av elektriska ledningar och apparater. Sedan slutet av 1970-talet har frågor ställts om exponering för dessa lågfrekventa (egentligen extremt lågfrekventa fält, på engelska Extremely Low frequency Fields, ELF) elektriska och magnetiska fält (EMF) kan orsaka skadliga hälsoeffekter. Sedan dess har stora forskningsinsatser gjorts som besvarat många viktiga frågor och underlättat inriktningen av fortsatt forskning.

1996 startade Världshälsoorganisationen (WHO) sitt internationella projekt om elektromagnetiska fält för att bedöma möjliga hälsorisker från tekniska tillämpningar som avger EMF. En arbetsgrupp inom WHO avslutade nyligen en genomgång av möjliga hälsoeffekter från lågfrekventa (ELF) fält.

Det här faktabladet är baserat på resultatet av gruppens arbete och uppdaterar nyligen gjorda sammanställningar av hälsoeffekter från lågfrekventa fält. Sådana sammanställningar har publicerats 2002 av WHO:s internationella cancerforskningsinstitut (IARC) och 2003 av den internationella strålskyddskommissionen för ickejoniserande strålning (ICNIRP).

### **Exponering för lågfrekventa fält i bostadsmiljö**

Överallt där det finns elektriska ledare – kraftledningar, elledningar i byggnader och elektriska apparater – finns elektriska och magnetiska fält. **Elektriska** fält orsakas av elektriska laddningar och mäts i volt per meter (V/m). Elektriska fält skärmas av vanliga material som trä och metall. **Magnetiska** fält orsakas av elektriska laddningar i rörelse, t.ex. elektrisk ström och mäts i Tesla eller vanligen i millitesla (mT) eller mikrottesla ( $\mu$ T). I en del länder är en annan enhet, Gauss (G), vanlig ( $10\,000\text{ G} = 1\text{ T}$ ). Magnetiska fält skärmas inte utan passerar lätt igenom vanliga material. Båda typerna av fält är starkast nära källan och avtar med ökande avstånd.

De flesta länder har elsystem som använder frekvenser på 50 eller 60 perioder per sekund, eller hertz (Hz). Nära vissa apparater kan magnetfältet vara i storleksordningen några hundra mikrottesla. Under kraftledningar kan magnetfälten vara cirka  $20\ \mu\text{T}$  och de elektriska fälten flera tusen volt per meter. Den genomsnittliga magnetfältsnivån i bostäder är dock mycket lägre, omkring  $0,07\ \mu\text{T}$  i Europa och  $0,11\ \mu\text{T}$  i Nordamerika. Medelvärdet på de elektriska fälten i bostäder kan vara flera tiotals volt per meter.

### **Arbetsgruppens utvärdering**

I oktober 2005 samlade WHO en arbetsgrupp bestående av vetenskapliga experter för att utvärdera möjliga hälsorisker från exponering för lågfrekventa elektriska och magnetiska fält i frekvensintervallet  $0 - 100\,000\text{ Hz}$  ( $100\text{ kHz}$ ). IARC utvärderade risken för cancer 2002, medan WHO:s arbetsgrupp undersökte risken för ett antal olika hälsoeffekter och uppdaterade

dessutom underlaget när det gäller cancerrisken. Gruppens slutsatser och rekommendationer har publicerats 2007 i en skrift i WHO:s serie Environmental Health Criteria (EHC).

Efter en sedvanlig utvärdering av möjliga hälsorisker konstaterade gruppen att det inte fanns några reella hälsoeffekter vid de nivåer av lågfrekventa elektriska fält som allmänheten vanligen exponeras för. Resten av faktabladet kommer därför huvudsakligen att behandla möjliga effekter av lågfrekventa magnetfält.

### **Korttidseffekter**

Det finns säkerställda biologiska effekter från akut exponering för höga magnetfältsnivåer (långt över 100  $\mu\text{T}$ ) som förklaras av kända biofysikaliska mekanismer. Externa lågfrekventa magnetfält ger upphov till elektriska fält och strömmar i kroppen som, vid mycket höga fältstyrkor, kan orsaka nerv- och muskelstimulering och förändringar i hur nervceller stimuleras i centrala nervsystemet.

### **Möjliga långtidseffekter**

En stor del av den vetenskapliga forskningen rörande långtidseffekter från exponering för lågfrekventa magnetfält har inriktats på barnleukemi. IARC klassade 2002 lågfrekventa magnetfält som "möjlig cancerframkallande för människor". Den klassificeringen används för att beteckna en verksamhet eller ett ämne där det finns begränsad bevisning för att den kan framkalla cancer hos människor och mindre än tillräckliga bevis för cancer hos experimentdjur (andra exempel i gruppen "möjlig cancerframkallande" är kaffe och svetsrök). Klassificeringen är baserad på sammanställda data från epidemiologiska undersökningar som visar ett upprepat mönster av en fördubblad risk för barnleukemi vid en genomsnittlig exponering i bostaden för magnetfält från kraftledningar på 0,3-0,4  $\mu\text{T}$ . Arbetsgruppen konstaterade att nyligen gjorda studier inte ändrar klassificeringen.

