

---

# Meddelandeblad

---

Mottagare:

Kommunala miljö- och hälsoskyddsnämnder

Juni 2005

Länsstyrelser

Övriga berörda myndigheter

## Elektromagnetiska fält från kraftledningar

*Det här meddelandebladet har tagits fram i samråd med Boverket, Elsäkerhetsverket och Statens strålskyddsinstitut. Syftet är att förse beslutsfattare med ett uppdaterat bedömningsunderlag.*

### Sammanfattning

Sambandet mellan exponering för elektromagnetiska fält från kraftledningar och vissa andra elinstallationer och ökad risk för leukemi hos barn har diskuterats under många år. Under 2001<sup>1</sup> gjordes en omfattande genomgång av de epidemiologiska<sup>2</sup> forskningsrapporter som då fanns. Resultaten från genomgången tyder på att man kan se en viss ökning av leukemirisk hos befolkningsgrupper som exponeras för magnetiska fält på 0,4  $\mu$ T eller mer (avser långvarig exponering för 50 Hz magnetfält i bostäder). Däremot ser man ingen riskökning under 0,4  $\mu$ T. Det finns inte någon känd mekanism som skulle kunna förklara hur exponering för så svaga och lågfrekventa fält skulle kunna påverka risken för sjukdom.

Det vetenskapliga underlaget anses fortfarande inte tillräckligt gediget för att man ska kunna sätta ett gränsvärde. Det beror bland annat på att det saknas en biologisk förklaringsmodell för påverkan på cancerrisken.

Ellagstiftningen liksom miljöbalkens regler om försiktighet är tillämpliga på den här typen av exponeringar. De innebär att risker för människors hälsa ska undvikas så långt som det kan anses ekonomiskt rimligt.

---

<sup>1</sup> Ahlbom et al: Review of the Epidemiologic Literature on EMF and Health, Environmental Health Perspectives, Volume 109, Supplement 6, December 2001.

<sup>2</sup> Epidemiologisk forskning undersöker förekomsten av olika sjukdomar i en population, eller studerar om det finns samband mellan en viss exponering och någon sjukdom eller tillstånd. Gemensamt för epidemiologins olika användningsområden är en teoretisk och metodologisk grund. Den omfattar verktyg för att definiera frågeställningar, designa studier, samt tolka resultat från studier. En förutsättning för en högkvalitativ epidemiologisk forskning är att den baseras på statistiska analysmetoder anpassade för epidemiologiska data. Ovanpå detta krävs kunskap som är speciellt inriktad mot det aktuella forskningsområdet.

## Bakgrund

I början av 1990-talet visade en svensk studie<sup>3</sup> av magnetiska fält från kraftledningarna att man såg en påvisbar förhöjning av risken för barnleukemi vid exponering för 0,2 µT. Resultat från andra studier tydde på en ökad risk för hjärntumörer och leukemi hos vuxna som exponerats i yrkesmiljön.

Sammantaget bedömde man att studierna inte gav ett tillräckligt underlag för att man skulle kunna sätta gräns- eller riktvärden. Osäkerheten berodde bland annat på att man inte kunde utesluta att det fanns andra faktorer i närheten av kraftledningarna som bidrog till riskökningen. Dessutom saknades en biologisk förklaringsmodell.

Berörda myndigheter skrev tillsammans en vägledning för beslutsfattare – ”Myndigheternas försiktighetsprincip om lågfrekventa elektriska och magnetiska fält” – som gavs ut 1996. Den visade hur ett försiktighetstänkande kunde användas i beslut som rörde ”fält som avviker starkt från vad som kan anses normalt i den aktuella miljön”, trots att man inte hade satt några gränsvärden.

Forskning inom området visar idag på en något annorlunda bild än tidigare. Det har också skett förändringar av lagstiftningen. I miljöbalken, som trädde i kraft den 1 januari 1999, finns bl.a. krav på försiktighet när det finns anledning att befara att en verksamhet kan vara skadlig för t.ex. människors hälsa. Därför har Socialstyrelsen valt att uppdatera informationen om riskerna med elektromagnetiska fält från kraftledningarna i samråd med Boverket, Elsäkerhetsverket och Statens strålskyddsinstitut.

## Långtidseffekter av lågfrekventa elektromagnetiska fält

För cirka 25 år sedan publicerades den första epidemiologiska studien<sup>4</sup> där resultaten tydde på att långvarig exponering för svaga lågfrekventa elektromagnetiska fält (av det slag som man kan exponeras för i den allmänna miljön, t.ex. i närheten av kraftledningarna) skulle kunna öka risken för cancer hos barn. Detta ledde till en misstanke att det skulle kunna finnas någon okänd mekanism för interaktion mellan lågfrekventa fält och människan.

