

---

# RAPPORT

---

UPPDRAGSNUMMER 5560030000

## RISSNEDEPÅN MAGNETFÄLTSDÖMNING



2016-09-24

SWECO INDUSTRY

Jan C Andersson

## Ändringsförteckning

VER.			GRANSKAD	GODKÄND

## Sammanfattning

En uppställningsplats samt depå planeras för Tvärbanan Kistagrenen i Rissne. Tre byggnader planeras innehållande

- Uppställningshall med plats för 12 st fordon inkl teknik-, personal- och parkeringsutrymmen.
- Tvätt- och servicehall med plats för ett fordon
- Uppställningshall med plats för 28 st fordon, verkstadsplatser, lager och personalutrymmen

Magnetfälten från tvärbanan uppstår endast vid fordonsrörelser. Tågströmmen är en likström varför det resulterande magnetfältet är ett DC fält, dvs av samma typ som det jordmagnetiska fältet som ständigt omger oss.

Det finns i dagsläget inga misstankar om hälsoeffekter från svaga DC magnetfält av den styrka som alstras av spårvägstrafik eller tunnelbana. Det finns därför inte några motsvarande försiktighetskrav för DC magnetfält som det finns för lågfrekventa AC magnetfält. Den av myndigheterna utgivna sk Försiktighetsprincipen, som behandlar begränsning av magnetfältsexponering, avser växelströmsfält och gäller dessutom årsmedelvärdet av exponeringen för dessa magnetfält.

Den forskning som finns inom området ger inget stöd för att de tillfälliga och i sammanhanget låga DC magnetfältsförändringarna har någon hälsopåverkan för personer i omgivande befintlig eller eventuell kommande bebyggelse eller i utrymmen i de planerade byggnaderna inom depån där personer vistas.

Om ny byggnation för bostäder, daghem, skolor, etc, planeras närmare depån än 10-15 m, avser närmaste kontaktledning, bör en utredning om magnetfältsnivåer och möjligheter att reducera fälten genomföras.

Den sammantagna slutsatsen är att samtliga fält från spårvägen är mycket låga varför inga åtgärder för att reducera fälten erfordras.

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Syfte</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Allmänt om elektromagnetiska fält</b>	<b>1</b>
3.1	Elektriska fält	2
3.2	Magnetiska fält	2
3.3	Jordmagnetiska fältet	2
3.4	Fältens avståndstagande	2
3.5	Elektriska och magnetiska fält från spårväg	2
<b>4</b>	<b>Hälsoeffekter av statiska och lågfrekventa fält</b>	<b>3</b>
4.1	Försiktighetsprincipen	3
4.1.1	Försiktighetsprincipen	3
4.1.2	Stockholm stad	3
4.2	Riktvärden och rekommendationer	7
4.2.1	Svenska myndigheter och Stockholms stad	7
4.2.2	Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM	7
4.2.3	Internationella rekommendationer, ICNIRP	9
4.3	Sammanfattning	10
4.3.1	Statiska elektriska fält (DC)	10
4.3.2	Elektriska växelvärd (AC)	10
4.3.3	Statiska magnetfält (DC)	10
4.3.4	Lågfrekventa (kraftfrekventa) magnetfält (AC)	11
<b>5</b>	<b>Störningar av elektromagnetiska fält från spårväg på teknisk utrustning</b>	<b>11</b>
5.1	Elektriska DC fält	11
5.2	Magnetiska DC fält	11
<b>6</b>	<b>Bedömning av magnetfält vid Rissnedepån</b>	<b>12</b>
6.1	Bedömning av DC magnetfält vid Rissnedepån	12
6.2	Bedömning av 50 Hz AC magnetfält vid Rissnedepån	12
<b>7</b>	<b>Sammanfattning och slutsats</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>Referenser</b>	<b>13</b>

## 1 Inledning

En uppställningsplats samt depå planeras för Tvärbanan Kistagrenen i Rissne. Tre byggnader planeras:

- Byggnad 1 Uppställningshall med plats för 12 st fordon samt teknik-, personal- och parkeringsutrymmen.
- Byggnad 2 Tvätt- och servicehall med plats för ett fordon
- Byggnad 3 Uppställningshall med plats för 28 st fordon, verkstadsplatser, lager och personalutrymmen



Fig. 1.1 Planerad byggnation i Rissnedepån, byggnad 1, 2 och 3.

