

RE: Liljeholmen Stockholm

Liljeholmen utvecklingsprojekt av;
Kontor, Hotell, Handel och Kultur

RE 11 Elektromagnetiska fält

Projektbeskrivning

Ny bebyggelse uppförs genom överdäckning av befintligt öppet spårområde samt på befintlig anläggning. Den nya bebyggelsen kommer främst utgöras av kontorslokaler inklusive verksamheter för vård och hälsa men även för hotell/longstay, handel och service, restauranger och caféer, träning/gym, parkeringsgarage samt lokaler för kulturhus och bio samt en förskola. Nya, omhändertagna och aktiverade, platser skapas dels i söder vid Hojgränd, dels mot parken. I anslutning till dessa finns entréer för allmänheten att ta sig in till olika verksamheter, kollektivtrafik och/eller tillgängligt gå genom anläggningen.

Målsättningen är att stärka Liljeholmens centrum som tyngdpunkt med regional funktion och skapa en urban plats med innerstadskvalitéer avseende mångfald av verksamheter. Baksidor vänds till framsidor. Förutsättningar skapas för trygga miljöer runt bebyggelsen genom att flertal verksamheter exponeras utåt och med fler entréer genom anläggningen kopplas områden inom stadsdelen ihop som idag är svårtillgängliga och avskurna via spåren. Mot parksidan tillförs restaurangmiljöer med utblickar mot parken och sjön Trekanten.

Sammanfattning och resultat elektromagnetiska fält

Med planerad bebyggelse och dess verksamheter som kontorslokaler inklusive verksamheter för vård och hälsa men även för hotell/longstay, handel och service, restauranger och caféer, träning/gym, parkeringsgarage samt lokaler för kulturhus och bio samt en förskola klaras riktvärden för elektromagnetiska fält med ett årsmedelvärde $< 0,4 \mu\text{T}$.

Gränsvärde " $< 0,4 \mu\text{T}$ " innehålls tack vare:

- att tunnelbanan är likströmsdriven och magnetfälten ifrån denna i huvudsak är av statisk karaktär (DC-fält).
- de avstånd som tunnelbanan och dess elanläggningar är belägna på är så pass stora $>15\text{-}20$ meter.
- avstånd mellan befintlig likströmstation och närmsta planerade byggnad är det ca 16 meter, mellan källa till elektromagnetiska fält i likströmstation och planerad byggnad är det >20 meter.

Med ovanstående till grund så bedöms det inte finnas några hälsorisker på grund av elektromagnetisk strålning från befintlig likriktarstation samt befintlig tunnelbana för den nya planerade bebyggelsen.