En omfattande forskning tog vid. Inom den epidemiologiska forskningen har man dels följt upp de tidiga studierna av barncancer, dels studerat andra cancersjukdomar och andra sjukdomar än cancer. Studier har visat samvariation mellan boende vid kraftledningarna och ett antal sjukdomar, såsom hjärt-kärlsjukdomar, neurodegenerativa sjukdomar och reproduktionseffekter.

När det gäller cancer hos barn har forskningen bekräftat sambanden mellan exponering för lågfrekventa elektromagnetiska fält och en påvisbar riskökning för leukemi. För andra sjukdomar har det varit betydligt svårare att upprepa resultaten. Baserat i allt väsentligt på barnleukemiresultaten har IARC klassificerat lågfrekventa elektromagnetiska fält som *möjligt cancerframkallande* (klassifikation 2 B, *possibly carcinogenic*). Enligt IARC:s bedömning är beläggen för att fälten skulle vara cancerframkallande begränsade (*limited evidence*)<sup>5</sup>.

---

<sup>3</sup> Feychting et al: Magnetic fields and cancer in children residing near Swedish high-voltage power lines. American Journal of Epidemiology 138:467–481, 1993.

<sup>4</sup> Wertheimer et al: Electrical wiring configurations and childhood cancer. American Journal of Epidemiology 109:273–284, 1979.

<sup>5</sup> IARC (*International Agency for Cancer Research*, som är Världshälsoorganisationens cancerforskningsinstitut), klassificerar ämnen i olika grupper beroende på hur säkra bevis det finns för att de är cancerframkallande hos människa. Grupp 1 – ämnen som är cancerframkallande hos människa; grupp 2A –

För några av de övriga sjukdomarna kvarstår fortfarande misstankar om att exponering för lågfrekventa fält skulle kunna ha betydelse för uppkomsten, men för flertalet av sjukdomarna har misstankarna efter hand klingat av. I djurstudier har ingen ökad cancerrisk påvisats.

Parallellt med den epidemiologiska forskningen har omfattande experimentell forskning utförts. Huvudsyftet är att försöka hitta en mekanism som skulle kunna förklara de epidemiologiska resultaten. Den enda interaktionen mellan lågfrekventa elektromagnetiska fält och människan som man känner till idag är induktion av ström i kroppen. Men, induktion av ström kan inte vara aktuell som förklaring eftersom de fält som man visat effekter av inom den epidemiologiska forskningen anses för svaga för att kunna påverka den mänskliga organismen. Ett antal andra hypoteser har förts fram och testats för att förklara den observerade riskökningen. Dessa har efter hand förkastats eller i varje fall inte kunnat bekräftas. Någon ny, tidigare okänd mekanism har inte identifierats. Det finns inte heller någon stark kandidat till en sådan mekanism.

Huvudskälet till att man trots resultaten från den epidemiologiska forskningen inte dragit starkare slutsatser om riskerna med lågfrekventa elektromagnetiska fält är att man saknar en biologisk förklaringsmodell för de funna sambanden. Det finns forskare som på teoretiskt/fysikaliska grunder förkastar IARC:s och andra bedömares slutsats om att lågfrekventa elektromagnetiska fält vid de exponeringsnivåer som finns i den allmänna miljön skulle kunna orsaka ohälsa. Motiveringen är att energiöverföringen från fälten är så liten att hälsoeffekter t.ex. i form av cancer inte är möjliga.

### *Riskbedömning*

Senare forskning, och framför allt en ny analys (referens 1), tyder inte på något samband mellan exponering för magnetfält under 0,4  $\mu$ T och leukemi hos barn. För högre exponeringar än 0,4  $\mu$ T ses fortfarande ett samband med leukemi hos barn. Forskningen är baserad på långvarig exponering för 50 Hz magnetfält i bostäder. Det finns dock inte någon känd mekanism som skulle kunna förklara hur exponering för så svaga och lågfrekventa fält skulle kunna påverka risken för sjukdom.

När det gäller långsiktiga hälsoeffekter anser ICNIRP<sup>6</sup>, att tillgängliga epidemiologiska data om cancerrisker inte räcker för att fastställa gränsvärden.

