



VÄSTRA
GÖTALANDSREGIONEN
MILJÖMEDICINSKT CENTRUM

Magnetfält från kraftledning vid befintliga fritidsbostäder vid Barnsjön, Lindome

Peter Molnár
Miljöfysiker
Mathias Holm
Överläkare

Göteborg den 28 juni 2018

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	2
Bakgrund	3
Om magnetfält	3
Magnetfält i hemmet.....	3
Hälsoeffekter	5
Besök på plats och mätningar.....	5
Beräkning av magnetfältsnivå vid fasad.....	7
Resultat	8
Åtgärder för att minska magnetfält från kraftledningar.....	8
Bedömning	9
Referenser.....	9

Bakgrund

Stadsbyggnadsförvaltningen i Mölndals stad arbetar med en detaljplan för omvandling av ett fritidshusområde till permanentboende i området kring Barnsjön, Lindome. Genom området går det idag en kraftledning på 145 kV där vissa befintliga hus ligger nära kraftledningen. Stadsbyggnadsförvaltningen har vänt sig till Västra Götalandsregionens miljömedicinska centrum (VMC) och bett om en utredning avseende exponering av magnetfält från kraftledningen för de befintliga husen.

Då en förändring i detaljplanen skulle innebära möjligheten till nybyggnation eller kraftig utbyggnad av de befintliga fritidshusen grundas bedömningen som om det gäller nybyggnation.

Om magnetfält

Elektromagnetiska fält alstras överallt där det finns elektrisk ström och finns bl.a. nära kraftledningar och kring elektriska ledningar och installationer i byggnader (t.ex. transformatorstationer). De elektromagnetiska fälten genereras även i våra hem från tv-apparater, datorer, mikrovågsugnar, spisar, lampor, och andra elektriska apparater. De magnetiska fälten kan till skillnad från de elektriska inte skämmas av, utan passerar igenom byggnader. Styrkan på magnetfälten mäts i enheten tesla (T) Oftast handlar det om nivåer på mikrottesla (μT), dvs. en miljondels Tesla.

Magnetfältets styrka beror på avståndet från installationen/apparaten. Från en lång rak ledare avtar magnetfältet proportionellt med avståndet, från en trefas kraftledning ungefär som avståndet i kvadrat, och från en punktkälla som avståndet i kubik. Detta innebär att om styrkan på ett magnetfält uppmätts till $8 \mu\text{T}$ 10 meter från den alstrande källan-så blir den uppmätta styrkan på 20 meters avstånd $4 \mu\text{T}$ (om källan är en rak ledare), $2 \mu\text{T}$ (om källan är en trefas kraftledning), och $1 \mu\text{T}$ (om källan är en punktkälla).

Det finns ett allmänt råd från strålsäkerhetsmyndigheten SSM, som anger referensvärden för allmänhetens exponering för magnetfält. Referensvärdena är rekommenderade maxvärden och bygger på riktlinjer från EU. Syftet med referensvärdena är att skydda allmänheten mot kända akuta hälsoeffekter vid exponering för magnetfält. De är satta till en 1/50 av de värden där man har konstaterat negativa hälsoeffekter. För magnetfält med frekvensen 50 Hz är referensvärdet $100 \mu\text{T}$ (Strålsäkerhetsmyndigheten, 2008).

Magnetfält i hemmet

Genomsnittliga magnetfält i bostäder uppgår i storstäder till ungefär $0,1 \mu\text{T}$ och i mindre tätorter till ungefär $0,05 \mu\text{T}$ enligt Myndigheternas informationsbroschyr (Magnetfält och hälsorisker 2009), dvs. långt under referensvärdet. I sammanhanget bör

tilläggas att höga exponeringsnivåer under längre perioder är mycket ovanliga i den allmänna befolkningen, exempelvis uppskattas att nivåer som överstiger 0,4 μT förekommer i mindre än 1 procent av bostäderna. Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) har undersökt magnetfältsnivåerna i bostäder i Sverige (Strålsäkerhetsmyndigheten, 2012) och kommit fram till att magnetfält upp till 0,2 μT kan anses som normala i bostäder (95 % av bostäderna i studien låg under 0,2 μT). Årsmedelvärden över 2 μT kan anses vara kraftigt förhöjda. Vidare skriver SSM ”Dessa slutsatser har dock ingen koppling till eventuella hälsorisker utan är ett rent konstaterande utifrån de uppmätta magnetfältsnivåerna.”