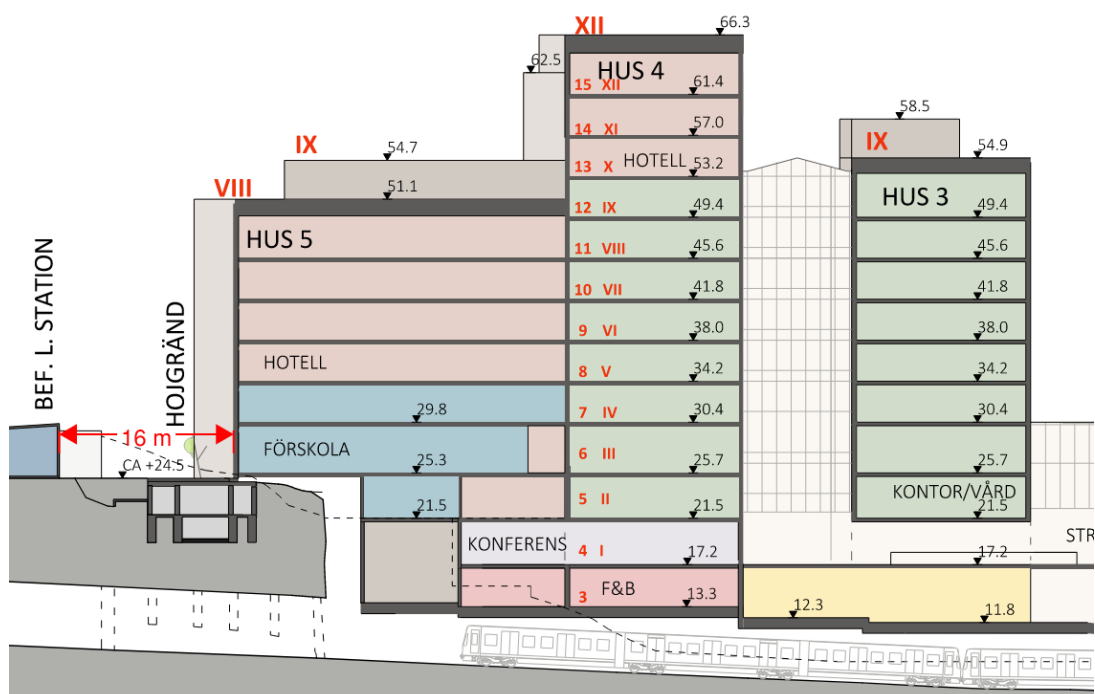
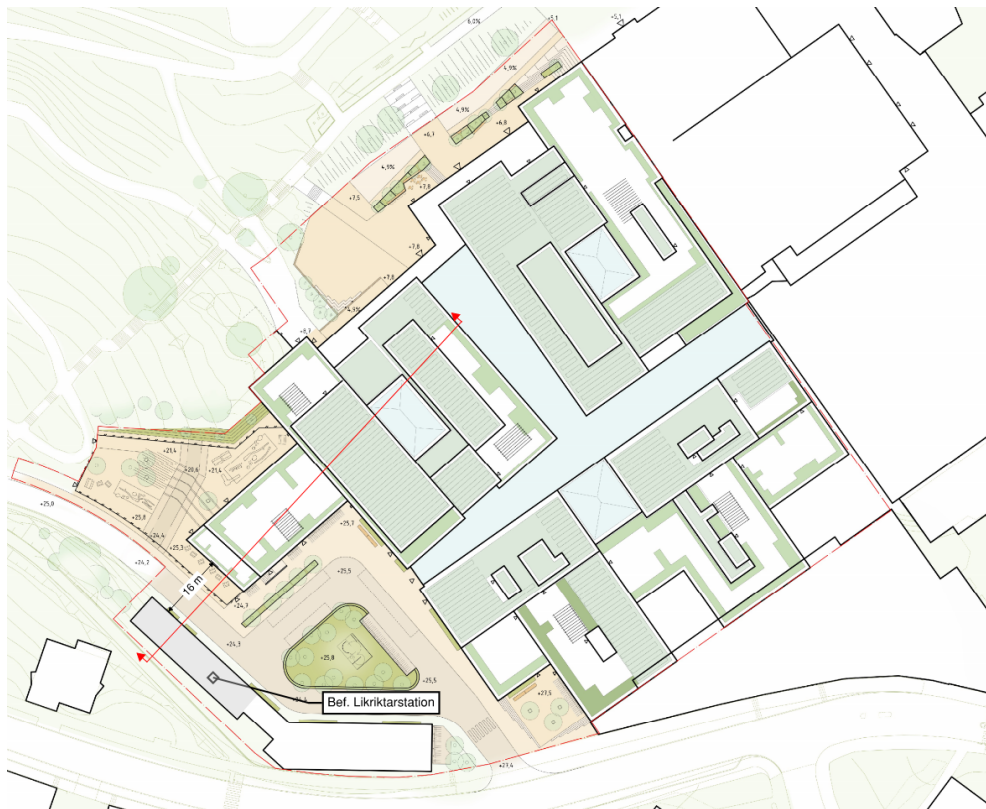
Syfte

Denna rapport avser att redogöra för elektromagnetiska fält genererade av såväl tunnelbanans befintliga likriktarstation som spårområde.

Utredningen ska ge svar på att ställda krav på att nivå av elektromagnetiska fält klaras.

Planerad bebyggelse

Redovisning av planerad bebyggelse i plan samt sektion redovisande avstånd mellan befintlig likströmsstation och planerad närmsta byggnad.



Figurer, Urklipp från Illustrationsplan upprättad av topia daterad 2024-05-16 samt sektion med exempel på verksamheter upprättad av Wester Elsner Arkitekter daterad 2022-03-25.

Hälsoeffekter av statiska och lågfrekventa fält

Referensvärden för magnetfält

Sedan 2002 finns ett allmänt råd från tidigare Statens strålskyddsinstitut (i dag Strålskyddsmyndigheten) 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 hälsoeffekter vid exponering för magnetfält. De är satta till en femtiondedel av de värden där man har konstaterat negativa hälsoeffekter. För långsiktiga effekter, som förhöjd cancerrisk, räcker inte dagens kunskap för att fastställa några gränsvärden. Olika frekvenser har olika lätt att skapa strömmar i kroppen. Referensvärdena skiljer därför mellan olika frekvenser. För magnetfält med frekvensen 50 Hz är referensvärdet 100 μT . Under de största kraftledningarna (400 kV) ligger fälten på 10 – 20 μT . Referensvärden för allmänheten är satta lägre än de för yrkesmässig exponering. Orsaken är att det inom allmänheten finns grupper som kan vara extra känsliga, som barn, äldre och sjuka. Dessutom ska de som exponeras i yrket känna till exponeringen och kunna vidta åtgärder för att minska den om det behövs.