Baserat på epidemiologiska data skulle färre än ett fall av barnleukemi per år kunna orsakas av magnetiska fält i bostäder i Sverige. Man räknar då med att mindre än 1 procent av alla barn exponeras för 0,4  $\mu$ T eller mer i sina bostäder. Totalt drabbas cirka 80 barn om året av leukemi i Sverige.

### *Riskhantering*

Krav på försiktighet finns definierade i miljöbalkens<sup>7</sup> andra kapitel:

3§ ”alla som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd skall utföra de skyddsåtgärder, iakttä de begränsningar och vidta de försiktighetsmått i övrigt som behövs för att förebygga, hindra eller motverka att verksamheten eller åtgärden medför skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. I samma syfte skall vid yrkesmässig verksamhet användas bästa möjliga teknik. Dessa försiktighetsmått skall

---

ämnen som troligen är cancerframkallande hos människa; grupp 2B – ämnen som möjligen är cancerframkallande hos människa; grupp 3 – ämnen som inte är klassificerbara när det gäller cancerrisk hos människa; och grupp 4 – ämnen som inte är cancerframkallande hos människa.

<sup>6</sup>ICNIRP är en internationell kommission som arbetar med skydd mot ickejoniserande strålning.

<sup>7</sup>Enligt ellagen (1997:857) ska miljöbalken tillämpas inom ramen för ellagstiftningen vid koncessionshantering.

vidtas så snart det finns skäl att anta att en verksamhet eller åtgärd kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön”.

7§ ”kraven på hänsyn enligt 2 - 6 §§ gäller i den utsträckning det inte kan anses orimligt att uppfylla dem. Vid denna bedömning skall särskilt beaktas nyttan av skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått jämfört med kostnaderna för sådana åtgärder...”

Dessa skrivningar innebär att risker för människors hälsa ska undvikas så långt som det kan anses ekonomiskt rimligt. De stämmer väl överens med det som fördes fram i ”Myndigheternas försiktighetsprincip om lågfrekventa elektriska och magnetiska fält”. Principerna för riskhantering är således de samma idag som tidigare.

### **Akuta effekter av lågfrekventa elektromagnetiska fält**

Starka strömmar genom kroppen kan orsaka akuta biologiska effekter och hälsorisker. De referensvärden som finns för lågfrekventa elektromagnetiska fält är baserade på sådana effekter, och har som syfte att förebygga effekter på centrala nervsystemet. Referensvärdena är satta med säkerhetsmarginal. De värden som gäller för den allmänna befolkningen är 50 gånger lägre än de nivåer där man ser biologiska effekter i form av påverkan på nervsystemet. De fält som förekommer i den allmänna miljön är betydligt lägre än referensvärdena.

#### *Riktvärden*

När det gäller akuta effekter av elektromagnetiska fält har Statens strålskyddsinstitut givit ut allmänna råd för allmänhetens exponering<sup>8</sup>. I råden anger man nivåer för t.ex. magnetiska fält. För lågfrekventa magnetiska fält, dvs. fält som har frekvensen 50 Hz, anges ett riktvärde på 100  $\mu\text{T}$ <sup>9</sup>. Detta värde kan t.ex. jämföras med det magnetiska fält som finns under en 400 kV kraftledning, som ligger kring 20 – 30  $\mu\text{T}$ .

### **Elkänslighet**

Elkänslighet kan definieras som de symptom som upplevs i närheten av, eller vid användning av, elektrisk utrustning, och som individen hänför till aktiviteten hos den elektriska utrustningen. Olika individer upplever olika grad av besvär eller ohälsa.

De studier som finns tyder på att elektromagnetiska fält inte är en tillräcklig faktor för att utlösa besvärsbilden vid elkänslighet. Man har inte heller kunnat påvisa effekter då man utsatt individer för exponering för fält från elektriska apparater som de själva uppgivit att de får besvär av. Studierna visar också att elektriska eller magnetiska fält inte är en nödvändig faktor för att utlösa besvärsbilden vid elkänslighet.

### **Fakta om elektromagnetiska fält**

Elektromagnetiska fält har funnits sedan universum föddes. Ljus, värme och ultraviolett strålning är exempel på sådana fält. Det elektromagnetiska spektrat kan delas in i en joniserande och en ickejonerande del. *Joniserade strålning* kallas den strålning där våglängderna är kortare än 0,1  $\mu\text{m}$  (våglängder kortare än ultraviolett ljus). Den strålningen har tillräcklig energi för att bryta kemiska bindningar. *Ickejoniserande strålning* har långa våglängder och är för svag för att bryta kemiska bindningar.

