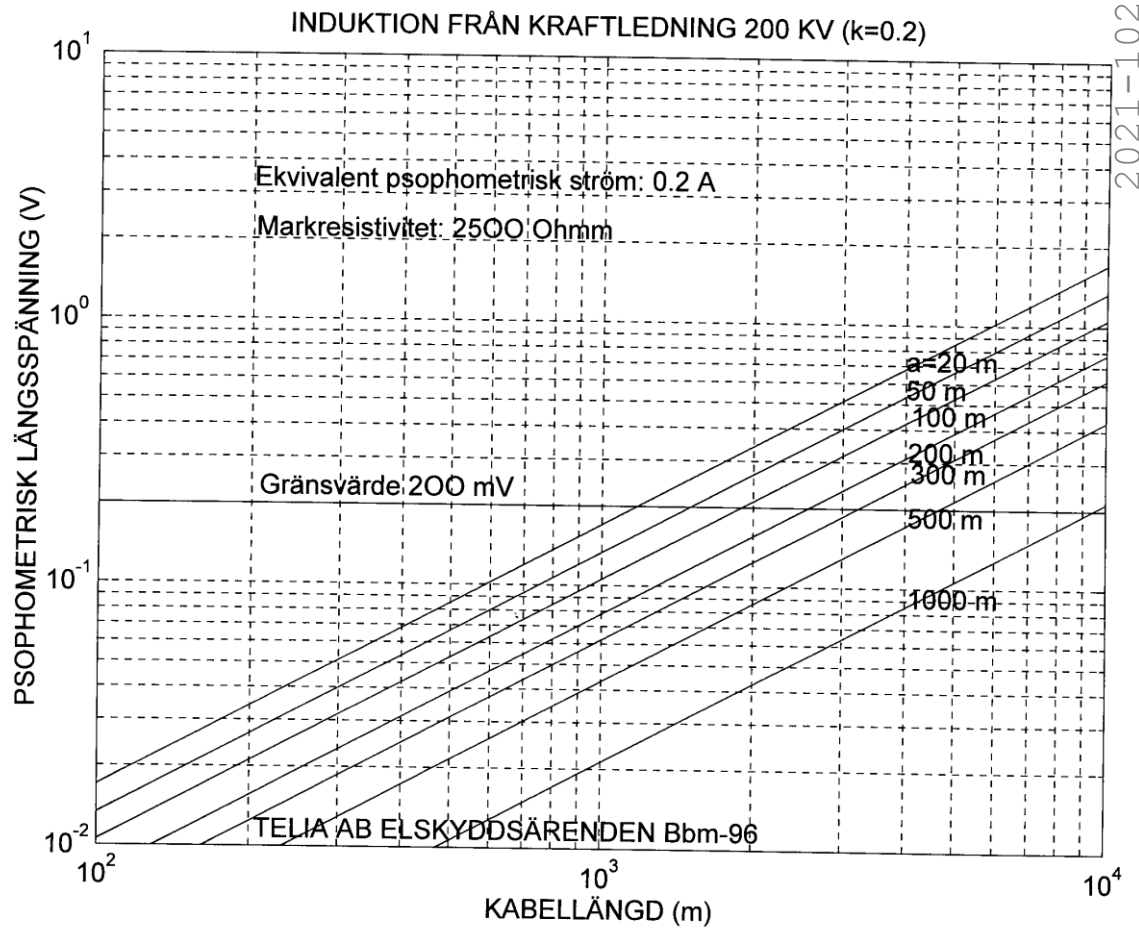
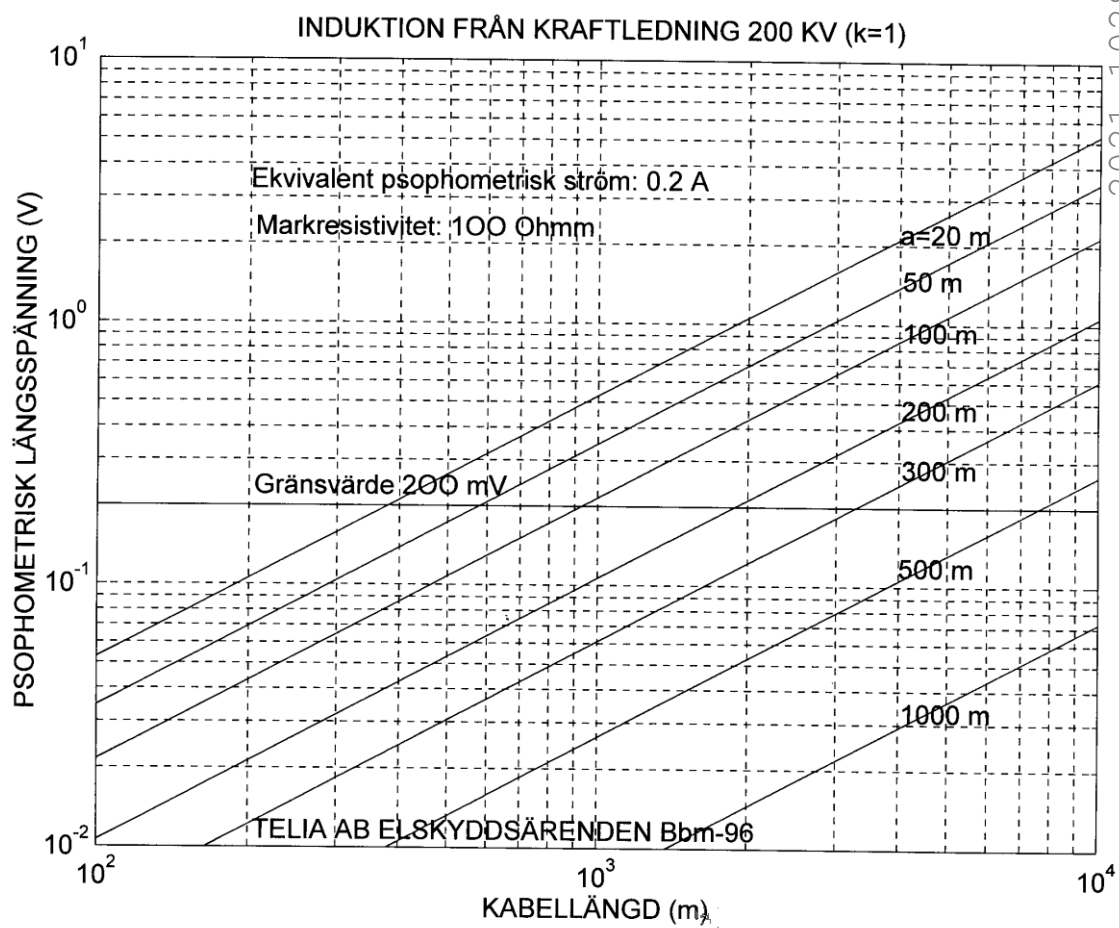