Beträffande DC magnetfält finns i dagsläget inga misstankar om hälsoeffekter från svaga DC magnetfält av den styrka som alstras av tunnelbana. Det finns därför inte några försiktighetskrav för DC magnetfält som det finns för lågfrekventa AC magnetfält. I relation till det jordmagnetiska fältet som ständigt omger oss på ca 50 μT är fältvariationerna av de tillfälliga topparna vid tågpassager mycket låga.

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 reducerat fält som avviker starkt från vad som anses normalt i den aktuella miljön. När det gäller nya elanläggningar bör man redan vid planering sträva efter att utforma och placeras dessa så att exponeringen begränsas.

Övergripande syfte med försiktighetsprincipen är att på sikt reducera exponeringen av magnetfält i vår omgivning för att minska risken att människor kan skadas.

Stockholm Stad

Stockholm stads miljöförvaltning har tidigare haft riktlinjer och rekommendationer för magnetfält i bostäder. Den senaste var "HJÄLPREDA för miljöfrågor i stadsplaneringen i Stockholms stad – en vägledning från miljöförvaltningen i Stockholm. Avsnitt BYGGNADEN – version 2017-06-01" men denna finns ej längre kvar på Stockholm stads hemsida.

Nedanstående textavsnitt är hämtat från den senaste utgåvan.

Bedömningsgrunder för elektriska och magnetiska fält

Planrelaterade

- När det gäller nya elanläggningar och byggnader bör man vid planeringen eftersträva en utformning och placering som begränsar exponeringen för elektromagnetiska fält. 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).
- 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)
- Skyddsavståndet till den vanligaste typen av transformatorstationer bör vara minst fem meter till platser där människor vistas stadigvarande. 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.

Figur. Textavsnitt från Hjälpreda för miljöfrågor i stadsplaneringen i Stockholms stad", 2017

I de nya hjälpredorna finns inga skrivningar om elektromagnetiska fält.

Miljöförvaltningen har tillfrågats (mejl 2022-06-01) vad som är deras rekommendation i nuläget.

Svar från Miljöförvaltningen 2022-06-03 per mejl:

När det gjordes revideringar i Hjälpredan strukturerades kapitlen om och tyvärr har avsnittet om elektromagnetiska fält fallit ur.

Det har inte skett några förändringar i våra rekommendationer och planen är att komma ut med revideringar under sommaren.

De rekommendationer som du refererar till gäller alltså fortfarande.

- Exponering bör begränsas i så stor grad som möjligt.*
- $0,4 \mu\text{T}$ ska inte överstigas.*
- Om det inte är möjligt med tillräckliga avstånd behöver åtgärder vidtas.*

Karl Malmberg

Miljöutredare,

Samordningsansvar plangruppen

Områdesansvarig för västra söderort

Miljöförvaltningen

Plan & miljö/Stadsmiljöenheten

Fleminggatan 4

Box 8136, 104 20 Stockholm

Svar från Miljöförvaltningen 2024-05-23 per mejl:

Vi har beslutat att avveckla dokumenten som ingår i Hjälpredan på grund av låg användning och av den anledningen har revideringen som Kalle nämnde nedan inte genomförts.

Vi utgår dock fortsatt från de rekommendationer som nämns nedan.

- *Exponering bör begränsas i så stor grad som möjligt.*
- *0,4 μ T ska inte överstigas.*
- *Om det inte är möjligt med tillräckliga avstånd behöver åtgärder vidtas.*

Malin Jigrud
Miljöutredare,

Miljöförvaltningen
Avdelning för stadsmiljö, enhet plan- och trafik
Fleminggatan 4
Box 8136, 104 20 Stockholm

Allmänt om elektromagnetiska fält

I omgivningen till varje elektrisk ledare eller komponent som är strömförande uppkommer elektromagnetiska fält. Elektromagnetiska fält består av två olika fält, dels elektriska fält och dels 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.

Är strömmen en likström bildas ett statiskt magnetfält, är det en växelström bildas ett växlande magnetfält. Människan är anpassad till att leva i jordens statiska magnetfält och det har inte gått att påvisa skadliga effekter av statiska magnetfält som människor normalt kommer i kontakt med. Diskussionen om negativ hälsopåverkan från magnetfält handlar enbart om växlande magnetfält.

