



Elektromagnetiska fält omkring järnvägen



Förord

Allt fler ställer frågor om elektromagnetiska fält.

- Vad är elektromagnetiska fält?
- Var i vår omgivning finns de?
- Påverkar elektromagnetiska fält vår hälsa?
- Är det farligt att bo intill kraftledningar och järnvägarnas kontaktledningar?

Denna skrift ger en kort sammanfattning av vad vi vet idag om elektromagnetiska fält kring järnvägar och vilken påverkan de har på omgivningen.

Förutom svar på dessa frågor ingår ett faktaavsnitt om de elektromagnetiska fältens teoretiska bakgrund. Detta avsnitt återfinns i slutet av broschyren och kan läsas som en separat fördjupning.

Borlänge 2003



Kort om elektromagnetiska fält

Runt omkring alla elledningar och elektriska apparater finns två typer av fält, de elektriska fälten och de magnetiska fälten. Dessa fält har ett gemensamt namn, elektromagnetiska fält. Fälten är starkast närmast källan men avtar snabbt i takt med att avståndet ökar.

Elektriska fält alstras av spänning och mäts i enheten volt/meter (V/m). Magnetfält alstras av elektriska strömmar och mäts i enheten tesla (T). Eftersom det är en stor enhet används vanligen mikrotesla (μT), en miljondels tesla.

Elektriska fält avskärmas delvis av byggnads-material och vegetation medan magnetfält är betydligt svårare att skärma av.

Diskussionen om hälsoeffekter gäller främst magnetfält. Därför behandlar denna skrift fortsättningsvis magnetfälten.





Hälsoeffekter

Internationella strålskyddskommissionen, ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection), har publicerat en översikt om kunskapsläget vad gäller hälsoeffekter av magnetfält. De konstaterar att det inte finns något entydigt samband mellan exponering av svaga, lågfrekventa magnetfält och någon kronisk sjukdom. Det finns studier som talar för att det kan finnas ett samband mellan vissa cancerformer och att ha varit utsatt för magnetfält, men det finns också studier där man inte finner sådana samband. Det är inte känt vad det är hos magnetfälten som skulle kunna ge upphov till eventuella hälsoproblem.

Forskningen fortsätter men det kan dröja många år innan säkra svar kan ges eftersom det är flera faktorer som samverkar i komplicerade processer.

Andra effekter

Om bildskärmar påverkas av ett magnetfält större än ca $0,5 \mu\text{T}$ kan man ibland märka att bilden rör på sig. Detta gäller främst äldre modeller av bildskärmar. Nya platta skärmar påverkas ej. På samma sätt kan annan känslig utrustning också påverkas, till exempel laboratorietrustning och medicinsk apparatur.

Ligger byggnaden längre bort än tjugio meter från järnvägens kontaktledning är magnetfältet från järnvägen generellt så svagt att störningar är ovanliga.

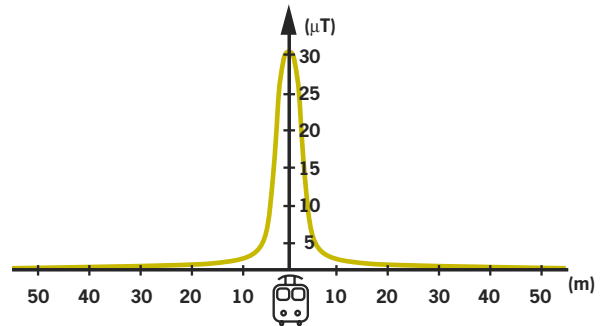




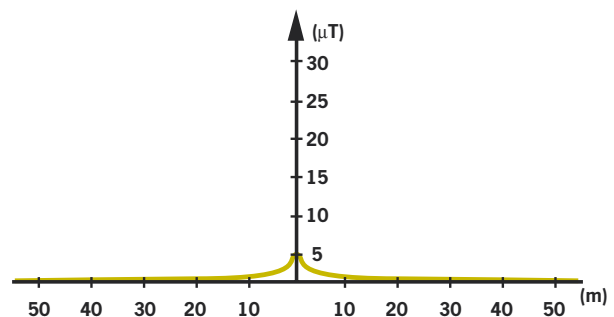
Magnetfält kring järnvägen

Det statliga järnvägsnätet omfattar 12 000 kilometer järnväg varav cirka 9 400 kilometer är elektrifierat. Elektriciteten överförs till loket via kontaktledningen cirka fem och en halv meter ovanför rälsen.