Svenska kraftnät, den myndighet som ansvarar för elöverföringssystemet i Sverige har en policy kring magnetfält från kraftledningar. ”Vid planering av nya ledningar ska vi se till att magnetfälten normalt inte överstiger 0,4 mikrotlesla där människor varaktigt vistas” (Svenska kraftnät, 2017). Boverket skriver på sin hemsida följande ”Vid planering av bebyggelse nära kraftledningar och andra elanläggningar kan frågeställningar om elektromagnetiska fält behöva beaktas. Det finns inga nationella riktvärden som preciserar vilka magnetfält som kan anses vara acceptabla i samband med fysisk planering” (Boverket, 2017).

I tabell 1 nedan redovisas några vanliga elektriska apparater som vi har i våra hem och magnetfältens styrka på några olika avstånd.

Tabell 1. Typisk styrka på magnetfält hos olika hushållsutrustningar (punktkällor) vid olika avstånd.

	0,1 m	0,5 m	1 m
Borrmaskin	20 μT	0,4 μT	<0,05 μT
Dammsugare, 1600 W	6 μT	0,3 μT	<0,05 μT
Hårtork	30 μT	0,5 μT	<0,05 μT
Klockradio el-ansluten	2,1 μT	0,14 μT	0,08 μT
Mikrovågsugn, 700 W	14 μT	1,5 μT	0,3 μT
Platt datorskärm, 19 tum	<0,05 μT	<0,05 μT	<0,05 μT
TV, ej platt	0,8 μT	0,1 μT	<0,05 μT
Elspis	0,8 μT	0,1 μT	<0,05 μT

Magnetfältets styrka för det normala användningsavståndet anges i fet stil

Hälsoeffekter

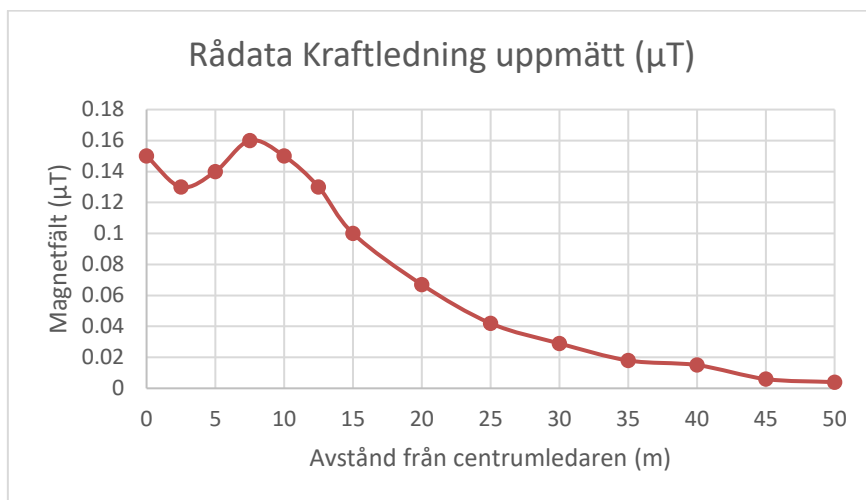
Världshälsoorganisationen gjorde år 2007 en mer fullständig hälsoriskbedömning av ELF - extremt lågfrekventa elektromagnetiska fält (WHO 2007).

