

Slb·analys

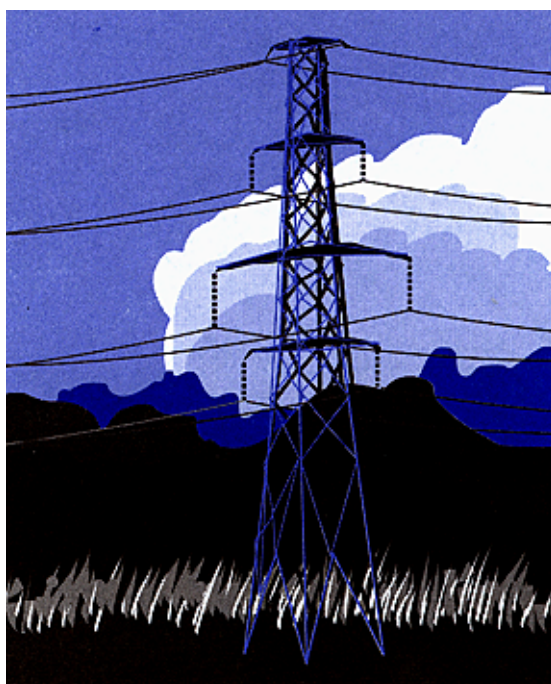
Stockholms luft- och bulleranalys

Magnetfält från luftburna trefas kraftledningar i Stockholms stad

-

Uppdatering av Slb-rapport 2:94

Upplaga 2



Utredningen är genomförd på uppdrag av Stockholms miljöförvaltning,
Avdelningen för plan och trafik

Mars 1999

Stockholms luft- och bulleranalys
Miljöförvaltningen Stockholm
Lars Dahlbom

Innehållsförteckning

1. INLEDNING.....	2
2. BERÄKNINGSMODELL	3
3. KRAFTLEDNINGSNÄTET I STOCKHOLMS STAD.....	4
4. BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR MAGNETFÄLT.....	7
5. RESULTAT AV KARTLÄGGNINGEN	7
6. BEDÖMNING	9
7. FÖRÄNDRINGAR GENTEMOT DEN FÖRRA KARTLÄGGNINGEN.....	9

INLEDNING

Stockholms luft- och bulleranalys, Slb-analys, har fått i uppdrag av avdelningen för plan och trafik vid Miljöförvaltningen i Stockholm att uppdatera Slb-rapport 2:94 ”Magnetfält från luftburna trefas kraftledningar - En kartläggning i Stockholm stad.” Vissa förändringar har skett sedan 1994 vad beträffar strömstyrka och fasordning som har betydelse för magnetfältsutbredningen. Uppdateringen baseras på det årsmedelvärde av kraftledningsströmmar som prognosticerats för år 2000. Korrigeringar i föregående rapport och planerade åtgärder redovisas också i denna rapport.

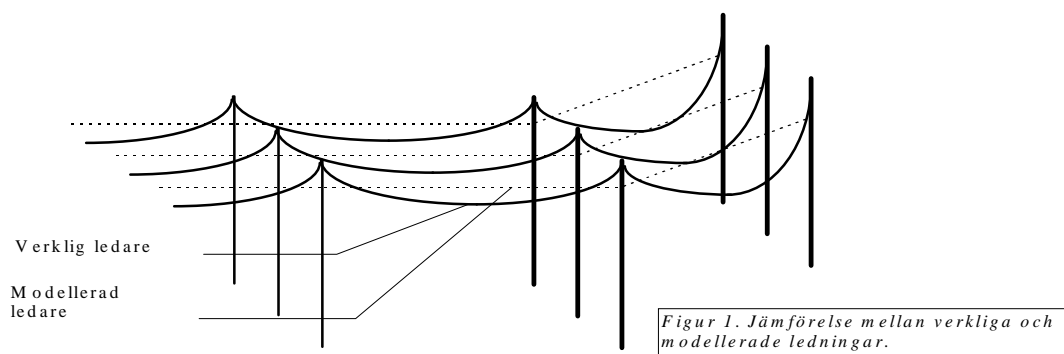
En reservation för ytterligare beräkningsosäkerhet redovisas i denna andra upplaga av uppdateringen. Den första upplagan redovisades april 1997