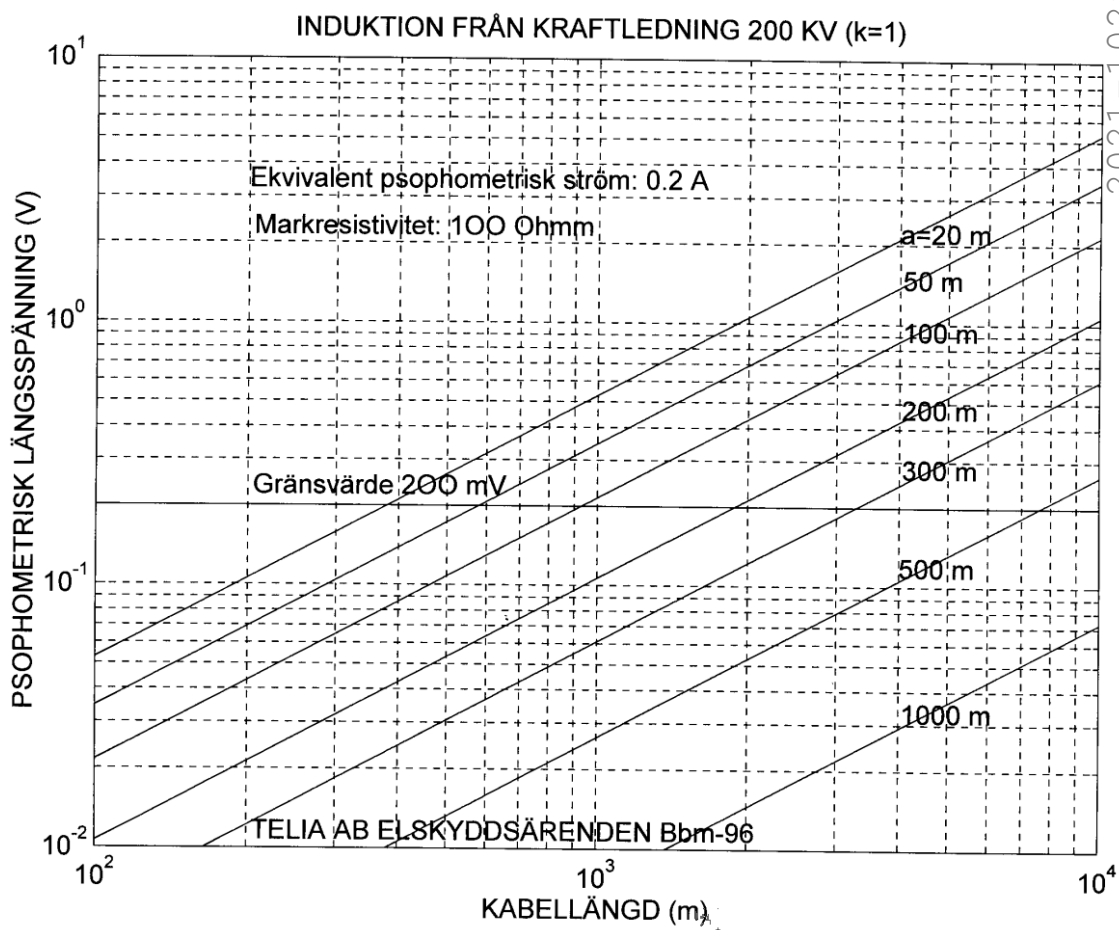
Diagrambilaga 6



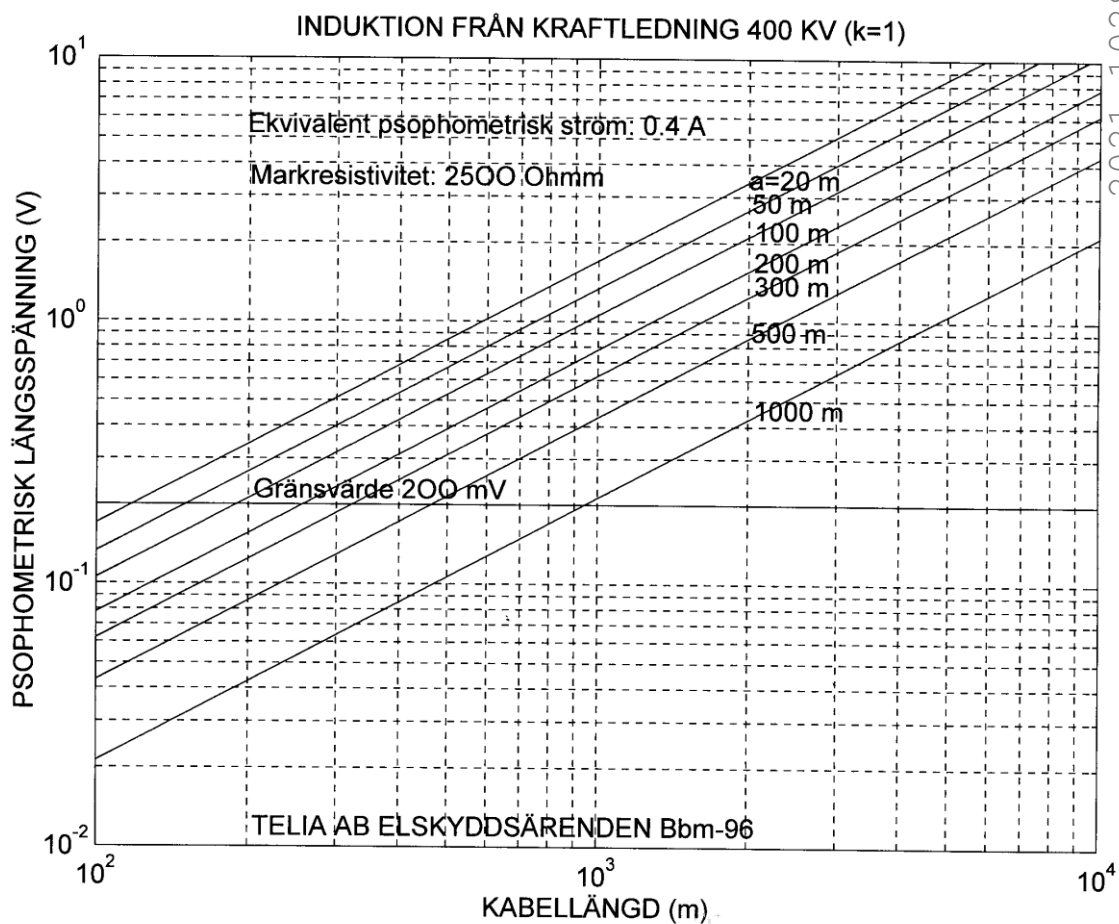
Diagrambilaga 7



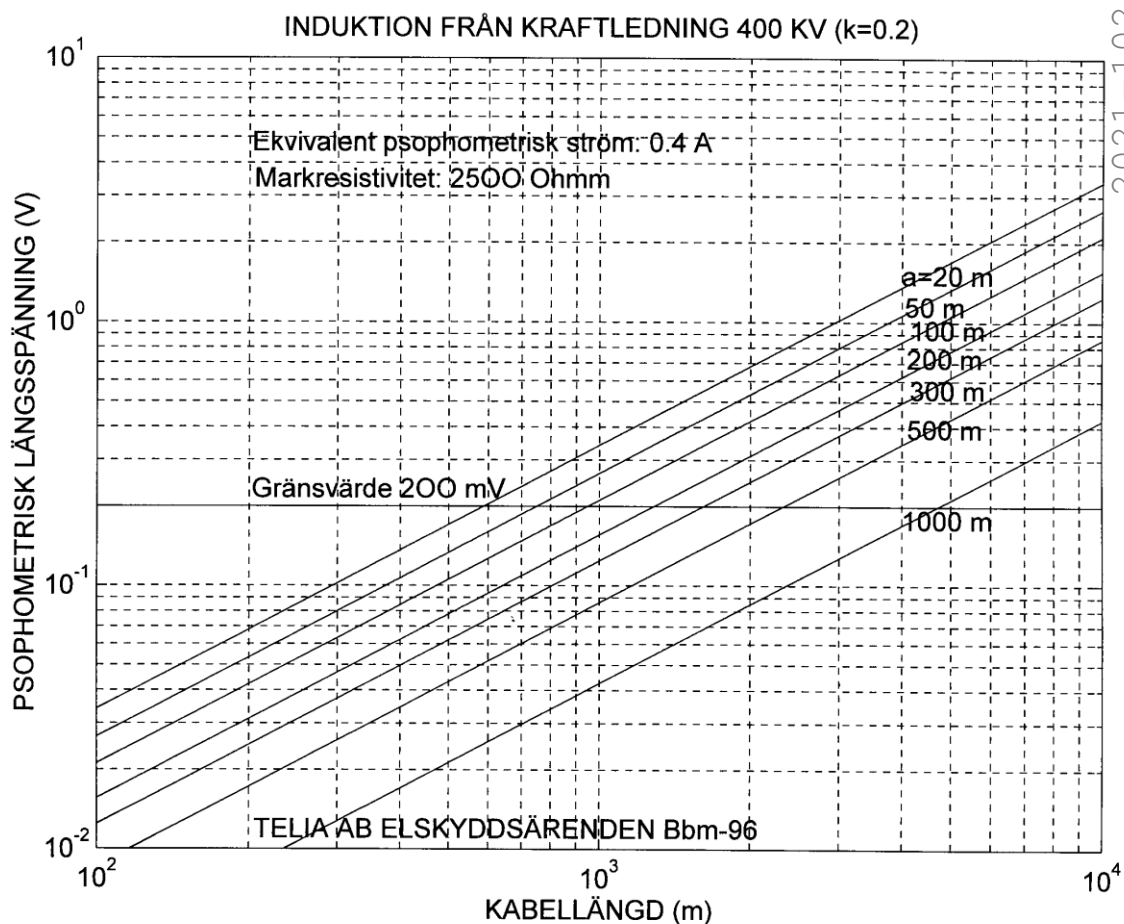
Diagrambilaga 7



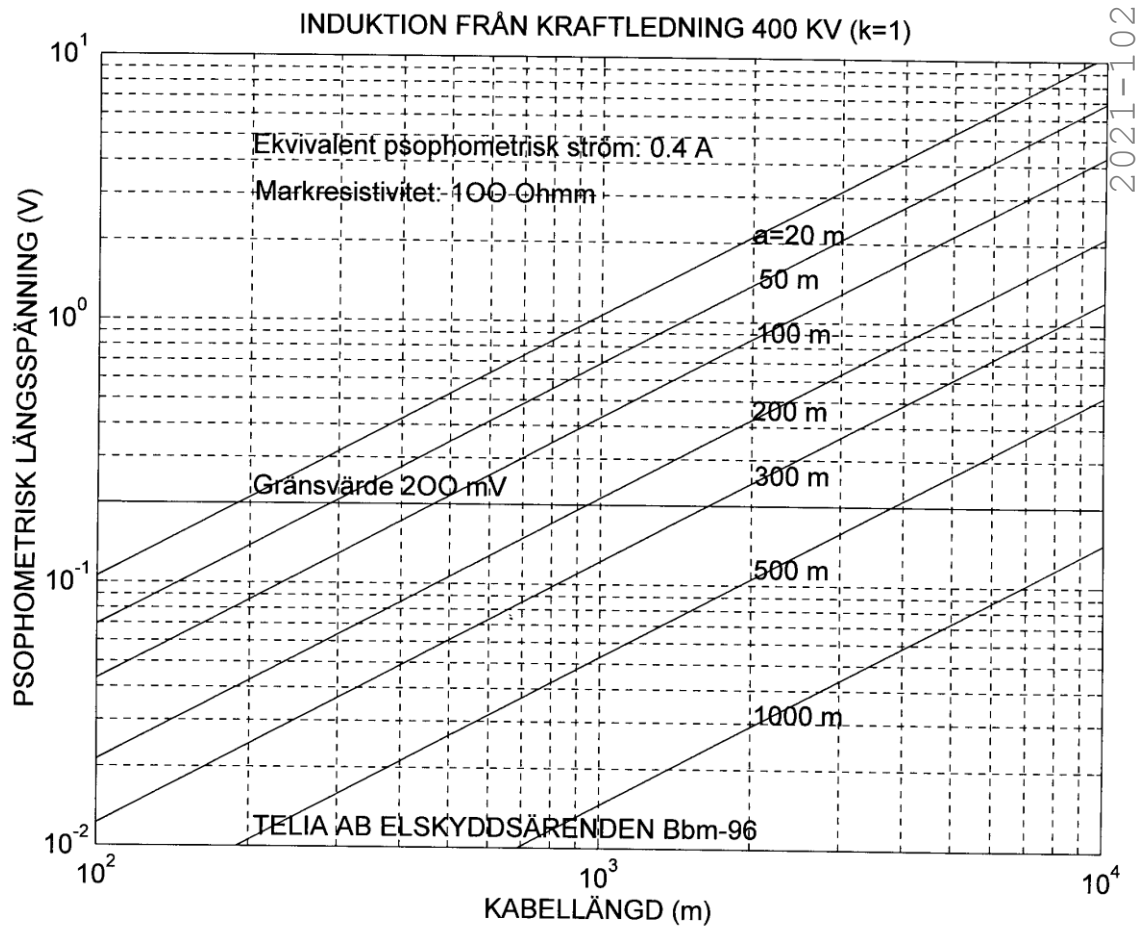
Diagrambilaga 9



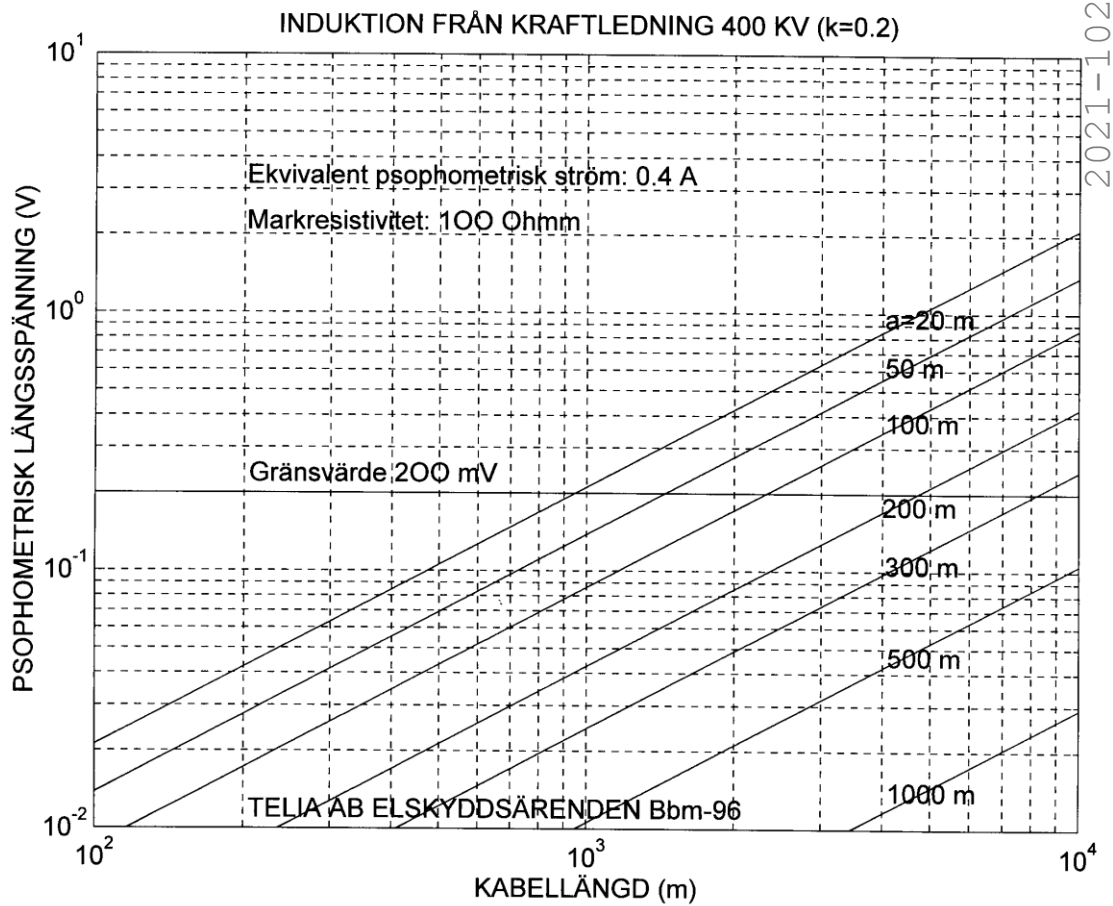
Diagrambilaga 10



Diagrambilaga 11



Diagrambilaga 12

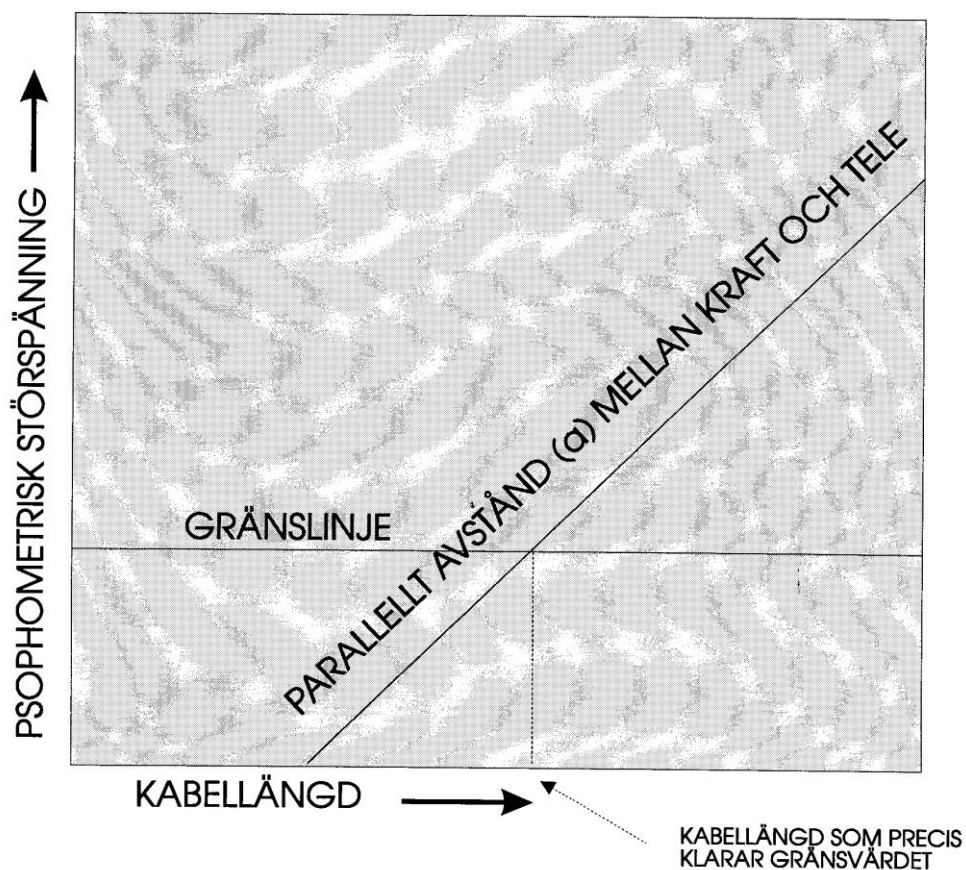


8.10 ANVISNING FÖR ANVÄNDANDE AV STÖRSPÄNNINGSDIAGRAM

2021-09-28

2021-102834-0001

ANVISNING FÖR ANVÄNDANDE AV STÖRSPÄNNINGSDIAGRAM



9 Placering av telekablar och -stationer intill elektriska järnvägar och spårvägar

Inledning

För att förhindra störningar i teleanläggningar, kablar och ledningar samt förebygga personskador, måste man vara medveten om andra elektriska anläggningars inverkan på teleanläggningar. Störningskällor och ur personsäkerhetssynpunkt farliga arbetsområden utgörs vanligtvis av kraft- och järnvägsanläggningar.

För att vara säker på att teleanläggningen inte kommer att störas eller att personskada kan orsakas av felaktigt byggd anläggning, måste man planera och bygga efter vissa erfarenheter och rekommendationer, vilka har sin grund i både nationella och internationella standarder samt lagar och förordningar, vilka utgör fundament för denna anvisning.

I anvisningen ingående tekniska termer förklaras i Telestörningsnämnden (TSN), som bilaga till **meddelande 21**, där också grundläggande lagar och kungörelser återfinns.

9.1 PLACERING AV TELEKABLAR OCH -STATIONER INTILL BEFINTLIGA ELEKTRIFIERADE JÄRNVÄGAR OCH SPÅRVÄGAR

9.2 PLACERING AV KABEL UTMED JÄRNVÄG ELLER SPÅRVÄG

Störningar från järnvägar och spårvägar orsakas av de s.k. övertonerna som härrör från driftströmmen och alstras av matningsströmmen och av fordonen själva. Järnvägar drivs av en ström med frekvensen 16Hz. Övertoner alstras främst av loken (drivenheterna).