## 2 Syfte

Syftet med denna rapport är att bedöma de elektromagnetiska fälten från tvärbanans kontaktledning och dess eventuella påverkan på befintlig byggnation i omgivningen.

Även magnetfält från elinstallationer i de olika byggnaderna bedöms

## 3 Allmänt om elektromagnetiska fält

Elektromagnetiska fält består av elektriska och magnetiska fält. På långt avstånd från källan uppstår en elektromagnetisk våg med vinkelrät elektrisk och magnetisk fältkomponent. I detta fall är avståndet till källan kort (mindre än en våglängd), varför vi

behandlar den elektriska respektive magnetiska fältstyrkan var för sig i stället för det elektromagnetiska fältets styrka.

### 3.1 Elektriska fält

Elektriska fält alstras av spänningar. Den elektriska fältstyrkan (E) är lika med spänningsskillnaden delat med avståndet mellan två föremål. Det elektriska fältet anges i Volt/meter, V/m.

Likström, tex tunnelbanan, ger elektrostatiska fält.

Växelspänning ger elektriska växelfält.

Normala byggnadsmaterial som trä, betong och tegel skärmar det elektriska fältet.

### 3.2 Magnetiska fält

Magnetiska fält alstras av strömmar. En ledare med strömmen 1 A ger en magnetisk flödestäthet (B) på  $1\mu\text{T}$  (mikroTesla) på avståndet 1 m. Den magnetiska flödestätheten kan även uttryckas i magnetisk fältstyrka (H) och mäts i A/m.

Likström, t.ex. tunnelbanan, ger statiskt magnetfält.

Växelspänning ger magnetiska växelfält.

Det magnetiska fältet skärmas ej av normala byggnadsmaterial som trä, betong och tegel.

### 3.3 Jordmagnetiska fältet

Det jordmagnetiska fältet som ständigt omger oss är ett statiskt magnetfält på ca  $50\mu\text{T}$  Stockholmsområdet.

### 3.4 Fältens avståndstagande

Både de elektriska och magnetiska fälten avtar med avståndet från källan. För de magnetiska fälten gäller:

- Fältet från en oändligt lång rak enkelledare avtar linjärt med avståndet,  $(1/r)$ .
- Fältet från en tvåledare, tex tunnelbanan, avtar kvadratisk med avståndet,  $1/r^2$ .
- Fältet från en punktkälla, tex transformator eller motor, avtar kubiskt med avståndet,  $(1/r^3)$ .

### 3.5 Elektriska och magnetiska fält från spårväg

Tvärbanan drivs med likström med den nominella spänningen 750 V DC. Strömmen går från kontaktledningen genom vagnens strömavtagare till motorerna och återmatas därefter via hjulen ut i rälen. Kontaktledningen och rälen utgör de två ledare som alstrar magnetfältet. Magnetfältet är i princip statiskt men varierar med strömpådraget och bör därför bättre kallas för DC magnetfält. Magnetfält finns så länge det finns ett tåg som drar



ström i kontaktledningssektionen, dvs inte enbart när ett tåg passerar. Maximalt magnetfält erhålls främst vid start men även vid inbromsning.

Vagnarna avger även lågfrekventa magnetiska växelfält i frekvensområdet 5 – 2000 Hz. Detta kommer från motorernas reglerutrustningar samt diverse växelströmsdrivna apparater, ventilationsutrustning, etc. i vagnarna. Detta fält finns enbart i samband med tågpassage. Däremellan är magnetfältet från själva tåget lika med noll.

Det elektriska fältet kommer från kontaktledningen som har spänningen 750 V DC.