BERÄKNINGSMODELL

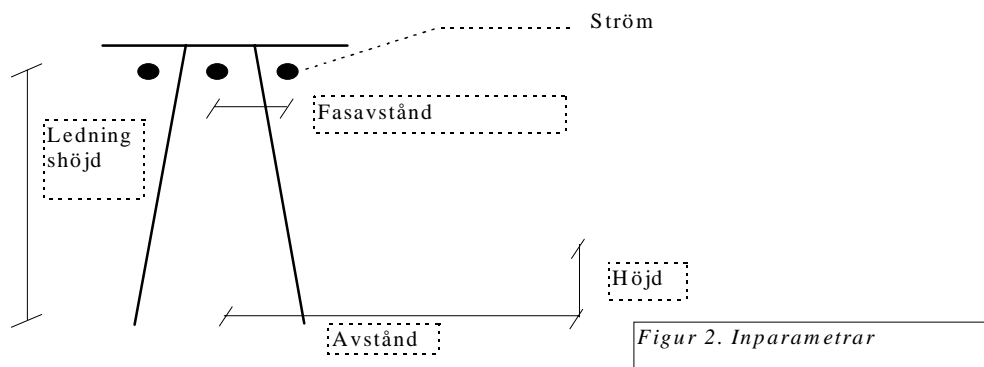
Samma beräkningsmodell som användes i den förra kartläggningen har använts vid denna uppdatering. Modellen som är framtagen av Slb finns närmare beskriven i Slb-rapport 2:94. Beräkningsmodellen beräknar en magnetfältstyrka som funktion av strömmen i ledningarna och avståndet mellan beräkningspunkten och ledningarna..

Modellen visar enbart det magnetfält som härrör från kraftledningar och tar inte hänsyn till andra magnetfältskällor som t. ex. värmekablar och transformatorstationer. Modellen tar inte hänsyn till att ledarna hänger i en båge på grund av sin egentyngd utan arbetar med helt raka ledare. För att kontrollera modellens riktighet har jämförelser gjorts med liknande modeller hos Vattenfall och Stockholm Energi, och kontrollmätningar har gjorts med magnetfältsmätare. Resultatet av kontrollen visar att modellen stämmer väl överens med verkligheten.

En reservation måste dock göras för dubbla ledningstyper (dubbel portal och dubbel julgran) där beräknade resultat endast stämmer om medelströmmarna i de bägge trefasledningarna varierat proportionellt med medelströmmen under året. Om så är fallet har ej kontrollerats i denna rapport.



Som inparametrar till modellen ges avståndet till ledningarnas geometriska mittpunkt, önskad beräkningshöjd över marken, ledningshöjd, fasavstånd och fasström.

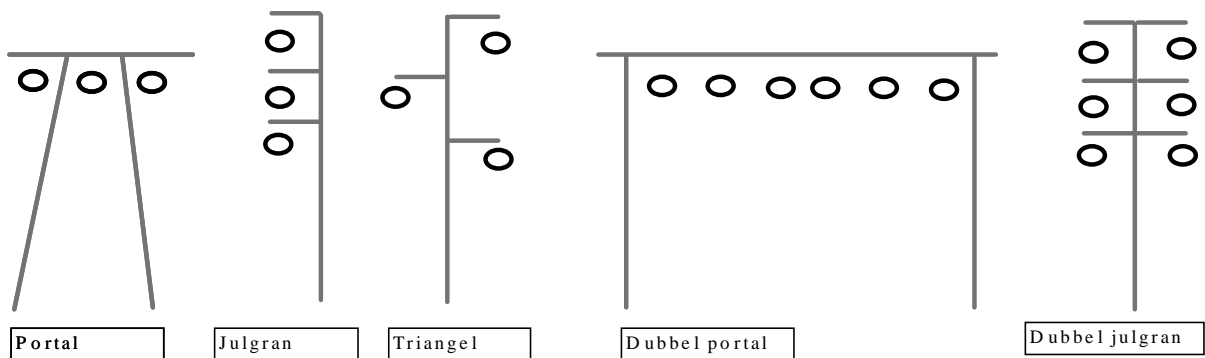


De två förstnämnda inparametrarna, avstånd och höjd varierar efter behov för att ge magnetfältet i önskad punkt. Övriga parametrar, ledningshöjd, fasavstånd och fasström anpassas efter kraftledningarnas utseende och aktuell ström (belastning) i nätet. Dessa uppgifter erhålles från berörda kraftbolag.