Spårvägar inkl. tunnelbanor och förortståg (inte pendeltåg) drivs av likström, som dock innehåller övertoner från likriktningen. I fall med spårvägar kan strömförsörjningen ske antingen genom kontaktledning eller strömskena (tunnelbana). I stadskärnor sker dock en väsentlig reduktion av störningarna genom den s.k. kulturfaktorn. Här är i allmänhet inverkan på telenätet från spårvägar obefintlig. Dock bör korrosion från likströmmen beaktas.



Public

Godkännande
Telia - Teknikutveckling

Handläggare
Telia - Teknikutveckling

Datum
2019-12-11

Dokument-id
100 56-A 131/0-4

Relation
-

Sida
59 (86)

Rev.
A

2021-09-28

2021-102834-0001

9.2.1 I huvudsak gäller följande:

- Inga kablar bör parallellförläggas inom en **zon av 20 meter** ut från en järnväg eller spårväg. I tätort gäller en zon om 2,5 m. Inga **kabelskåp** får placeras inom denna zon. Ingen **skarvning** av kabel inom denna zon får förekomma eller **jordning** av exempelvis överspänningsskydd (se bilaga).
- Om en kabel måste korsa en järnväg eller spårväg, bör korsningen helst vara så nära vinkelrät som möjligt inom zonen och kabelns närmsta avstånd till en av järnvägens stolpfundament skall vara **större än 2,5 meter**.
- Om kabeln efter korsningen måste följa järnvägen eller spårvägen på en sådan sträcka att **det psophometriska gränsvärdet** (gränsvärde för störning) överskrids, måste skärmd kabel användas ända från telestationen och där vara ansluten till stationsjord. I annat fall bör undanflyttning ske.

9.3 PLACERING AV TELESTATIONER UTMED JÄRNVÄGAR OCH SPÅRVÄGAR