## **4 Hälsoeffekter av statiska och lågfrekventa fält**

### **4.1 Försiktighetsprincipen**

#### **4.1.1 Försiktighetsprincipen**

Redan år 1996 beslutade Arbetsmiljöverket, Socialstyrelsen, Statens strålskyddsinstitut, Elsäkerhetsverket och Boverket att en försiktighetsprincip ska gälla för lågfrekventa och magnetiska fält.

I försiktighetsprincipen nämns ingen explicit magnetfältsnivå. Man skriver "Myndigheterna rekommenderar gemensamt följande försiktighetsprincip:

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 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."

#### **4.1.2 Stockholm stad**

Nedanstående fyra textavsnitt angående magnetfält är hämtade från av Stockholms stad utgiven "Hjälpreda för miljöfrågor i stadsplaneringen i Stockholms stad, februari 2015", ref 1, och torde vara relevanta även för Rissnedepån.

Sambandet mellan exponering för elektromagnetiska fält från kraftledningar och vissa andra elinstallationer och ökad risk för leukemi hos barn har diskuterats under många år. Resultat från en genomgång av epidemiologiska forskningsrapporter tyder på att man kan se en viss ökning av leukemirisken hos befolkningsgrupper som exponeras för magnetfält 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. (Socialstyrelsens meddelandeblad juni 2005). Det vetenskapliga underlaget räcker inte för att man ska kunna sätta ett gränsvärde. Det beror bl.a. på att det saknas en biologisk förklaringsmodell för påverkan på cancerrisken. I korthet gäller fortfarande att om det finns några hälsoproblem är risken liten och gäller främst barn. Den oro som finns för exponering för magnetfält kan i sig utgöra en hälsorisk.

För närvarande har Sverige inte några gränsvärden för statiska eller kraftfrekventa magnetfält, varken i arbetsmiljön eller för allmänheten. I ”Magnetfält och hälsorisker” ger fem myndigheter (Boverket, Arbetsmiljöverket, Socialstyrelsen, Elsäkerhetsverket samt Strålsäkerhetsmyndigheten) en beskrivning av magnetfält och hälsorisker samt av vad myndigheterna gör.

Fig 4.1 Textavsnitt från Stockholms stads hjälpreda för miljöfrågor februari 2015, ref 1



**Rekommendationer (Strålsäkerhetsmyndigheten, Magnetfält och hälsorisker):**

- Sträva efter att utforma eller placera nya kraftledningar och andra elektriska anläggningar så att exponering för magnetfält begränsas.
- Undvik att placera nya bostäder, skolor, och förskolor nära elanläggningar som ger förhöjda magnetfält.
- Sträva efter att begränsa fält som starkt avviker från vad som kan anses normalt i hem, skolor, förskolor respektive arbetsmiljöer.

**Försiktighetsprincipen:**

Ellagstiftningen liksom miljöbalkens regler om försiktighet är tillämpliga på denna typ av exponeringar. Det innebär att risker för människors hälsa ska undvikas så långt som det kan anses ekonomiskt rimligt. Försiktighetsprincipen innebär att de möjligheter som finns att minska magnetfältsexponeringen, till rimliga kostnader och konsekvenser i övrigt, ska beaktas i all samhällsplanering och byggande.

Fig 4.2 Textavsnitt från Stockholms stads hjälpreda för miljöfrågor februari 2015, ref 1