Folkhälsomyndighetens miljöhälsorapport 2017 innehåller ett kapitel om riskbedömning av elektriska och magnetiska fält (Miljöhälsorapport 2017). Det övervägande antalet studier är gjorda på elektromagnetiska fält i frekvensområdet 50 Hz som används i våra hem och i kraftledningar. I ovan nämnda rapporter hänvisar man till epidemiologiska studier, som antyder att magnetiska fält möjligen skulle kunna öka risken för insjuknande i leukemi hos barn vid exponeringsnivåer betydligt under det referensvärde på 100 μT (50 Hz) som är satt utifrån att skydda allmänheten mot kända akuta hälsoeffekter. Studierna tyder på en möjlig sådan riskökning vid kontinuerlig exponering över cirka 0,4 μT . Forskning har dock inte kunnat identifiera någon biologisk mekanism som förklarar hur så låga magnetfältsnivåer skulle kunna påverka uppkomsten av leukemi. På senare år har det kommit några nya studier (Bunch, 2014 och Sermage-Faure, 2013) som inte stärker sambandet. Det har inte heller varit möjligt att observera motsvarande effekter i experimentella studier. Sammantaget gör detta att det kan föreligga andra förklaringar till resultaten i studierna. Eventuell ökad risk för en del andra sjukdomar har också undersökts men resultaten är här mer motstridiga och några säkra slutsatser om samband med magnetfältsexponering kan inte göras.

Svenska myndigheter formulerade tidigt en s.k. försiktighetsprincip för kraftfrekventa magnetfält (dvs fält från 50 Hz ledningar), som innebär att man ska undvika förhöjd exponering så länge det kan göras utan orimliga kostnader. Det påverkar i praktiken framför allt ny- och ombyggnad av både kraftledningar och byggnader som bostäder, skolor och daghem.

Besök på plats och mätningar

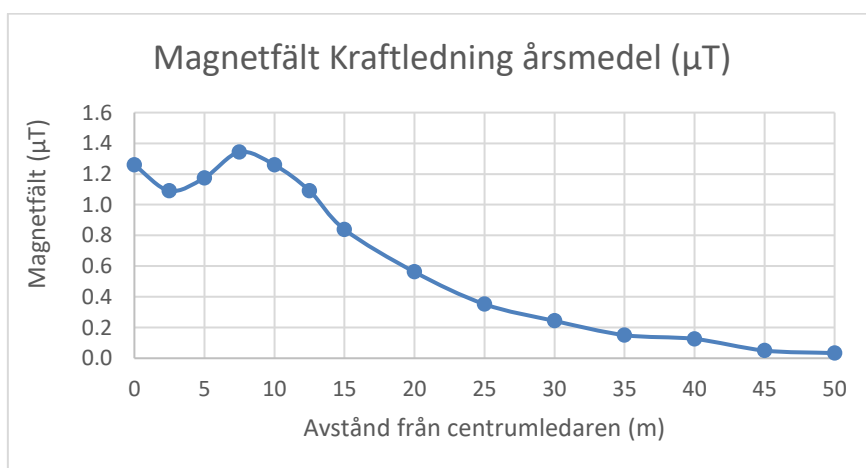
VMC åkte ut på plats och genomförde mätning av magnetfält från kraftledningen fredag, 20/4, mellan kl. 14-15. Effektuttaget under mätningen konstaterades vara mycket lågt under den tid som mätningen genomfördes (Figur 1). För att få korrekta värden som underlag för bedömning skalades de uppmätta värdena (i detta fall upp) för att motsvara årsmedelvärdet av effekten i kraftledningen som transporteras i den aktuella kraftledningen under ett år (Tabell 1). Data över effekt i ledningen fick vi av ägaren, Ellevio.



Figur 1. Uppmätta värden vid besök på plats.

Tabell 1. Skalning av uppmätt magnetfält till årsmedelvärde.

Tid	Effekt (MW)	Skalfaktor
Årsmedel 2017	10.78	1
Måttillfället	1.28	8,39



Figur 2. Årsmedelvärde av magnetfält vinkelrätt mot kraftledningen.

Eftersom effekten som förbrukades under den tid vi genomförde mätningarna var mycket låg mätte vi magnetfälten på olika avstånd tre gånger under den timma vi var på plats och beräknade medelvärdet för de tre mätningarna. Små variationer av momentant förbrukad effekt under mättiden syns fortfarande (dvs. avklingningen är inte en helt mjuk kurva). Det beräknade årsmedelvärdet av magnetfält från kraftledningen på olika