För att undvika inverkan av rälspotentialer eller med andra ord sådana spänningar som uppstår i omgivande mark utefter banan, bör en telestation inte placeras närmare än 50 meter från en järnvägsanläggning. Om av vissa skäl inte detta minsta avstånd kan hållas, bör **sakansvarig** kontaktas för samråd.

Spårvägar förekommer uteslutande i tätorter, där inga särskilda restriktioner normalt är nödvändiga. Om placering närmre än 20 m är aktuell, bör sakansvarig inom Telia kontaktas för samråd.

9.4 GRÄNSVÄRDE FÖR PSOFOMETRISK LÄNGSSPÄNNING

För att undvika taltransmissionsstörningar bör den **psophometriska längsspänningen i en telekabel inte överstiga 200 mV**.

9.4.1 Bedömning av längsspänningen

För att underlätta en bedömning av störningarna, har ett beräkningsprogram för den s.k. längsspänningen i form av ett Excel kalkylblad skapats. De faktorer som är direkt avgörande för induktionen (den inducerade längsspänningen) i en telekabel, är kabelns längd (L) utmed järnvägen, dess avstånd från densamma samt markresistiviteten (ρ).

Beräkningsmetoden är beskriven i bilaga.

Därefter multipliceras med kulturfaktorn varvid erhålls den resulterande längsspänningen U_{res} .

För att uppfylla gränsvärdet skall $U_{res} \leq 200 \text{ mV}_{psoph}$



9.5 UNDANFLYTTNING AV TELEKABLAR OCH -STATIONER VID ELEKTRIFIERING AV BEFINTLIGA JÄRNVÄGAR

Då en befintlig järnväg skall elektrifieras, gäller det att beakta störningsrisken och personsäkerheten, då järnvägen tas i drift. Undanflyttning av kablar i samband med byggandet, behandlas inte i denna instruktion.

9.5.1 FLYTTNING AV TELEKABLAR

I samband med att en järnvägslinje elektrifieras måste telekablar flyttas så att störningar om möjligt undviks då banan tas i drift. Intill banan och vid korsningar måste vissa avstånd hållas till kontaktledningsstolparna, som utgör jordtag för järnvägen genom förbindning med den jordade rälen, s-rälen.