## Bedömningsgrunder för elektriska och magnetiska fält

### Planrelaterade

- Skyddsavståndet till den vanligaste typen av transformatorstationer ska vara minst fem meter. Skyddszonen gäller såväl horisontal som vertikalplan och räknas från transformatorstationens lågspänningsdel. Skyddszonen kan minskas om magnetfältsbegränsande åtgärder vidtas. Nödvändigt skyddsavstånd bör i så fall bedömas från fall till fall.
- Om åtgärder, som generellt minskar exponeringen, kan vidtas till rimliga kostnader och konsekvenser bör man sträva efter att reducera fält som avviker 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, särskilt när det gäller skolor, daghem och bostäder. (Myndigheternas försiktighetsprincip)
- Elektriska och magnetiska fält från fasta elinstallationer bör minimeras. Kraftiga elektriska fält, t.ex. från byggnadens elcentral, bör avskärmas.
- När det gäller nya elanläggningar och byggnader bör man vid planeringen eftersträva en utformning och placering som begränsar exponeringen. Som försiktighetsprincip rekommenderar miljöförvaltningen att nya byggnader där människor vistas mer än tillfälligt inte bör byggas där  $0,4 \mu\text{T}$  (årsmedelvärde) överskrids (med stöd av Socialstyrelsens meddelandeblad juni 2005).

Fig 4.3 Textavsnitt från Stockholms stads hjälprede för miljöfrågor februari 2015, ref 1

Beträffande magnetfält från spårtrafik finns nedanstående skrivningar

Magnetfält från tåg eller tunnelbanans kontaktledning är högst när tåget passerar och avtar med tågets avstånd till mätpunkten. Finns inget tåg alls på den berörda sträckan är magnetfältet försumbart. Som jämförelse kan nämnas att magnetfältsnivån på passagerarplats i en tunnelbanevagn uppgår till 0,5-1,0  $\mu\text{T}$  och vid acceleration är nivån något högre.

Det är svårt att ange generella skyddsavstånd som kan tillämpas mellan kontaktledning från tåg/tunnelbana och bostäder. Vid avståndet 20 meter är magnetfältet oftast mindre än 0,4  $\mu\text{T}$ , men kan under några sekunder vid tågpassage uppgå till cirka 0,5  $\mu\text{T}$ . Miljöförvaltningens bedömning är att kortvariga överskridanden av 0,4  $\mu\text{T}$  vid tågpassager kan accepteras även vid nybyggnad av bostäder. Men då bör 0,5  $\mu\text{T}$  inte överskridas som maximalvärde i bostadsrum. Det senare främst föranlett av risken för störningar på elektrisk utrustning, men även som ett uttryck för försiktighetsprincipen. Det är mycket ovanligt med magnetfältsnivåer från spårtrafik som ger upphov till så höga nivåer att medelvärdesexponeringen över dygnet i bostadsrum överstiger 0,4  $\mu\text{T}$ . Vid nybyggnad och i samband med överdäckning finns möjlighet att reducera magnetfältet från spårtrafiken.

*Fig 4.4 Textavsnitt från Stockholms stads hjälprea för miljöfrågor februari 2015, ref 1*

## 4.2 Riktvärden och rekommendationer

### 4.2.1 Svenska myndigheter och Stockholms stad

I avsnitt 4.1 har redogjorts för den av myndigheterna beslutade försiktighetsprincipen samt rekommendationer angående begränsning av magnetfält från Stockholms stad.

### 4.2.2 Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM

Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM, har givit ut "Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält. Nivåerna på de elektriska och magnetiska fälten är starkt beroende på frekvensen vilket framgår av nedanstående tabell som är hämtad från SSM, allmänna råd, "Referensvärden för allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält (0 – 300 GHz)". Värdena i SSM:s allmänna råd kommer från internationella rekommendationer utgivna av ICNIRP framgår av tabell nedan.

Tabell 2 Referensvärden för allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält (0 Hz – 300 GHz)