Magnetfältet från kontaktledningen är svagt då inget tåg är i närheten, men ökar när tåget passerar. Detta magnetfält får en varaktighet på några minuter och är starkast vid järnvägen och avtar med avståndet från banan. Då det inte finns något tåg på den aktuella sträckan alstras normalt inget magnetfält.



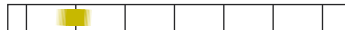
Magnetfältets styrka på olika avstånd från järnvägen när tåget passerar. Strömstyrkan är 200 A och frekvensen 16,7 Hz. Det tillfälligt högre magnetfältet varar i ett par minuter.



Magnetfältets styrka på olika avstånd från järnvägen när tåget är långt borta (mer än 2,5 kilometer bort). Strömstyrkan är 200 A och frekvensen 16,7 Hz.

Bostäder och arbetsplatser

Bostäder och kontor (normalt)



Bostäder och kontor (nära elapparater)



Industri vid stålugnar och svetsar



Kraftledningar (50 Hz)

50 m från större kraftledning



Mitt under större kraftledning



Järnvägens kontaktledning (200 A och 16,7 Hz)

20 m från kontaktledning när tåget är mer än 2,5 km bort



20 m från kontaktledning när tåget passerar



Mitt under kontaktledning när tåget är mer än 2,5 km bort



Magnetisk fältstyrka i mikrottesla (μT)

0,01 0,1 1,0 10 100 1000 10000



Magnetfältets storlek i olika miljöer.

Tabellen visar att 20 meter från järnvägen, när tåget är mer än 2,5 kilometer bort, är magnetfältet från järnvägen ungefär lika stort som det som normalt finns i bostäder och kontor.

Tillfälligt högre magnetfält utsätts vi för i närheten av elapparater i bostäder och kontor samt i samband med att tåget passerar.



Försiktighetsprincipen

I väntan på mer kunskap om magnetfältens eventuella hälsorisker så finns det anledning till viss försiktighet. Myndigheterna som är ansvariga för dessa frågor dvs Arbetsmiljöverket/Arbets- skyddsstyrelsen, Boverket, Elsäkerhetsverket, Socialstyrelsen och Statens Strålskyddsinstitut har formulerat följande försiktighetsprincip som vägledning:

”Om åtgärder, som generellt minskar exponeringen, kan vidtas till rimliga kostnader och konsekvenser i övrigt bör man sträva efter att reducera fält som avviker starkt från vad som kan anses normalt i den aktuella miljön. När det gäller nya elanläggningar och byggnader bör man redan vid planeringen sträva efter att utforma och placera dessa så att exponeringen begränsas. Det övergripande syftet med försiktighetsprincipen är att på sikt reducera exponeringen för magnetfält i vår omgivning för att minska risken att människor eventuellt kan skadas.”

Referensvärden

Strålskyddsinstitutet har beslutat om rekommenderade referensvärden. De överensstämmer med vad EU och Internationella strålskyddskommissionen (ICNIRP) rekommenderar.





	Frekvens	Referensvärde (μT)
Hushållsel	50 Hz	100
Järnvägsel	16,7 Hz	300

Rekommenderade referensvärden vid olika frekvenser.

För de flesta hushållsapparater är styrkan på magnetfältet på ett avstånd av 30 cm klart under referensvärdet för allmänheten, 100 μT .

Magnetfältet från järnvägen, på avståndet 1 meter från järnvägen, ligger betydligt under referensvärdet 300 μT , även när tåget passerar och magnetfältet är som störst.

Miljö kvalitetsmål

”Säker strålmiljö” är ett av de 15 målen för miljöarbetet i Sverige som riksdagen beslutat om. Målen beskriver vad som måste uppnås för att det ska bli en långsiktigt hållbar utveckling av samhället. För elektromagnetiska fält finns följande delmål formulerat:

”Riskerna med elektromagnetiska fält ska kontinuerligt kartläggas och nödvändiga åtgärder ska vidtas i takt med att sådana eventuella risker identifieras.”