I huvudsak gäller följande:

- Alla kablar av sådan längd och avstånd från järnvägen, att risk för störningar finns, skall bytas ut mot metallskärmad kabel och om möjligt flyttas från banan. Metallskärmen måste vara hel till (förbunden med)stationsjordtaget, se avsnitt 4 nedan, för att anläggningen ska vara skyddad mot störningar. För att inga onödiga åtgärder vidtas i detta skede, planeras förändringar, då beräknade störningar överskrider $500 \text{ mV}_{\text{psof}}$. Beräkning kan ske enligt metod beskriven i p. 2.3.1 **med gränsvärdet $200 \text{ mV}_{\text{psof}}$** . Vid beräkningar, som utförs med bifogat Excel-program, skall även hänsyn tas till kulturfaktorn i tätorter och markresistiviteten i området. Rådfråga sakansvarig.
- **Jordtag för åsk- och överspänningsskydd** får inte förekomma inom 20 m från banan. Likaså får ingen jordning av åsk- och överspänningsskydd via blank blykabel ske inom denna zon. Om åsk- eller överspänningsskydd måste placeras inom denna zon skall jordlinan förses med ventilavledare.
- Vid flyttning av en kabel, som korsar järnvägen, bör korsningen helst vara vinkelrät upp till minst 20 m på vardera sidan om denna. Kabelns närmsta avstånd till järnvägens kontaktledningsstolpar skall vara **större än 2,5 meter**.



9.5.2 FLYTTNING AV TELESTATIONER

Flyttning av telestationer är en dyrbar åtgärd. Inte bara stationen själv ska flyttas, marktillstånd ska ordnas mm. Även kabelnätet måste till viss del byggas om. Att flytta en telestation p.g.a. befarade störningar bör i möjligaste mån undvikas.

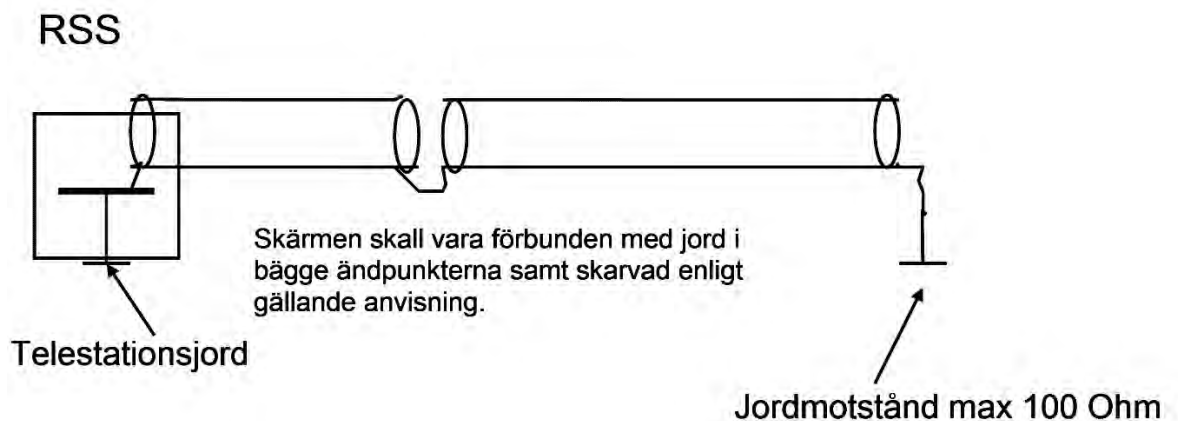
Regeln är, att är stationen belägen närmare banan än 50 m finns en risk att rälspotentialen vid tågpassager kan påverka stationsjordtaget och ge störningar. Detta beror dock på en rad faktorer.

P.g.a. den höga flyttkostnaden, bör man alltid anordna provdrift på banan så snart och så realistiskt som möjligt för att undersöka nödvändigheten att flytta telestationen.

Man bör då i första hand mäta den psophometriska störningsnivån och även nivån av grundtonen 16 $\frac{2}{3}$ Hz. Gränsvärdena 500 mV respektive 60 V skall användas som beslutsgränser för flyttning. Alternativt kan vissa åtgärder såsom skärmning av vissa kablar ställa sig billigare.

9.6 KABELSKÄRMAR

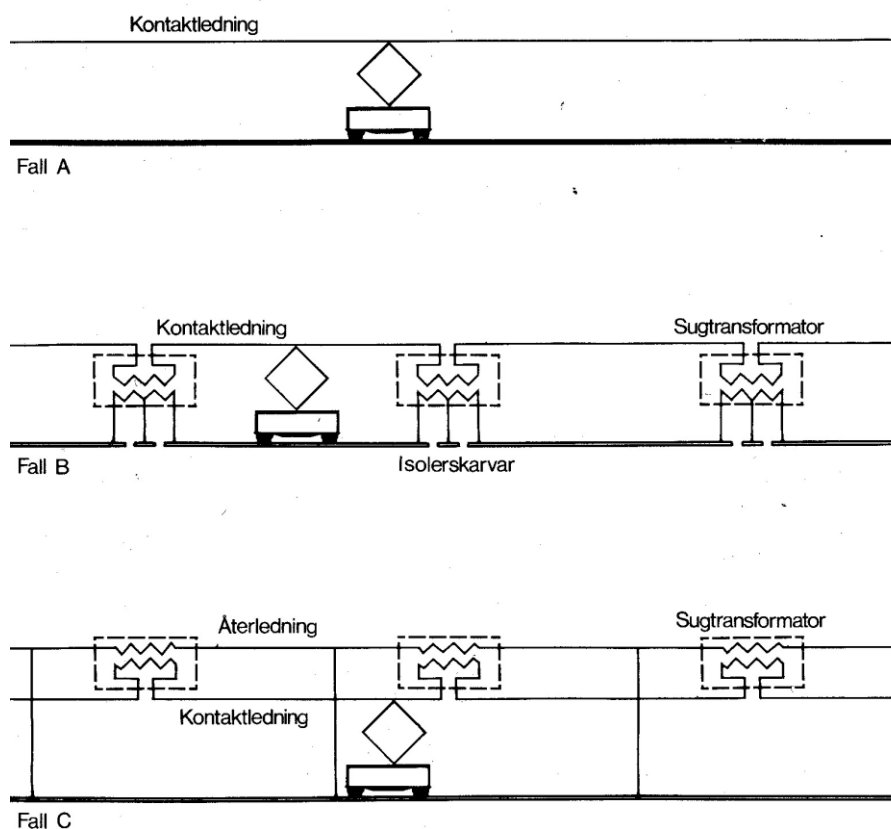
För att kunna utnyttja skärmverkan på en metallskärmad kabel skall metallen vara galvaniskt förbunden ända till stationsjord.



9.7 OLIKA JÄRNVÄGSSYSTEM

9.7.1 BT-SYSTEM

BT-system (Booster Transformer, sugtransformator [svenska]) är det vanligast förekommande. Fram till 1998 har svenska järnvägar byggts med detta system, se fall C i figur nedan. Även fall B har förekommit, men efter hand byggts bort.



Fall A visar, hur en järnväg strömförsörjs, då risken för störningar är liten (t ex. korta banor, låg markresistivitet).