Frekvensområde	Elektrisk fältstyrka (E) (V/m)	Magnetisk fältstyrka (H) (A/m)	Magnetisk flödestäthet (B) ( $\mu$ T)	Ekvivalent strålningstäthet för en plan våg $S_{eq}$ (W/m <sup>2</sup> )
0 Hz - 1 Hz	-	$3,2 \cdot 10^4$	$4 \cdot 10^4$	-
> 1 Hz - 8 Hz	10000	$3,2 \cdot 10^4 / f^2$	$4 \cdot 10^4 / f^2$	-
8 Hz - 25 Hz	10000	$4000 / f$	$5000 / f$	-
25 Hz - 800 Hz	$2,5 \cdot 10^5 / f$	$4000 / f$	$5000 / f$	-
800 Hz – 3 kHz	$2,5 \cdot 10^5 / f$	5	6,25	-
3 kHz - 150 kHz	87	5	6,25	-
150 kHz - 1 MHz	87	$7,3 \cdot 10^5 / f$	$9,2 \cdot 10^5 / f$	-
1 MHz - 10 MHz	$8,7 \cdot 10^4 / f^{1/2}$	$7,3 \cdot 10^5 / f$	$9,2 \cdot 10^5 / f$	-
10 MHz - 400 MHz*	28	0,073	0,092	2
400 MHz - 2 GHz	$\frac{1.375 \cdot f^{1/2}}{1000}$	$\frac{0.0037 \cdot f^{1/2}}{1000}$	$\frac{0.0046 \cdot f^{1/2}}{1000}$	$f / (2 \cdot 10^8)$
2 GHz - 300 GHz	61	0,16	0,20	10

\* I området 10 MHz - 110 MHz gäller dessutom 45 mA som referensvärde för inducerad ström i varje extremitet.

f är frekvensen uttryckt i Hz.  
 Vid frekvenser mellan 100 kHz och 10 GHz beräknas  $S_{eq}$ ,  $E^2$ ,  $H^2$  och  $B^2$  som medelvärden över en sexminutersperiod.  
 Vid frekvenser större än 10 GHz beräknas  $S_{eq}$ ,  $E^2$ ,  $H^2$  och  $B^2$  som medelvärden över en period om  $68 / (f \cdot 10^{-9})^{1,05}$  minuter, där f uttrycks i Hz.  
 Medelvärdet för E-, H- och B-fält beräknas som kvadratroten ur medelvärdet under angiven tid av respektive fälts kvadrater.

Fig 4.5 Referensvärden från Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM

#### 4.2.3 Internationella rekommendationer, ICNIRP

ICNIRP (The International Committee of Non Ionizing Radiation Protection) har gett ut rekommendationer för tidsvarierande elektriska och magnetiska fält upp till 300 GHz, 1998, samt uppdateringar för elektriska och magnetiska fält i frekvensområdet 1 Hz – 100 kHz, 2010, och statiska magnetfält, 2009.

- ICNIRP GUIDELINES for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (up to 300 kHz). Published in: Health Physics 74(4): 494-522; 1998
- ICNIRP GUIDELINES for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 Hz – 100 kHz). Published in: Health Physics 99(6): 818-836; 2010
- ICNIRP GUIDELINES on limiting exposure to static magnetic fields. Published in: Health Physics 96(4): 504-514; 2009

Nedanstående figurer är hämtade från ICNIRP guidelines, 1998.