Vad gör Banverket?

Ny järnväg anläggs normalt minst 25 meter från bebyggelse för att minimera störningar från till exempel buller och vibrationer. Vid detta avstånd är magnetfältet från järnvägen normalt svagare än de som i medeltal förekommer i svenska bostäder.

I Sverige är järnvägens system för elförsörjning byggd så att magnetfältet från järnvägen redan är mycket lågt om man jämför med andra länder. Detta gör också att möjligheten att generellt minska magnetfälten ytterligare är förhållandevis liten. Banverket arbetar ändå med olika tekniska lösningar som i särskilda fall kan minska magnetfälten ytterligare. Exempel på sådana lösningar kan vara att göra förändringar i strömtillförseln samt att ändra placeringen på kablar och kontaktledningsstolpar.

Banverket har formulerat följande riktlinjer för arbetet med elektromagnetiska fält:

Banverket ska följa forskningsutvecklingen och ansvariga myndigheters rekommendationer/ anvisningar

- Arbetsmiljöverket, Boverket, Elsäkerhetsverket, Socialstyrelsen och Statens Strålskyddsinstitut är myndigheter med ansvar för hälsofrågor kring magnetfält. Dessa myndigheter stöder forskning inom området och samverkar för att på bästa sätt samla kunskap och vidta de åtgärder som krävs.
- Eftersom vi idag inte vet om eller hur magnetfält påverkar oss människor behövs ytterligare forskning innan slutgiltiga bedömningar kan göras.

Banverket ska tillämpa försiktighetsprincipen

- I avvaktan på forskningsresultat rekommenderar ansvariga myndigheter att försiktighetsprincipen tillämpas. Detta innebär att Banverket ska planera, projektera och bygga statens spåransläggningar så att magnetfälten begränsas.
- Om åtgärder som minskar exponeringen kan vidtas till rimliga kostnader ska Banverket sträva efter att reducera fält som avviker starkt från vad som kan anses som normalt i den aktuella miljön.
- Vad gäller nya elektriska anläggningar ska Banverket redan vid planering sträva efter att utforma och placera dessa så att exponeringen begränsas.

Banverket ska öka kunskapen samt driva på utvecklingen av nya järnvägslösningar som reducerar magnetfälten

- Banverket ska kontinuerligt öka kunskapen om magnetfälten kring järnvägen genom att utföra mätningar och beräkningar.
- Banverket ska driva på utvecklingen av nya tekniska lösningar och nya sätt att utforma järnvägsanläggningen som leder till att ytterligare minska exponeringen av magnetfält från järnvägen.

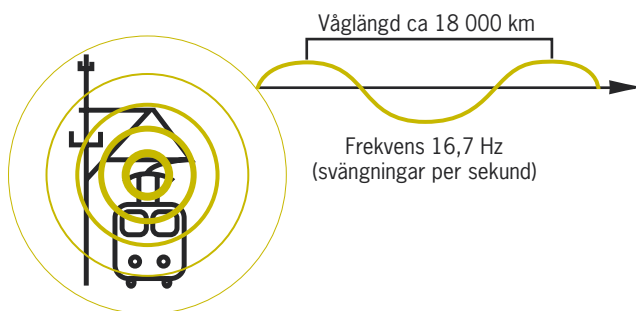




Fakta om elektromagnetiska fält

Våglängd och frekvens

Elektromagnetiska fält är energi i rörelse, i form av vågor i luften eller i olika material. En våg kännetecknas av sin längd och sin frekvens. Våglängden anges i meter (m) och frekvensen i hertz (Hz).

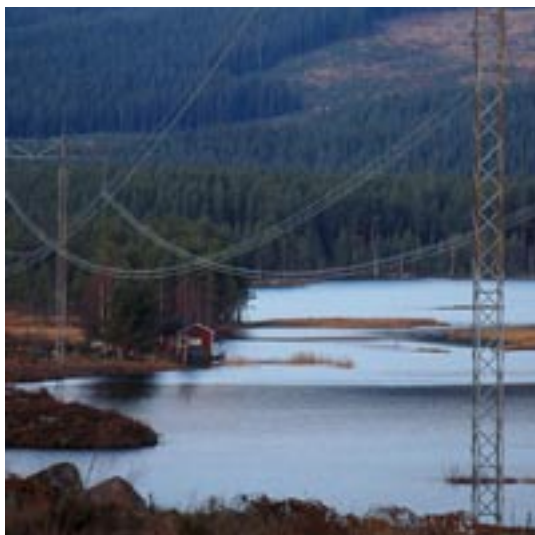


Kontaktledningen försörjer loket med elektrisk ström. Runt ledningen alstras ett elektromagnetiskt fält. Fältet är starkast nära järnvägen men blir snabbt svagare längre bort.