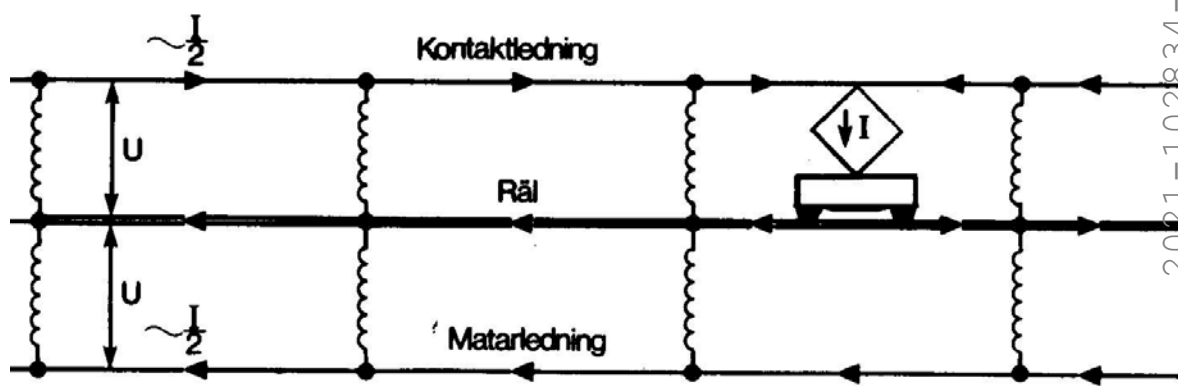
Avståndet mellan sugtransformatorerna är ca 5 km. Mittemellan dessa finns en s.k. driftjordpunkt (jordslutare), en förbindelse mellan räls och återledning. Strömmen går från loket till jordslutaren och upp i återledningen, således längst 2,5 km.

På denna sträcka "läcker" en del av strömmen ut i marken. Det är denna ström, som stör telenätet. Mätningar har visat, att den psophometriska strömmen, att använda vid beräkningar uppgår till 0,5 A.



9.7.2 AT-SYSTEM

1998 introducerades AT-systemet (Auto Transformator), se figur nedan, på nya banor och elektrifieringar samt som förstärkning av vissa banor med tung trafik bl.a. malmbanan. AT-system har flera fördelar ur kraftteknisk synvinkel och verkar generera mindre telestörningar. Störningsströmmen verkar vara ca 1/5 av den vid BT-system d.v.s ca 0,1 A_p att användas vid beräkningarna.



Autotransformatorsystem

9.7.3 BILAGOR

9.7.4 Beräkningsmetoder

Inducerade spänningar (U) beräknas enklast med följande metod:

$$U = \omega M I [V]$$

där $\omega = 2 \pi f$ [rad/s]

f = frekvensen

M = ömsesidig induktans mellan störande och störd ledning [H]

I = störande ström [A]

9.7.5 Parallella ledningar

M beräknas enklast med "Haberlands formel".

$$M = m * L$$

där L = parallellsträckans längd [m]

$$m = 10^{-7} \ln \left(1 + \frac{\rho * 6 * 10^5}{a^2 * f} \right) [H/m]$$

där ρ = ekvivalent markresistivitet

a = avståndet mellan ledningarna

9.7.6 Inte parallella ledningar

Excel-programmet utför beräkningen enligt denna metod.

Då störande och störd ledning icke är parallella görs en indelning av dessa till ett s.k. polygontåg, d.v.s. raka delar, som dock inte behöver vara parallella. (Se figur nedan. Observera att avstånden d i figuren motsvarar a i Excel).

Ömsesidiga induktansen för varje avsnitt beräknas med Haberlands formel integrerad. Därefter adderas varje avsnitt, varvid störningsspänningen erhålls.

Formeln blir $\int m dl$. Utför man integralen får man:



$$\bar{M}_{a_1, a_2} = \frac{10^{-7}}{a_2 - a_1} \int_{a_1}^{a_2} \ln \left(1 + \frac{k^2}{a^2} \right) da$$

or —

$$\bar{M}_{a_1, a_2} = \frac{10^{-7}}{a_2 - a_1} \left\{ a_2 \ln \left(1 + \frac{k^2}{a_2^2} \right) - a_1 \ln \left(1 + \frac{k^2}{a_1^2} \right) + 2k \operatorname{arc} \tan \frac{k(a_2 - a_1)}{a_1 a_2 + k^2} \right\}$$

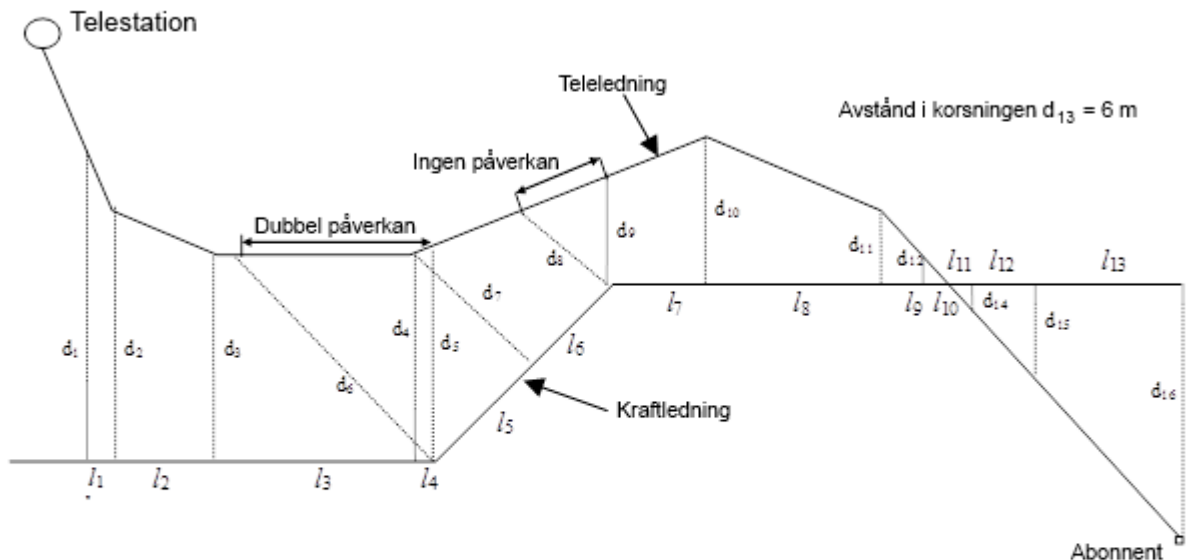
With —

$$G(a) = a \ln \left(1 + \frac{k^2}{a^2} \right) - 2k \operatorname{arc} \tan \frac{k}{a} \dots \dots \dots$$

we have also —

$$\bar{M}_{a_1, a_2} = \frac{10^{-7}}{a_2 - a_1} \{ G(a_2) - G(a_1) \} \text{H/m} \dots \dots \dots$$

OBS! a_1 och a_2 får aldrig vara lika. Då får man division med noll i ovanstående formel. Gäller även i Excel-arket.



9.7.7 Markresistivitet

Markens resistivitet, ρ [Ω m], d.v.s. inversen till ledningsförmågan, σ [S/m (Siemens/m)] är av avgörande betydelse för störningens storlek, d.v.s. $\rho = 1/\sigma$.