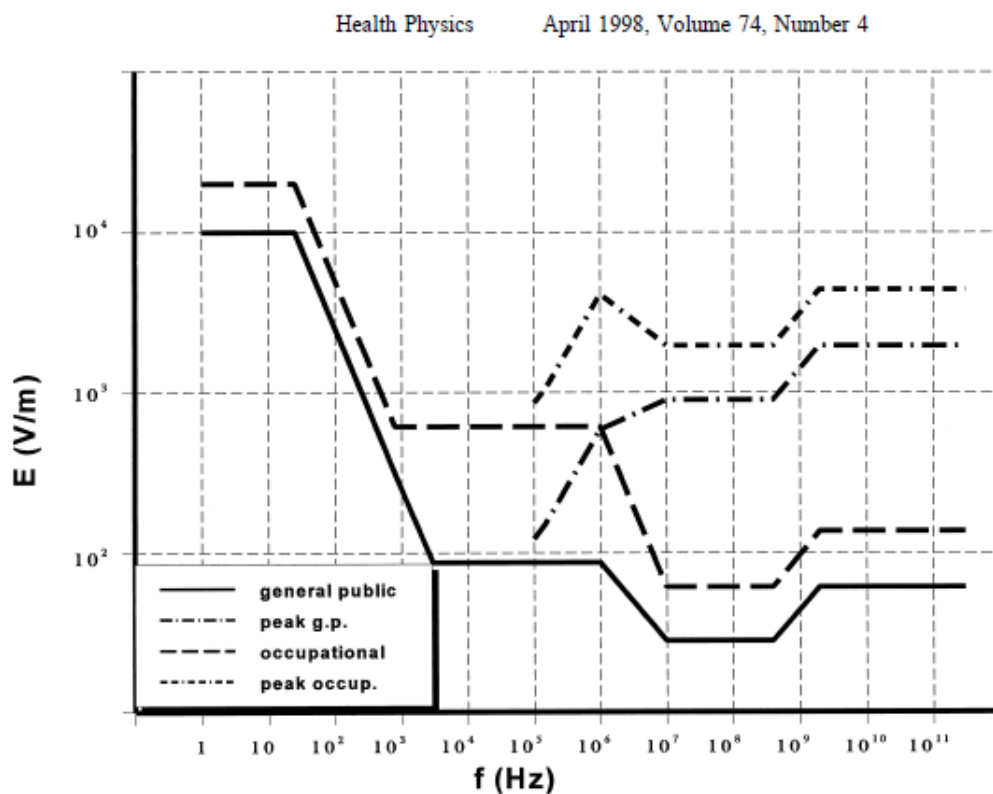


Fig. 1. Reference levels for exposure to time varying electric fields (compare Tables 6 and 7).

Fig 4.6 Rekommenderade referensvärden för elektriska fält från ICNIRP

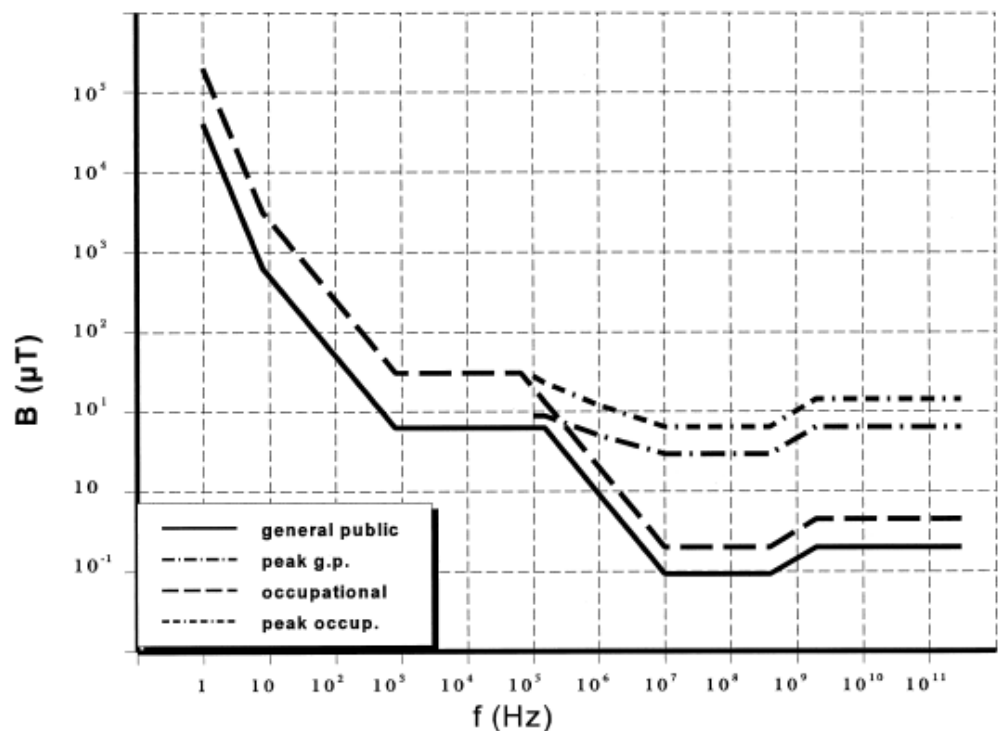


Fig. 2. Reference levels for exposure to time varying magnetic fields (compare Tables 6 and 7).