KRAFTLEDNINGSNÄTET I STOCKHOLMS STAD

Kraftledningsnätet i Stockholms stad handhas av Stockholm Energi, Vattenfall och Svenska Kraftnät. Spänningarna i ledningarna är av 70 kV (Vattenfall) eller 220kV (Stockholm Energi och Svenska Kraftnät) och strömmen varierar ungefär mellan 10 - 1000 A. Eftersom det är strömmen och inte spänningen som alstrar magnetfälten så har spänningsstorleken ingen betydelse för magnetfältsberäkning.

Det finns ett antal vanligt förekommande ledningskonfigurationer i Stockholm. Dessa är portalledning, julgransledning och triangelledning. De flesta stolparna bär upp tre ledningar, men portalledningar och julgransledningar förekommer även dubbelt, dvs en stolpe bär sex ledningar.



Figur 3. Vanliga stolptyper

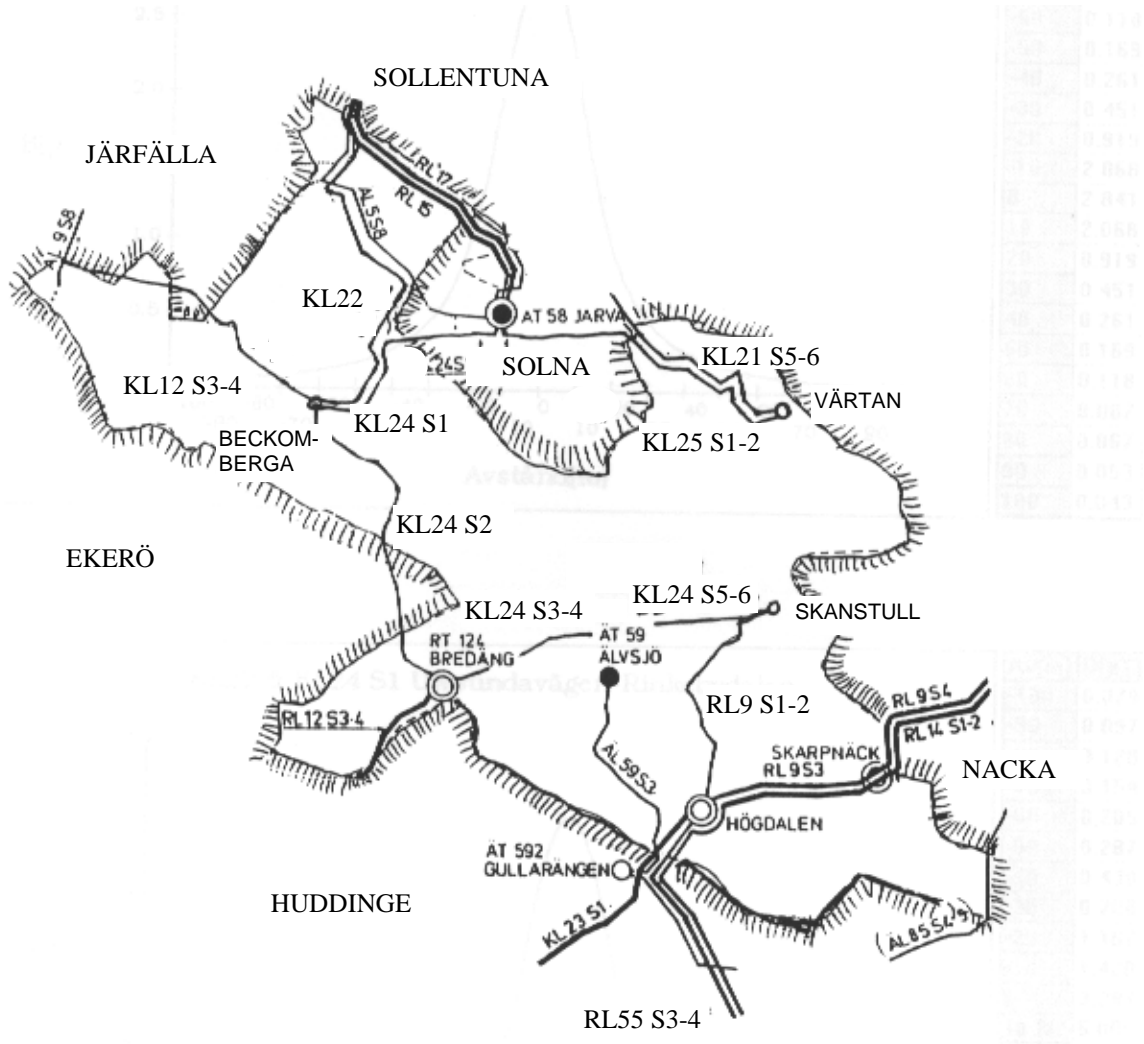
I tabellen på nästa sida redovisas kraftledningar som finns inom Stockholms stad. De strömvärden som redovisas är prognosticerade årsmedelvärden för år 2000. Dessa har sammanställts av Svenska Kraftnät. Stockholm Energi och Vattenfall har efter remittering justerat en del av värdena för sina ledningar. Strömvärdena bedöms ha en onoggrannhet på +/- 25 %. I de fall flera strömvärden förekommer består ledningssystemet av fler än tre ledningar. I dessa fall kan onoggrannheten vara ännu större på grund av tidigare nämnd osäkerhet.