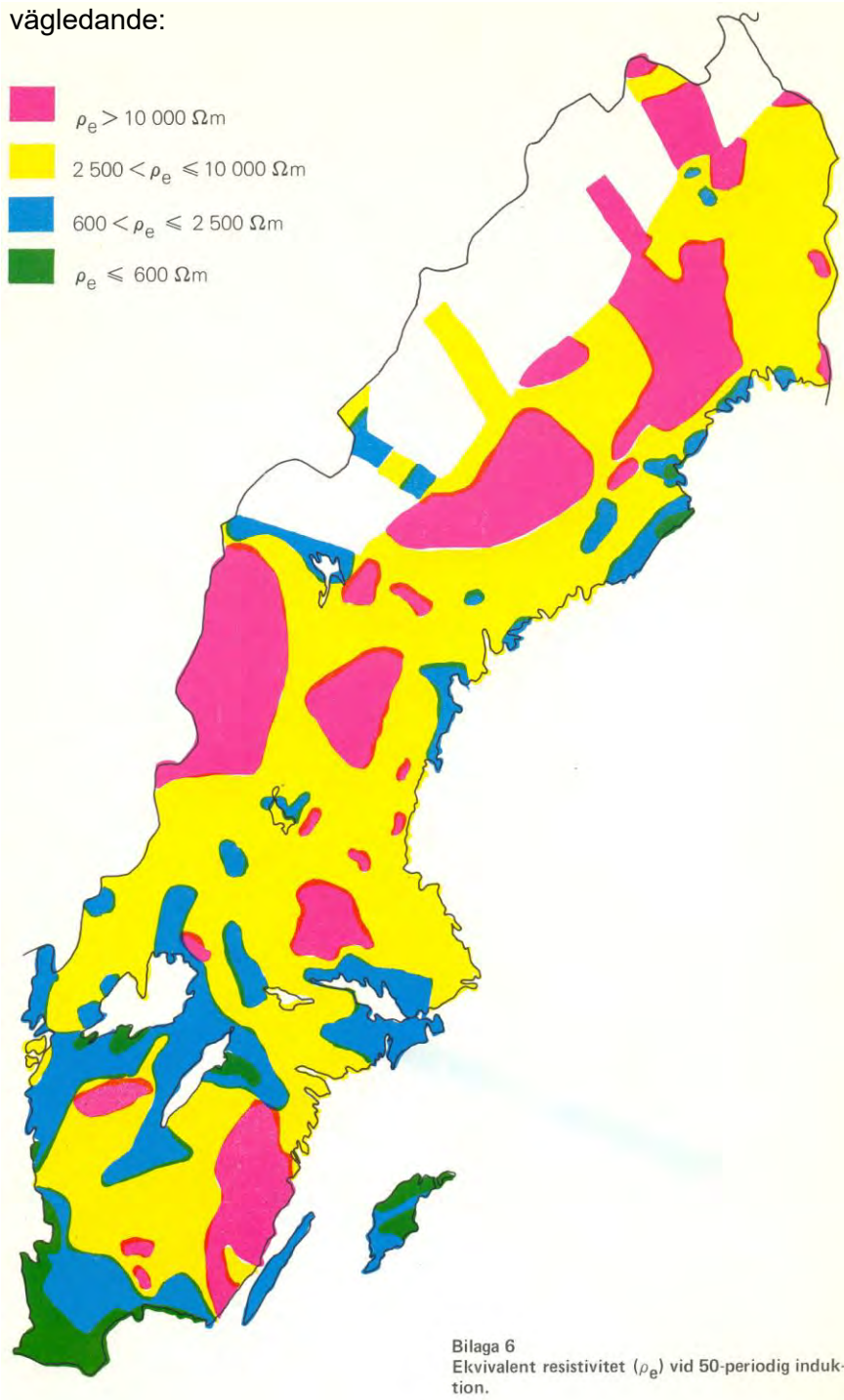
Eftersom markens resistivitet varierar kraftigt, både lokalt och över hela landet, samt beror av störningens frekvens, d.v.s. nedträngningsdjupet (lägre frekvenser tränger ned djupare och når högre resistiviteter [berggrunden]) bör följande värden användas:

Område	$f \leq 50$ Hz	$f = 800$ Hz
Sydvästra Skåne, söder om Söderåsen	600 Ω m	150 Ω m
Småland, Blekinge utom kustdelarna	10 000 Ω m	2 500 Ω m
Övriga landet	2 500 Ω m	600 Ω m



9.7.8 Karta över markresivitet

För mer detaljerade beräkningar, kan följande karta, som gäller för $f \leq 50$ Hz vara vägledande:



Public

Godkännande
Telia - Teknikutveckling

Handläggare
Telia - Teknikutveckling

Datum
2019-12-11

Dokument-id
100 56-A 131/0-4

Relation
-

Sida
68 (86)

Rev.
A

2021-09-28

2021-102834-0001

10 Teoretisk beräkning av inducerade spänningar med syfte att förebygga störningar i teleförbindelser.

10.1 SAMMANFATTNING

Det har varit nödvändigt att beskriva de beräkningsmetoder som används för att förebygga magnetisk induktion i teleledningar, dels därför att en sammanfattning av dessa metoder saknas och dels som ett led i Telias kvalitetsarbete.

Vid all beräkning av ömsesidig induktans tillämpas Haberlands formel, som är mycket användbar. Tillämpningen av denna visas för både parallellitet och icke parallellitet mellan kraftledningar och teleförbindelser. Den ömsesidiga induktansen är en parameter, som är nödvändig att känna till, för att kunna utföra induktionsberäkningar.

Bilagespecifikation:

Bilaga 1-4 Ömsesidiga induktansen: Kurvexempel

Bilaga 5-7 Induktion: Beräkningsexempel

Bilaga 8-11 Felanalys

10.2 INLEDNING

Syftet med den här anvisningen är att redovisa vilka metoder som används vid Telia för att teoretiskt beräkna ömsesidig induktans och induktion mellan tele- och kraftledningar. Behovet av sådana beräkningar finns för att kunna avgöra hur stor induktion en teleledning kan utsättas för utmed kraftledningar och järnvägar. Som ett resultat av dessa beräkningar kan man bedöma vilka skyddsmetoder som skall användas vid störningar eller nyanläggning. Sådana skydd kan utgöras av överspänningsskydd, längsspänningsfilter eller metallskärmade kablar, etc.

Även som ett led i kvalitetsarbetet behövs dokumentering av arbetsmetoder.

HABERLANDS FORMEL FÖR BERÄKNING AV ÖMSESIDIG INDUKTANS MELLAN TELELEDNING OCH KRAFTLEDNING



10.3 Parallellism mellan tele- och kraftledning

Första steget i en induktionsberäkning är att beräkna den ömsesidiga induktansen (m) mellan den störande ledningen och den störda ledningen.

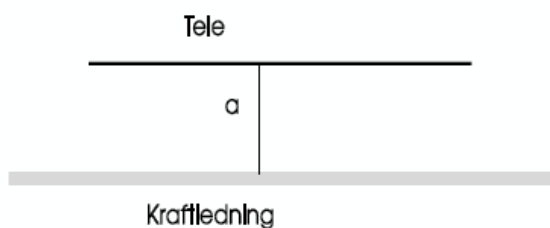
Den ömsesidiga induktansen (m) beräknas enligt Haberlands formel (Formel 1):

$$m = 10^{-7} \cdot \ln \left(1 + \frac{\rho \cdot 6 \cdot 10^5}{f \cdot a^2} \right) \text{H/Meter}$$

Faktorn 10^{-7} ger sorten [H/meter] medan faktorn 10^{-4} ger sorten [H/km]. Även andra kombinationer kan väljas efter önskemål.

Räta avståndet (a) mellan störande och störd ledning, anges i sorten meter (Se Fig 1). Ledningarna i detta fall förutsätts vara parallella. I bilagorna 1-4 visas både linjär logaritmisk representation av m, för frekvenserna 50 och 800 Hertz.

Fig 1



10.4 Ingen parallellism mellan tele- och kraftledning.

Medelvärdesbildning av en funktion erhålls med hjälp av följande uttryck (Formel 2):

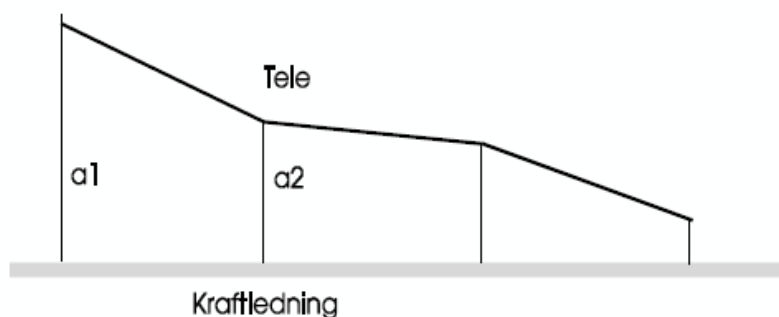
$$y = \frac{1}{x_2 - x_1} \int_{x_1}^{x_2} f(x) dx$$

Härmed erhålls följande uttryck (Formel 3) för beräkning av den ömsesidiga induktansen (m), med hjälp av Haberlands formel:

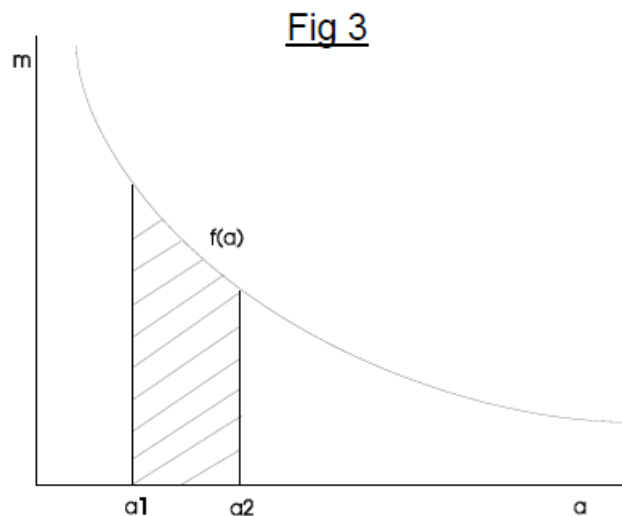
$$m = \frac{10^{-7}}{a_2 - a_1} \int_{a_1}^{a_2} \ln \left(1 + \frac{\rho \cdot 6 \cdot 10^5}{f \cdot a^2} \right) da \quad [H / m]$$

Syftet med beräkningen är att finna ett medelvärde på den ömsesidiga induktansen (m) mellan gränserna a_1 och a_2 som i verkligheten utgörs av två olika avstånd mellan tele- och kraftledning (se Fig.2).