Utrustningar och anordningar i samhället ger upphov till fält med väldigt olika stora frekvenser.

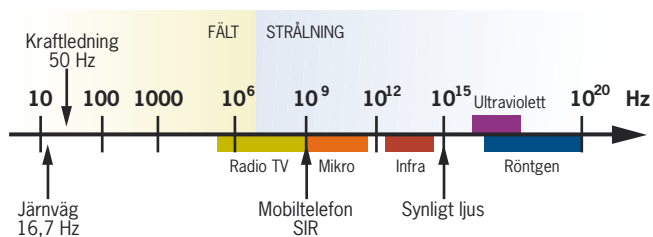
Benämning	Frekvensområde	Urustning
Extremt låg frekvens	Upp till 300 Hz	Kraftledningar, järnvägen
Intermediär frekvens	300 Hz–10 MHz	Dataskärmar, stöldskyddsutrustning
Radiofrekvens	10 MHz–300 GHz	Radio, TV, mobiltelefon-antenn

Det går inte att göra relevanta jämförelser mellan fält från källor med låg frekvens och fält från källor med hög frekvens eftersom fältens egenskaper är helt olika. Därför görs inga jämförelser i broschyren mellan exempelvis järnvägen och mobiltelefoner.



Elektromagnetisk strålning och elektromagnetiska fält

Det som skiljer dessa båda begrepp åt är skillnader i våglängd och frekvens. Vid korta våglängder (hög frekvens) talar man om strålning och vid långa våglängder (lägre frekvens), under 300 MHz, talar man om fält.



Elektromagnetiska spektrumet

Magnetfält

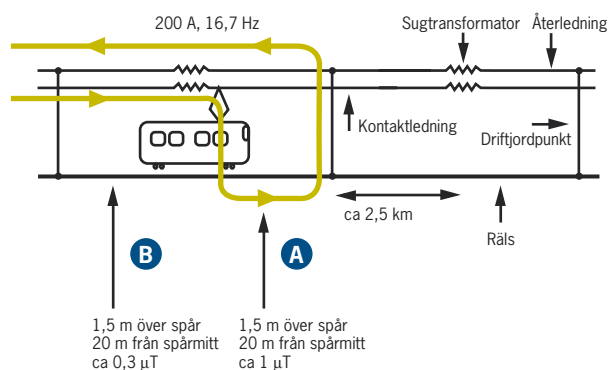
Det finns olika typer av magnetfält, statiska och växlande. Statiska magnetfält bildas kring allt som drivs med likström och växlande magnetfält bildas kring allt som drivs med växelström. Jordens eget magnetfält, det som får kompassnålen att peka mot norr, är statiskt det vill säga det svänger inte.

I kraftledningar och järnvägens kontaktledningar flyter växelström och den ström vi får från väggkontakten är växelström. Så vitt man vet påverkas människor inte negativt av statiska magnetfält utan hälsodiskussionerna gäller de växlande magnetfälten.

Järnvägens elförsörjning

I Sverige är järnvägens elförsörjning byggd med sugtransformator- eller autotransformatorsystem. Detta system gör att magnetfältet blir mindre jämfört med en järnväg byggd utan sugtransformatorer eller autotransformatorer.

Sugtransformatorerna är placerade var femte kilometer längs med järnvägen. Mitt emellan sugtransformatorerna finns en driftjordpunkt som är förbindelsen mellan rälen och återledningen.



Magnetfältet blir som störst mitt emellan sugtransformator och driftjordpunkt, då tåget är vid sugtransformatorn.