Tabell 1. Strömårsmedelvärden för kraftledningar i Stockholms stad

Ledningsnamn	Typ	Kraftbolag	Geografisk utsträckning	Ström [A] Årsmedel- värde 2000
KL12 S3-4	portal	Svenska kraftnät	Beckomberga västerut	246
KL22 KL24 S1	2 portaler*	Svenska kraftnät, Stockholm Energi	Beckomberga- Bromstensvägen	89 253
KL22 KL24 S1	dubbel julgran*	Svenska kraftnät, Stockholm Energi	Bromstensvägen- Ulvsundavägen	89 253
KL22 KL24 S1	2 portaler*	Svenska kraftnät, Stockholm Energi	Ulvsundavägen- Rinkebydalen	89 253
KL22	portal	Svenska kraftnät	Ulvsundavägen-Rinkeby	89
KL22	triangel	Svenska kraftnät	Öster om Rinkeby	89
KL22 ÄL5S8	2 portaler*	Svenska kraftnät, Vattenfall	Järvafältet	89 192
KL24 S1	portal	Stockholm Energi	Rinkebydalen	253
KL24 S2	portal	Stockholm Energi	Beckomberga-Bredäng	192
KL24 S3-4	portal	Stockholm Energi	Bredäng-Älvsjö	208
KL24 S5-6	portal	Stockholm Energi	Älvsjö-Bolidenplan	48
KL24 S5-6 RL9 S1-2	dubbel julgran*	Stockholm Energi	Bolidenplan- Skanstull	48 80
KL25 S1-2 KL21 S5-6	dubbel julgran*	Stockholm Energi	Värtan norrut	473 319
RL9 S1-2	julgran	Stockholm Energi	Bolidenplan-Örbyleden	80
RL9 S1-2	portal	Stockholm Energi	Huddingevägen- Högdalen	80
RL9 S3 RL14 S1-2	dubbel julgran*	Svenska kraftnät	Högdalen- Sandåkraskolan	290 230
RL9 S3 RL14 S1-2	dubbel portal*	Svenska kraftnät	Sandåkraskolan-Nacka	290 230
RL12 S3-4	julgran	Svenska kraftnät	Bredäng söderut	295
RL15 RL17	dubbel portal*	Svenska kraftnät	Sollentuna - Turebergs tpl	510 510
RL15 RL17	dubbel julgran*	Svenska kraftnät	Turebergs tpl - Kista tpl-	510 510
RL55 S3-4 RL14 S3-4 KL23 S1-2	dubbel julgran*, portal	Svenska kraftnät	Högdalen söderut	125 230 440
ÄL5 S8	portal	Vattenfall	Inre tvärleden-Järvafältet	192
ÄL59 S3	portal	Vattenfall	Liseberg via Älvsjö söderut	399
ÄL59 S3	portal	Vattenfall	Kring Älvsjömässan	399
ÄL85 S2-3	portal	Vattenfall	Skrubba	193
ÄL9 S8	portal	Vattenfall	Sånga-Viksjo	0 (reserv- ledning)