Fig 4.7 Rekommenderade referensvärden för magnetiska fält från ICNIRP

### 4.3 Sammanfattning

#### 4.3.1 Statiska elektriska fält (DC)

Försiktighetsprincip eller rekommenderade nivåer för exponering av svaga fält saknas.

SSM:s (Strålsäkerhetsmyndigheten) rekommendationer som skall skydda mot akuta hälsorisker för allmänheten anger referensvärdet 10 000 V/m för frekvenser i intervallet 1 – 8 Hz men anger inget referensvärde för frekvenser under 1 Hz.

#### 4.3.2 Elektriska växelfält (AC)

Försiktighetsprincip eller rekommenderade nivåer för exponering av svaga fält saknas.

SSM:s (Svenska Strålsäkerhetsmyndigheten) rekommendationer som skall skydda mot akuta hälsorisker för allmänheten anger referensvärdet 5 000 V/m vid frekvensen 50 Hz.

#### 4.3.3 Statiska magnetfält (DC)

Alla studier avseende magnetfält avser endast lågfrekventa fält. Försiktighetsprinciper och rekommenderade nivåer avser endast kraftfrekventa magnetfält. Det finns mycket få



studier av exponering för svaga statiska fält och inget belägg för att exponering skulle innebära några hälsoeffekter. Det jordmagnetiska fältet, ca 50  $\mu\text{T}$ , är i samma storleksordning som de variationerna i DC fältet som kommer från tunnelbanan.

Det finns i dagsläget inga misstankar om hälsoeffekter från DC magnetfält av den styrka som alstras av spårvägstrafik eller tunnelbana, varför det inte finns några motsvarande försiktighetskrav för DC magnetfält som det finns för lågfrekventa AC magnetfält.

Stockholms miljöförvaltnings rekommendation är att:

- en utredning om magnetfältsnivåer och möjligheterna att reducera fälten bör genomföras då avståndet är mindre än 10-15 meter från tunnelbanan.
- Så långt som möjligt bör alltid magnetfältsexponeringen minimeras.

SSM:s (Svenska Strålsäkerhetsmyndigheten) rekommendationer som skall skydda mot akuta hälsorisker för allmänheten anger referensvärdet 40 000  $\mu\text{T}$  för frekvenser under 1 Hz.

#### 4.3.4 Lågrekventa (kraftfrekventa) magnetfält (AC)

För lågfrekventa (kraftfrekventa) magnetfält gäller försiktighetsprincipen samt de nivåer som anges av Stockholm stad.

- 0,4  $\mu\text{T}$  i årsmedelvärde i nya byggnader där människor vistas mer än tillfälligt

SSM:s (Svenska Strålsäkerhetsmyndigheten) rekommendationer som skall skydda mot akuta hälsorisker för allmänheten anger referensvärdet 100  $\mu\text{T}$  vid frekvensen 50 Hz.

## 5 Störningar av elektromagnetiska fält från spårväg på teknisk utrustning

### 5.1 Elektriska DC fält

De alstrade DC elektriska fälten innebär sällan något problem och skärmas dessutom av tex vanliga väggar och byggnader. Fältet från kontaktlednings spänning, 750 V DC, är mycket lågt och av samma storleksordning existerar naturligt i luft beroende på väderfenomen. Vid dålig kontakt mellan strömskena och strömavtagare uppstår gnisturladdningar. Dessa kan orsaka ljusfenomen och radiostörningar. Dessa störningar ligger dock under EU:s EMC gränsvärden och är därmed hanterade.