---

<sup>8</sup>Statens strålskyddsinstituts allmänna råd om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält (SSI FS 2002:3).

<sup>9</sup>Motsvarande värde för elektromagnetiska fält som alstras av järnvägsledningar (16,7 Hz) är 300  $\mu\text{T}$ .

Elektromagnetiska fält genereras överallt där det finns elektrisk ström. De magnetiska fälten skärmas inte av isoleringsmaterial eller byggnader i motsats till elektriska fält. Bland annat av detta skäl har diskussionen om eventuella hälsorisker kring kraftfrekventa fält fokuserats på den magnetiska komponenten.

Den mest iögonfallande källan till magnetiska fält i den allmänna miljön är kraftledningar och transformatorstationer, men fälten förekommer också till följd av obalanserade strömmar i elektriska ledningar under mark, eller kring transformatorer eller andra installationer i byggnader. I närheten av elektriska motorer kan fälten också vara förhöjda, t.ex. vid elektrisk tågdrift. Det är alltså långt ifrån alla exponeringskällor som är synliga och enda sättet att identifiera magnetiska fält är genom mätningar.

*Lågfrekventa fält* har lång våglängd. Frekvensen 50 Hz motsvarar en våglängd som är jämförbar med jordradien (6 400 km). Fälten passerar genom människokroppen men den enda kända interaktionen är att det induceras en elektrisk ström. Strömtätheten är en funktion av den magnetiska flödestätheten (mäts i enheten Tesla, T), som brukar användas för att beskriva magnetiska fält.

### **Tillsyn över elektromagnetiska fält från kraftledningar**

Utöver miljöbalken berörs elektromagnetiska fält av ellagen och strålskyddslagen.

*Elsäkerhetsverket* har ett specifikt tillsynsansvar enligt ellagen för elsäkerheten hos elanläggningar och elprodukter, vilket inkluderar elektromagnetiska fält från kraftledningar. Elsäkerhetslagstiftningen tillämpas från nätkoncessionsfasen och så länge kraftledningen är i drift. Verket utövar sin tillsyn genom att kontrollera att ägaren av kraftledningen har beaktat ellagens krav på betryggande säkerhet mot personskada i samband med koncessionen. Elsäkerhetsverket handlägger också anmälningar från enskilda om att elektromagnetiska fält från t.ex. kraftledningar inte uppfyller säkerhetskraven. Vid tillsynen tillämpas Statens strålskyddsinstitutets allmänna råd om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält (referens 8). Utöver dessa rekommendationer tillämpas även ”Myndigheternas försiktighetsprincip om lågfrekventa elektriska och magnetiska fält”.

*Statens strålskyddsinstitut* (SSI) är central förvaltningsmyndighet för frågor om skydd av människor, djur och miljö mot skadlig verkan av joniserande och ickejonerande strålning. SSI har enligt strålskyddslagen uppdraget att utveckla strålskyddet i Sverige. I denna egenskap har SSI gett ut allmänna råd om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält (referens 8) och gör också mätningar för att kontrollera att värden i de allmänna råden upprätthålls.

*De kommunala miljönämnderna* har ett operativt tillsynsansvar för frågor som rör miljö och hälsa under miljöbalken. Hit räknas bland annat allmänhetens exponering för kemiska och fysikaliska riskfaktorer, där elektromagnetiska fält från kraftledningar är ett av många exempel. *Socialstyrelsen* är central tillsynsvägledande myndighet för frågor som rör hälsoskydd i miljöbalken. Även länsstyrelserna är tillsynsvägledande under miljöbalken för den här typen av frågor.

*Boverket* är central myndighet för frågor om bebyggd miljö och hushållning med mark och vatten, fysisk planering, byggande och förvaltning av bebyggelsen och för boendefrågor. Boverket har uppsikt och tillsyn av hur bl.a. hälsa och säkerhet beaktas i bygglov och i den fysiska planeringen.

Socialstyrelsen klassificerar sin utgivning i olika dokumenttyper. Detta är *ett Meddelandeblad*. Det innebär att den innehåller information om lagar och förordningar, avgifter, beslut vid andra myndigheter, rättsfall och JO-uttalanden som riktas till huvudmän, vårdgivare och profession.

---

Denna information (art nr 2005-1-10) kan laddas ner och beställas från Socialstyrelsens webbplats: [www.socialstyrelsen.se/publicerat](http://www.socialstyrelsen.se/publicerat). Den kan även beställas från Socialstyrelsens kundtjänst, 120 88 Stockholm, fax 08-779 96 67.

---