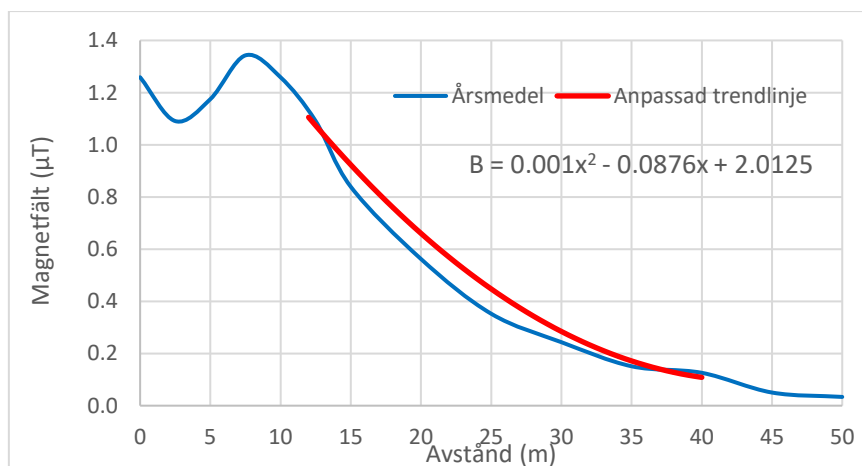
avstånd redovisas i figur 2. (Notera att figur 1 och 2 har samma utseende, men skalan på y-axeln är olika pga. skalning från uppmätta värden till årsmedelvärden.)

Beräkning av magnetfältsnivå vid fasad

För att beräkna magnetfältsnivåerna vid de befintliga husen i området fick vi kartunderlag från Stadsbyggnadsförvaltningen i form av shape-filer innehållande kraftledningens sträckning, tomtgränser, byggnader och fastighetsbeteckning, samt höjdkurvor. Kartlagren importerades i GIS-programvaran (QGIS 2.18) och vinkelrätt avstånd från den mittersta ledaren till närmaste punkt på husens fasad uppmättes. Dessutom beräknades eventuell höjdskillnad mellan husens placering i relation till marken under kraftledningen.

Det hus som ligger närmast kraftledningen har sin närmaste fasad på ett avstånd på ca 14 m från kraftledningens mittledare. Huskroppar som inte är bostadshus (garage, gäststugor/friggebodar, mm) ingår inte i analysen. Om det finns ett vidbyggt garage i anslutning till bostadshuset och garaget ligger närmare kraftledningen har avståndet från kraftledning till bostadshuset uppmätts.

För att få en mer generell bedömning av magnetfälten skapades även en matematisk trendlinje baserat på mätdata. Denna trendlinje optimerades så att den inkluderar de avstånd som är relevanta för aktuell situation och en matematisk ekvation som inte ger lägre värden än de uppmätta inom detta område (se figur 3). Hus som har närmaste fasad på ett avstånd längre än 35-40 m från kraftledningen ingår inte i beräkningen då de inte kan anses ha ett betydande bidrag från kraftledningen.



Figur 3. Anpassad trendlinje för beräkning av magnetfält vid närmaste fasad.

Resultat

Sammanlagt undersöktes 18 bostadshus på 17 fastigheter. Alla avstånd som redovisas i texten nedan är kortaste avstånd från kraftledning till närmaste punkt på bostadshusens fasad och magnetfältsnivåerna som nämns är det bidrag som kraftledningen ger på detta avstånd.

- Tre bostadshus ligger 14-15 m från kraftledningen och får ett bidrag vid närmaste punkt på ca 0,9-1 μT .
- Fyra bostadshus ligger på avstånd större än 15 m och mindre än 25 m från kraftledningen och dessa får ett bidrag på ca 0,5-0,8 μT .
- Nio bostadshus ligger på avstånd 25-30 m från kraftledningen och dessa får ett bidrag på ca 0,3-0,45 μT .
- Två bostadshus ligger på avstånd större än 30 m och dessa får ett bidrag $< 0,2 \mu\text{T}$.

Då området är kuperat innebär det att vissa hus ligger högre än marknivån under kraftledningen och några hus ligger något lägre. Vi har tagit hänsyn till om husen ligger förhöjt i ovanstående beräkning, men inte om de ligger lägre, för att inte riskera att undervärdera magnetfältsnivåerna. Höjdskillnaderna i området är som mest -1 m och +3 m relativt kraftledningen. Med +3 m höjdskillnad innebär det att magnetfälten blir ca 10% högre 15 m från kraftledningen och ca 5% högre på 25 m avstånd.