* Reservation för tidigare nämnda osäkerhet på sidan 3.

Figur 4. Översiktskarta för kraftledningar i Stockholms stad



— = **Kraftledning**
 ▨ = **Stadsgränsen**

BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR MAGNETFÄLT

Enligt Statens Strålskyddsinstitut (SSI) pekar vissa forskningsresultat mot att det finns ett samband mellan en del cancerformer och exponering för den typ av lågfrekventa magnetfält som förekommer intill kraftledningar, elektrisk utrustning m.m. Trots att osäkerheten är stor om dessa eventuella samband kan det enligt SSI vara motiverat att vidta skyddsåtgärder som innebär att man:

- Vid dragning av nya kraftledningar och nyinstallationer av utrustningar som kan medföra höga exponeringar för magnetfält bör söka efter lösningar som ger låga exponeringar om dessa inte innebär stora olägenheter eller kostnader.

- minskar exponeringar som mer än tiotals gånger överstiger normalvärden för magnetiska fält (0.05 - 0.10 μT) när detta kan ske till rimliga kostnader. Man kan dock avvakta med kostsamma ombyggnader av befintliga installationer om exponeringarna uppgår till högst några tiotals gånger normalvärdena.

Miljöförvaltningen har som planeringsmål satt 0.2 μT som långtidsmedelvärde för högsta magnetfältsexponering.

RESULTAT AV KARTLÄGGNING

Kartläggningen baseras på det årsmedelvärde av kraftledningsströmmar som prognosticerats för år 2000. Tyvärr finns inga aktuella årsmedelvärden för 1996 sammanställda idag men förhoppningsvis till hösten 1997 enligt Svenska kraftnät. För att denna uppdatering ska kunna vara aktuell för några år framåt bedöms därmed prognosen för år 2000 som mest lämplig.

Samtliga magnetfältsnivåer är beräknade 1.5 m över marknivån. På andra höjder blir magnetfältet något annorlunda. Skillnaden är dock marginell, främst på längre avstånd (> 30 m) från ledningen.

I tabellen nedan redovisas de horisontella avstånd från kraftledningarnas närmaste fasledning där magnetfältets årsmedelvärde är 0.1, 0.2 respektive 1 μT . Om inget värde redovisas beror det på att magnetfältet är lägre än rubrikens värde oavsett avstånd från kraftledningen.

Avstånden är beräknade för oändligt långa raka ledare, vilket är en bra approximation för större delen av ledningsnätet. Om ledningen kröker blir avstånden något annorlunda vid beräkning i närheten av ledningskröken.

Osäkerheten +/- 25 % i strömårsmedelvärdena innebär en osäkerhet på cirka +/- 13 % i nedan redovisade avstånd.

0.1 μT är SSI's bedömning av ett normalvärde (bakgrundsvärde) för kraftfrekventa magnetfält.

0.2 μT är Miljöförvaltningens planeringsmål.

1 μT är 10 ggr SSI's normalvärde.

Tabell 2 Horisontella avstånd från kraftledningarnas närmaste fasledning där magnetfältets årsmedelvärde är 0.1, 0.2 respektive 1 μT .