### 5.2 Magnetiska DC fält

DC magnetfälten kan störa teknisk apparatur med fria elektronstrålar t.ex. magnetresonanskameror, elektronmikroskop och elektronstrålelitografer som finns inom sjukvård, forskning och industri. Även den gamla typen av bildskärmar och TV apparater med katodstrålerör kan störas. Undersökningar har visat att bildstörningar börjar uppstå

vid ca 0,5  $\mu$ T. Detta gäller både för växelfält och för variationer i DC magnetfält. Platta skärmar påverkas inte.

## 6 Bedömning av magnetfält vid Rissnedepån

### 6.1 Bedömning av DC magnetfält vid Rissnedepån

Magnetfälten uppstår endast vid tågpassager och tågrörelser. Magnetfälten är låga och dessutom tillfälliga varför det resulterande årsmedelvärdet blir mycket lågt.

Nivåerna på magnetfältet är tex lägre än då man åker spårvagn.

Magnetfälten avtar med kvadraten på avståndet från källan och utgör därför inget problem för befintliga omkringliggande bostäder.

Den typ av teknisk utrustning som kan störas vid nivåer över 0,5  $\mu$ T och som kan finnas i laboratorier eller sjukhus, finns ej i depåns närhet.

Omvänt kan spårvägens kontaktledning ej påverkas från annan utrustning eller verksamhet i närområdet.

### 6.2 Bedömning av 50 Hz AC magnetfält vid Rissnedepån

Inom samtliga byggnader finns rum för transformatorer och ställverk:

	33 kV ställverk	LS trafo 33 / 0,59 kV	750 V DC ställverk	Distr trafo 33 / 0,4 kV	400 V ställverk
Byggnad 1	Ja	1200 kVA	Ja	630 kVA	Ja
Byggnad 2	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja
Byggnad 3	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja

Normalt skärmas dessa typer av rum med 5 mm aluminiumplåt för att begränsa det magnetiska 50 Hz växelfältet om de är placerade i närheten av bostäder eller permanenta arbetsplatser. Årsmedelvärdet för exponering skall därvid understiga 0,4  $\mu$ T.

Enligt ref 1 skall skyddsavståndet vara minst 5 m från en transformatorstation utan skärmning.

I detta fall finns inga permanenta arbetsplatser i närheten av ställverk eller transformatorer i någon av byggnaderna. De aktuella avstånden är i storleksordningen 15 – 20 m varför någon skärmning ej bedöms nödvändig.

Rum med transformatorer och lågspänningsställverk behöver således ej skärmas mot magnetfält.

## 7 Sammanfattning och slutsats

Magnetfälten uppstår endast vid fordonsrörelser. Tågströmmen är en likström varför det resulterande magnetfältet är ett DC fält, dvs. av samma typ som det jordmagnetiska fältet som ständigt omger oss.

Det finns i dagsläget inga misstankar om hälsoeffekter från svaga DC magnetfält av den styrka som alstras av spårvägstrafik eller tunnelbana. Det finns därför inte några motsvarande försiktighetskrav för DC magnetfält som det finns för lågfrekventa AC magnetfält. Den av myndigheterna utgivna sk Försiktighetsprincipen, som behandlar begränsning av magnetfältsexponering, avser växelströmsfält och gäller dessutom årsmedelvärdet av exponeringen för dessa magnetfält.

Den forskning som finns inom området ger inget stöd för att de tillfälliga och i sammanhanget låga DC magnetfältsförändringarna har någon hälsopåverkan för personer i omgivande befintlig eller eventuell kommande bebyggelse eller i utrymmen i de planerade byggnaderna inom depån där personer vistas.

Om ny byggnation för bostäder, daghem, skolor, etc, planeras närmare depån än 10-15 m, avser närmaste kontaktledning, bör en utredning om magnetfältsnivåer och möjligheter att reducera fälten genomföras.

Den sammantagna slutsatsen är att samtliga fält från spårvägen är mycket låga varför inga åtgärder för att reducera fälten erfordras.

## 8 Referenser

- 1 HJÄLPREDA för miljöfrågor i stadsplaneringen i Stockholms stad, februari 2015