Åtgärder för att minska magnetfält från kraftledningar

Att öka avståndet mellan kraftledning och bostäder leder självfallet till en minskad exponering och är något man beaktar vid en nyetablering av ett bostadsområde. Då det redan finns befintlig bebyggelse i närheten av en kraftledning är möjligheterna mer begränsade. En möjlighet är att förändra sträckningen av kraftledningen, men detta leder i de flesta fall till stora kostnader, och i urbana områden kan det vara svårt att hitta lämplig annan sträckning. Ett annat, och ofta billigare, alternativ är att höja kraftledningen (dvs. högre stolpar), och i samband med detta ändra ledningarnas konfiguration (t.ex. triangelkonfiguration). Magnetfältsnivåerna kan på detta sätt sänkas avsevärt.

Bedömning

Det finns 17 befintliga fritidshusfastigheter i området som har förhöjda nivåer av magnetfält, jämfört med normalbostäder, till följd av närhet till kraftledningen. För de flesta bostäderna är förhöjningen måttlig och inga årsmedelvärden var kraftigt förhöjda dvs. över 2 μT . Bostäder som ligger på avstånd större än 30 m från kraftledningen har ett bidrag från kraftledningen som är lägre än 0,2 μT .

Det finns epidemiologiska studier som ger stöd för att det skulle kunna finnas en viss ökad risk att utveckla barnleukemi för barn som kontinuerligt utsätts för magnetiska fält överstigande 0,4 μT . Dessa studier ger inte tillräckligt underlag för att kunna hävda något tydligt dos-responssamband, det vill säga att en eventuell risk ökar om dosen man exponeras för ökar. Man har inte kunnat bekräfta resultaten i experimentella studier och någon biologisk mekanism för hur dessa förhållandevis låga magnetiska fält skulle kunna ge upphov till barnleukemi har inte heller kunnat påvisas. Trots en viss osäkerhet vad gäller sambandet bör man ur ett miljömedicinskt perspektiv beakta försiktighetsprincipen.

Då det i det aktuella fallet gäller befintliga bostäder i ett fritidshusområde, men där en ny stadsplan skulle innebära nybyggnation (eller möjlighet till stora ombyggnationer) nära kraftledningen bör man enligt försiktighetsprincipen vara restriktiv till att tillåta detta på avstånd där magnetfälten överstiger 0,4 μT .

Referenser

- Boverket, 2017. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/halsa-sakerhet-och-risker/risker-riktvarden-och-underlag/elektromagnetiska-falt/> (Granskad: 28 april 2017)
- Bunch, K.J., Keegan, T.J., Swanson, J., Vincent, T.J. and Murphy, M.F.G., 2014. Residential distance at birth from overhead high-voltage powerlines: childhood cancer risk in Britain 1962-2008. *Br J Cancer*. 10.1038/bjc.2014.15.
- Myndigheternas informationsbroschyr: Arbetsmiljöverket, Boverket, Elsäkerhetsverket, Socialstyrelsen, och Strålsäkerhetsmyndigheten. Magnetfält och hälsorisker (2009). <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/publikationer/informationsmaterial/magnetfalt-och-halsorisker/>
- Miljöhälsorapport, 2017. <http://www.imm.ki.se/MHR2017.pdf>
- Sermage-Faure, C., Demoury, C., Rudant, J., Goujon-Bellec, S., Guyot-Goubin, A., Deschamps, F., Hemon, D. and Clavel, J., 2013. Childhood leukaemia close to high-voltage power lines - the Geocap study, 2002-2007. *British Journal of Cancer*, 108(9): 1899-1906. 10.1038/bjc.2013.128.
- Strålsäkerhetsmyndigheten, 2008. Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält. SSMFS 2008:18

Strålsäkerhetsmyndigheten, 2012. Magnetfält i bostäder. 2012:69 ISSN: 2000-0456

Svenska kraftnät, 2017. <https://www.svk.se/drift-av-stamnatet/trygg-elforsorjning/miljopaverkan/elektriska-och-magnetiska-falt/> (Granskad 25 jan, 2017)

WHO; Environmental Health Criteria (EHC) Document on ELF Fields, 2007. Doc No. 238, downloadable from the WHO EMF Project website www.who.int/emf.