Elektromagnetiska fält uppkommer i tunnelbanan från högspänningsnät, likriktarstationer, strömskenan, nätstationer och lågspänningsställverk. Tunnelbanetågen i sig drivs med likström som ger upphov till i huvudsak statiska magnetfält (från likriktar-stationen och strömskenor). Övriga anläggningar skapar växlande magnetfält.

Elektriska fält

Elektriska fält alstras av spänningar. Den elektriska fältstyrkan 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 och ger i vanliga fall inte upphov till några problem.

Magnetiska fält

Magnetiska fält alstras av strömmar. En ledare med strömmen 1 A ger en magnetisk flödestäthet på 1 μ T (mikroTesla) på avståndet 1 m.

Likström, tex tunnelbanan, ger statiskt magnetfält.

Magnetfält från likström kallas även DC magnetfält (DC = Direct Current, likström, dvs ett statiskt magnetfält med frekvensen ca 0 Hz)

Växelström ger magnetiska växelfält och kallas även AC magnetfält (Alternating Current, växelström, dvs ett växel magnetfält med huvudfrekvensen 50 Hz).

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

Jordmagnetiska fältet

Det jordmagnetiska fältet som ständigt omger oss är ett statiskt magnetfält på ca 50 μ T Stockholmsområdet.

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, $(1/r^3)$.

Elektriska och magnetiska fält från tunnelbanan

Tunnelbanan drivs med likström med den nominella spänningen 750 V DC. Strömmen går från strömskenan som ligger vid sidan av spåret genom vagnens strömavtagare till motorerna och återmatas därefter via hjulen ut i rälen. Strömskenan 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 strömskenesektionen, dvs. inte enbart när ett tåg passerar. Maximalt magnetfält erhålls främst vid start men även vid inbromsning. Magnetfältet innebär snabba och transienta förändringar i det konstanta jordmagnetiska fältet.

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

Magnetfält från likriktarstation (LS station)

Tunnelbanan matas från likriktarstationer. Dessa består av:

- 33 kV ställverk
Ger relativt lågt AC magnetfält pga låga strömmar
- Likriktartransformator 33/ 0,52 kV, ca 5 MVA
Ger ett högt intermittent AC magnetfält pga höga kortvariga belastningsströmmar pga tågstarter och tågpassager. Själva transformatorn är en punktkälla varför fältet teoretiskt avtar med kubiken på avståndet.
Kabelanslutningarna på transformatorns lågspänningssida avger ett fält som teoretiskt avtar med kvadraten på avståndet. Likriktartransformatorn är den komponent som avger det högsta magnetfältet.
- Likriktarställverk 750 V DC
De fack i ställverket som matas direkt från transformatorn med växelspanning, dvs före likriktarna, ger högt intermittent AC magnetfält pga höga kortvariga belastningsströmmar pga tågstarter och tågpassager. Övriga fack i ställverket ger DC magnetfält beroende på kortvariga belastningsströmmar på maximalt 6000 A.
- Kabelförband från likriktarställverk till strömskenan
Ger intermittenta förändringar i DC magnetfält som ovan.
- Stationstransformator för allmän kraft och belysning
Transformatorn har en låg märkeffekt, normalt ca 500 kVA, och ger därmed upphov till ett lågt AC magnetfält som är försumbart på 5 m avstånd.

Magnetfälten avtar till värden på ca 0,2 μ T (mikroTesla) för en oskärmad likströmsstation (i huvudsak likriktartransformatorn) på ca 20 m avstånd ifrån denna.

Magnetfälten för en skärmad anläggning halveras i princip detta avstånd till ca 10 m vilket möjliggör kommersiell verksamhet direkt ovanför denna. Ytterligare reducering av magnetfältet är inte praktiskt möjligt, "kraftigare" skärmning ger endast marginell reducering.

Referenser

1. Elektromagnetiska fält orsakade av ny tunnelbana, framtagen av Stockholms läns landsting, daterad 2015-05-01
2. Magnetfält och hälsorisker, framtagen av Arbetsmiljöverket, Boverket, Elsäkerhetsverket, Socialstyrelsen och Strålsäkerhetsmyndigheten, odaterad.
3. 2012:69 Magnetfält i bostäder, framtagen av Strålsäkerhetsmyndigheten, daterad November 2012
4. SSMFS 2008:18 Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält;1, framtagen av Strålsäkerhetsmyndigheten, daterad 19 december 2008
5. Miljöprogram 2020-2023, framtagen av Stockholms stad, daterad Maj 2020.