Bevisvärdet för de epidemiologiska resultaten försvagas dock av metodproblem i studierna, t.ex. möjliga urvalsfel. Dessutom finns inga vedertagna biofysikaliska mekanismer som skulle kunna förklara uppkomsten av cancer vid exponering för låga nivåer av magnetfält. Om effekten skulle orsakas av dessa lågfrekventa fält skulle de behöva förklaras av en ännu okänd biofysikalisk mekanism. Djurstudier tyder inte heller på någon cancerframkallande effekt. Vid en sammanvägning är alltså bevisen för barnleukemi inte tillräckligt starka för att ett orsakssamband kan anses föreligga.

Barnleukemi är en jämförelsevis sällsynt sjukdom. Antalet nya fall uppskattas till 49 000 i hela världen år 2000. Det är ovanligt med genomsnittliga magnetfältsnivåer i bostäder över 0,3  $\mu\text{T}$ : uppskattningsvis bara mellan 1 och 4 procent av barnen lever under sådana förhållanden. Om det finns ett orsakssamband mellan exponering för magnetfält och barnleukemi skulle antalet fall som kunde hänföras till magnetfältsexponering vara mellan 100 och 2 400 fall per år i världen, baserat på siffror för år 2000, dvs. mellan 0,2 och 4,95 procent av det totala antalet nya fall det året. Så, om lågfrekventa magnetfält verkligen ökar risken för barnleukemi så skulle påverkan på den globala folkhälsan vara begränsad.

En rad andra hälsoeffekter har studerats avseende möjliga samband med exponering för lågfrekventa magnetfält. Bland sjukdomar som studerats finns andra typer av barncancer, cancer hos vuxna, depression, självmord, hjärt-kärlsjukdomar, reproduktionsstörningar, utvecklingsstörning, immunologiska störningar, neurologiska beteendestörningar och neurodegenerativa sjukdomar. WHO:s arbetsgrupp konstaterade att bevisläget för ett samband mellan exponering för lågfrekventa magnetfält och dessa hälsoeffekter är mycket svagare än

för barnleukemi. För några sjukdomar (t.ex. hjärt-kärl-sjukdomar och bröstcancer) tyder kunskapsläget på att de inte orsakas av magnetfälten.

### **Internationella rekommendationer**

För kortvariga höga exponeringsnivåer har skadliga hälsoeffekter kunnat fastställas och utgör grunden för riktlinjer från två olika internationella organisationer (ICNIRP 1998 och IEEE 2002). För närvarande anser dessa organisationer att de vetenskapliga bevisen för möjliga hälsoeffekter från långtidsexponering för låga nivåer av lågfrekventa (ELF) fält är otillräckliga för att rättfärdiga en sänkning av rekommenderade gränsvärden.

### **WHO:s rekommendationer**

För korttidsexponering för höga nivåer av elektromagnetiska fält har skadliga hälsoeffekter fastställts vetenskapligt (ICNIRP 2003). Internationella riktlinjer avsedda att skydda arbetstagare och allmänheten från dessa hälsoeffekter bör antas av beslutsfattare. Program för skydd mot elektromagnetiska fält bör innehålla mätningar av exponering från källor som kan förväntas överskrida rekommenderade gränsvärden.

När det gäller långtidseffekter är det oklart vilka fördelar för folkhälsan en sänkning av exponeringen kan innebära. Beroende på att bevisen för ett samband mellan exponering för lågfrekventa magnetfält och barnleukemi är så svaga lämnas följande rekommendationer:

- Myndigheter och industrin bör följa den vetenskapliga utvecklingen och uppmuntra forskning för att ytterligare minska osäkerheten i de vetenskapliga bevisen för hälsoeffekter från exponering för lågfrekventa (ELF) fält. Genom riskuppskattningsprocesser har kunskapsluckor kunnat identifieras och kan utgöra grund för ett nytt forskningsprogram.
- Medlemsstaterna uppmuntras att upprätta effektiva och öppna kommunikationsprogram med alla aktörer för att skapa ett bra beslutsunderlag. De kan t.ex. innehålla förbättrad samverkan och kommunikation mellan industrin, kommuner och allmänheten rörande planeringsprocessen för anläggningar som avger lågfrekventa (ELF) fält.
- Vid konstruktion av nya anläggningar och utformning av ny utrustning och nya apparater kan billiga sätt att minska exponeringen undersökas. Lämpliga sätt att minska exponeringen kan variera mellan olika länder. Riktlinjer som baseras på godtyckligt låga gränsvärden rekommenderas dock inte.

### **Ytterligare läsning**

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).

**För ytterligare upplysningar kontakta:**

WHO Media Centre

Telefon: +41 22 791 2222

E-post: [mediainquiries@who.int](mailto:mediainquiries@who.int)