Magnetfält från järnvägen vid 200 A, 16,7 Hz

20 meter från kontaktledning
mitt emellan driftjordpunkten
och sugtransformator, då tåget är
vid sugtransformatorn **A**

0,5–1,2 μ T

20 meter från kontaktledning med
ström i både kontaktledning och återledning **B**

0,25–0,35 μ T



Sugtransformator på kontaktledningsstolpe.





SIR – Svensk Internationell Radio för järnväg

Förutom själva järnvägsanläggningen som alstrar lågfrekventa magnetfält har Banverket även mobiltelefonmaster som alstrar radiostrålning, vilken återfinns högre upp i det elektromagnetiska spektrumet. God radio- och telekommunikation är en förutsättning för säkra och effektiva järnvägs-transporter.

Banverket håller på att ersätta det gamla radiokommunikationssystemet med ett som är baserat på GSM-tekniken. Det är ett gemensamt system för all järnvägsrelaterad radioanvändning inom Europa och ska täcka järnvägens behov av radiokommunikation. I Sverige har systemet fått beteckningen SIR, Svensk Internationell Radio för järnväg. 800 basstationer med tillhörande mobiltelefonmaster ska byggas.

Det förekommer även diskussioner om eventuell påverkan på hälsan från radiostrålningen från mobiltelefonmaster, såväl de master som byggs av Banverket som av andra teleoperatörer. I Sverige är Statens Strålskyddsinstitut ansvarig myndighet för strålningsförhållandena kring dessa master.

Slutsatsen av de utredningar Strålskyddsinstitutet gjort är att basstationer för mobiltelefoni inte utgör någon risk ur strålnings synpunkt.

Banverkets mätningar av radiostrålningen visar att den ligger långt under det gränsvärde för allmänhetens exponering som WHO (World Health Organization) och ICNIRP har antagit.

Banverkets uppmätta värden

Gränsvärde

Genomsnitt

0,095 V/m

Maxvärde

0,13 V/m

41 V/m

Referenser

Vad är elektromagnetiska fält? Info från WHO. Aktuell version 2003.

WHO Faktablad Nr 205, 2000.

WHO Faktablad Nr 193, 2000.

Strålning och strålskydd – Läromaterial för grundskolan och gymnasiet, Europeiska Gemenskapernas Kommission, utgiven med stöd av Statens Strålskyddsinstitut i Sverige samt Strålsäkerhetscentralen i Finland. Aktuell version 2003.

MKB samt underlagsrapport, ansökan till miljödomstolen, Citytunneln, Banverket. 2002.

Elektromagnetiska fält, elöverkänslighet och neurologisk sjukdom – en kunskapsöversikt, 1998: 23, arbete och hälsa vetenskaplig skriftserie ISBN 91-7045-494-9 ISSN 0346-7821, Arbetslivsinstitutet.

Magnetfält och eventuella hälsorisker. Broschyr från Arbetsmiljöverket/Arbetarskyddsstyrelsen, Boverket, Elsäkerhetsverket, Socialstyrelsen och Statens Strålskyddsinstitut. 2000.

EMF-forskningen 2001, Hälsoeffekter av kraftfrekventa elektriska och magnetiska fält – litteraturgenomgång för år 2001. Elforsk.

Banverkets tekniska rapporter No 1994:3. Elektromagnetisk miljö utmed elektrifierad järnväg i Sverige.

Statens Strålskyddsinstituts allmänna råd om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält, SSI FS 2002:3.

Adresser

Huvudkontoret

781 85 Borlänge
Besöksadress:
Jussi Björlings väg 2, Borlänge
0243-44 50 00

Mellersta banregionen

Box 417, 801 05 Gävle
Besöksadress:
N. Kungsgatan 1, Gävle
026-14 40 40

Västra banregionen

Box 1014, 405 21 Göteborg
Besöksadress:
Stampgatan 34, Göteborg
031-10 32 00

Norra banregionen

Box 43, 971 02 Luleå
Besöksadress:
Residensgatan 18, Luleå
0920-35 200

Östra banregionen

Box 1070, 172 22 Sundbyberg
Besöksadress:
Rosengatan 8, Sundbyberg
08-762 20 20

Södra banregionen

Box 366, 201 23 Malmö
Besöksadress:
Östergatan 20, Malmö
040-20 27 75



BANVERKET

781 85 Borlänge
Tel 0243-44 50 00
www.banverket.se