Ledningsnamn	Geografisk utsträckning	0.1 μT avstånd [m]	0.2 μT avstånd [m]	1 μT avstånd [m]
KL12 S3-4	Beckomberga västerut	72	48	16
KL22 KL24 S1*	Beckomberga- Bromstenvägen	norr: 66 söder: 75	norr: 41 söder: 50	norr: 6 söder: 15
KL22 KL24 S1*	Bromstenvägen Ulvsundavägen	väster: 61 öster: 66	väster: 36 öster: 41	väster: - öster: -
KL22 KL24 S1*	Ulvsundavägen- Rinkebydalen	väster: 73 öster: 82	väster: 46 öster: 55	väster: 10 öster: 18
KL22	Ulvsundavägen-Rinkeby	40	26	4
KL22	Öster om Rinkeby	36	20	3
KL22 ÄL5S8*	Järvafältet	54	34	7
KL24 S1	Rinkebydalen	73	49	17
KL24 S2	Beckomberga-Bredäng	63	42	13
KL24 S3-4	Bredäng-Älvsjö	66	44	14
KL24 S5-6	Älvsjö-Bolidenplan	27	16	-
KL24 S5-6 RL9 S1-2*	Bolidenplan- Skanstull	norr: 11 söder: 24	norr: 2 söder: 10	norr: - söder: -
KL25 S1-2 KL21 S5-6*	Värtan norrut	väster: 55 öster: 29	väster: 36 öster: 18	väster: - öster: -
RL9 S1-2	Bolidenplan-Örbyleden	35	22	-
RL9 S1-2	Huddingevägen-Högdalen	38	24	2
RL12 S3-4	Bredäng söderut	91	61	13
RL9 S3 RL14 S1-2*	Högdalen- Sandåkraskolan	norr: 45 söder: 29	norr: 31 söder: 21	norr: 1 söder: -
RL9 S3 RL14 S1-2*	Sandåkraskolan- Nacka	norr: 39 söder: 27	norr: 29 söder: 21	norr: 10 söder: 7
RL15 RL17*	Sollentuna - Turebergs tpl	122	82	27
RL15 RL17*	Turebergs tpl - Kista tpl-	141	97	35
RL55 S3-4 RL14 S3-4* KL23 S1-2	Högdalen söderut	väster: 93 öster: 60	väster: 63 öster: 7	väster: 21 öster: -
ÄL5 S8	Inre tvärleden-Järvafältet	44	29	8
ÄL59 S3	Liseberg via Älvsjö söderut	70	48	17
ÄL59 S3	Kring Älvsjömässan	65	42	-
ÄL85 S2-3	Skrubba	47	31	9
ÄL9 S8	Sånga-Viksjo	-	-	-

*Reservation för tidigare nämnda osäkerhet på sidan 3.

BEDÖMNING

Kartläggningen visar att det finns byggnader och rekreationsområden som ligger i områden där magnetiska fältstyrkan överstiger Miljöförvaltningens planeringsmål 0.2 μT . Kartläggningen är dock som tidigare nämnts översiktlig, och det finns anledning att göra detaljstudier i fall där man vill bestämma magnetfältsnivån för en viss mätpunkt. Detaljstudier kan göras med beräkningsprogrammet som använts för kartläggningen och/eller mätningar. Generellt kan dock sägas att på ett avstånd > 100 m från en kraftledning i Stockholms stad överskrids ej Miljöförvaltningens planeringsmål som årsmedelvärde. För de flesta ledningarna räcker det dock att avståndet är > 50 m för att planeringsmålet ska underskridas.

FÖRÄNDRINGAR GENTEMOT DEN FÖRRA KARTLÄGGNINGEN

Markant ökad magnetfältsutbredning för vissa sträckor

För sträckorna Beckomberga västerut (KL12), Järvafältet-Ulvsundavägen-kring Rinkeby (KL22 och ÄL5), Bredäng söderut (RL12), Sollentuna-Kista tpl (längs E4)(RL15 och RL17) och Skrubba (ÄL85) kommer strömstyrkan år 2000 att vara såpass mycket högre än år 1994 att magnetfältsutbredningen (avståndet för 0.1 μT) ökar med 20-50 %. För RL9 S1-2 blir avståndet till och med mer än fördubblat på grund av en orimligt låg strömstyrka på 23 A år 1994

Markant minskad magnetfältsutbredning för vissa sträckor

För sträckorna Högdalen söderut (RL55,RL14) och Högdalen-Sandåkraskolan-Nacka (RL14,RL9) har en fasomflyttning utförts 1995 vilken innebär att magnetfältsutbredningen halverats. För sträckan Högdalen söderut gäller det dock bara öster om kraftledningarna då den västra kraftledningen (KL23) ej fasomflyttats. För största delen av KL24's sträckning (Beckomberga-Bredäng-Älvsjö-Bolidenplan-Skanstull) kommer strömstyrkan år 2000 att vara såpass mycket lägre än år 1994 att magnetfältsutbredningen minskar med 30-90 %.

Marginellt förändrad magnetfältsutbredning för vissa sträckor

För övriga kraftledningar är magnetfältsutbredningen endast marginellt förändrad (+/- 10 %) förutom vid de fall då korrigeringar utförts vilka redovisas på sidan 10.

Korrigeringar i föregående rapport

Sträckan Högdalen-Skarpnäck österut (RL14,RL9) hade fått fel konfiguration för stor del av sträckan. Den felaktiga angivelsen ”dubbel portal” har ersatts med ”dubbel julgran” för sträckan Högdalen-Sandåkraskolan. Sträckan Skarpnäck österut är inte ”dubbel julgran” utan ”dubbel portal” ända till gränsen mot Nacka kommun. Inne i Nacka övergår den förvisso till att bli ”dubbel julgran”. Magnetfältsutbredningen från den delsträckan, vilken är likadan som sträckan Högdalen-Sandåkraskolan, kan dock påverka Skarpnäck.

Sträckan längs E4 Kista/Akalla var felaktigt angiven som ”dubbel julgran” hela vägen. Den norra sträckan (Sollentuna-Turebergs tpl) är nu korrigerad till ”dubbel portal”.

Planerade åtgärder

För sträckan Sandåkraskolan-Skarpnäck kommer den ”dubbla portalen” att ersättas med en ”dubbel julgran”. Detta kommer att minska magnetfältsutbredningen markant enligt tabell 3 nedan.

För sträckan längs E4 (Sollentuna -Kista tpl) kommer en fasomflyttning ske som kommer att minska magnetfältsutbredningen markant enligt tabell 3 nedan.

Tabell 3 Horisontella avstånd från kraftledningarnas närmaste fasledning där magnetfältets årsmedelvärde är 0,1, 0,2 respektive 1 μ T efter att planerade åtgärder utförts.

Ledningsnamn	Geografisk utsträckning	0.1 μT avstånd [m]	0.2 μT avstånd [m]	1 μT avstånd [m]
RL9 S3 RL14 S1-2*	Högdalen-Skarpnäck	norr: 45 söder: 29	norr: 31 söder: 21	norr: 1 söder: -
RL9 S3 RL14 S1-2*	Skarpnäck-Nacka	norr: 39 söder: 27	norr: 29 söder: 21	norr: 10 söder: 7
RL15 RL17*	Sollentuna - Turebergs tpl	57	40	13
RL15 RL17*	Turebergs tpl - Kista tpl-	50	36	9

*Reservation för tidigare nämnda osäkerhet på sidan 3.

Under september 1996 byggdes cirka 1,5 kilometer av kraftledningssträckan mellan Årsta och Östberga om (KL24 S5-6). Nya SE-stolpar sattes upp för att man om några år, när bygget av snabbspårvägen och södra länken är klart, ska kunna hänga upp linor i stolparna enligt split-fasemetoden. Detta kommer att minska magnetfältet väsentligt runt kraftledningen. Det är en ny typ av kraftledningsstolpe, som ger väsentligt lägre magnetfält. Minskningen uppnår man genom att införa fem ledare i stället för normalt tre och placera dem på ett speciellt sätt, så kallat split-phase.