Fig 2



Avståndsvärdena används, som tydligare framgår av Fig.3, att söka medelvärdet av funktionen $f(a)$ mellan de angivna gränsvärdena, således medelvärdet av den ömsesidiga induktansen (m). Beroende av vilken dimension på sorten som har använts erhålls medelvärdet av m som $[H/km]$ eller som i det aktuella fallet $[H/meter]$.



Den fullständigt beräknade integralen är enligt nedanstående uttryck (Formel 4-6):

$$m = \frac{10^{-7}}{a_2 - a_1} \left[a_2 \cdot \ln \left(1 + \frac{k^2}{a_2^2} \right) - a_1 \cdot \ln \left(1 + \frac{k^2}{a_1^2} \right) + 2k \cdot \arctan \left(\frac{k(a_2 - a_1)}{a_1 \cdot a_2 + k^2} \right) \right] [H / m]$$

$$k^2 = \left(\frac{\rho \cdot 6 \cdot 10^5}{f} \right) \quad (+)k = \sqrt{k^2}$$

Med lätthet kan nu den ömsesidiga induktansen (m) beräknas med hjälp av dator eller med en mera avancerad kalkylator. Med hjälp av en digitizer och dator kan avstånd mellan tele- och kraftledning beräknas och matas in i ovanstående formel.

Användande av digitizer och dator innebär mindre felavvikelser vid beräkningarna, eftersom de beräknade induktionsavsnitten kan uppdelas i många smala segment.



10.5 INDUKTIONSBERÄKNING

När parallellitet råder mellan störande- och störd ledning, insätts värdet på den ömsesidiga induktansen (m) i följande formel för beräkning av den inducerade spänningen (U), vars uttryck är som följer (Formel 7):

$$U = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot m \cdot l \cdot k \text{ (Volt)}$$

Men även följande samband finns (Formel 8):

$$\omega = 2\pi f$$

Samt att (Formel 9):

$$M = m \cdot l$$

Vilket slutligt ger uttrycket (Formel 10):

$$U = \omega \cdot M \cdot I \cdot k \text{ (Volt)}$$

Vi har också (Formel 11):

$$U = Z \cdot I \cdot k \text{ (Volt)}$$

U = inducerad spänning (V)

f = frekvens (Hz)

I = inducerande ström (A)

m = ömsesidig induktans (H/m)

M = total induktans(H)

ω = vinkelfrekvens

ρ = markresistiviteten (Ωm)

a = räta avståndet mellan störande- och störd ledning (m)

l = beräkningsavschnittets längd på kraftledningen (m)

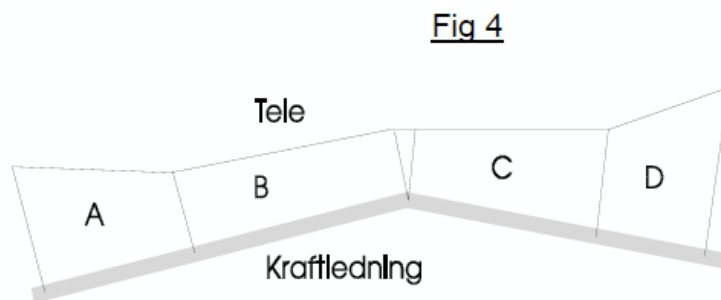
k = reduktionsfaktor

Z = kopplingsimpedansen (Ω)

Som framgår används litet (m) för den ömsesidiga induktansen, då den uttrycks per längdenhet och med stort (M) för total induktans, vilken erhålls när (m) multipliceras med induktionssträckans längd (l). Betydelsen av detta är som framgår av följande.



Vid beräkning av den inducerade spänningen (U), är det sällan att man har att göra med rent parallella sträckor, därför måste man uppdelna ytan mellan ledningarna i ett antal segment (se Fig 4).



Den inducerade spänningen (U) är här en summa av de fyra delsegmentens (A-D) beräknade spänningsvärden (Formel 12):

$$U = U_A + U_B + U_C + U_D$$

vilket generellt kan uttryckas (Formel 13):

$$U = U_A + U_B + U_C + \dots + U_n = \sum_{i=A}^n U_i$$

Ger det viktiga sambandet (Formel 14):

$$U = \omega \cdot I \cdot k \sum_{i=1}^n (m \cdot l)_i = \omega \cdot I \cdot k \sum_{i=1}^n M_i$$

10.5.1 REDUKTIONSAFKTOR

I formlerna för beräkning av induktion ingår reduktionsfaktorn (k), vilken beräknas enligt följande (Formel 15):

$$k = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (\omega \cdot L)^2}}$$

Där

$$\omega = 2\pi f$$

R = mantel- eller trådresistans/längdenhet (Ω/km)

L = induktans/längdenhet (H/km)

För en kabel utan metallmantel är reduktionsfaktorn $k=1$. Om kabeln däremot omsluts av en metallskärm, är reduktionsfaktorn $k < 1$. En väl skärmad kabel bör ha en reduktionsfaktor $k < 0.1$. Den inducerade spänningen i en kabel blir om $k=0.1$, 10 gånger lägre jämfört med om $k=1$.

10.5.2 PRAKTISK TILLÄMPNING

Följande formel (16) är mycket användbar när man vill veta på vilket avstånd en kabel skall förläggas för att inte längsspänningen (U) inte skall överstiga ett visst gränsvärde (a utlöst ur Haberlands formel):

$$a = (+) \sqrt{\frac{\rho \cdot 6 \cdot 10^5}{f \left(e^{\frac{U}{I \cdot k \cdot \omega \cdot 10^{-7}}} - 1 \right)}} \quad (\text{m})$$

Praktiskt kan man använda formeln för att exempelvis se hur avståndsvärdet (a) varierar med olika värden på reduktionsfaktorn (k).

Med användande av formel 1, kan olika praktiska diagram tas fram. Exempel på detta visas i bilagorna 5-7. Man kan där utläsa hur lång en kabel högst får vara, om den är förlagd på olika avstånd a från en kraftledning eller järnväg, för att inte induktionsspänningen i denna skall överstiga ett visst gränsvärde.



10.5.3 TILLÄMPNINGSEXEMPEL MED FELANALYS

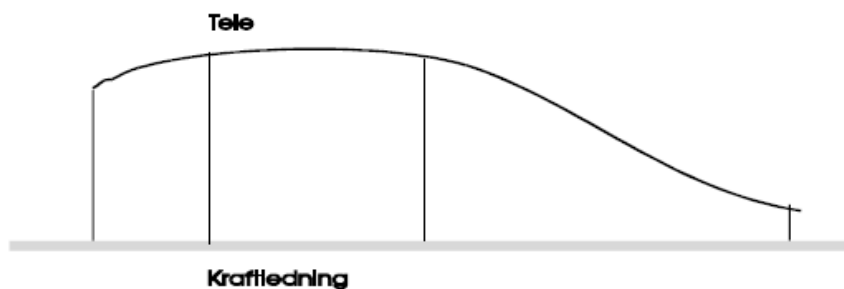
Man kan fråga sig, hur ska man segmentera området mellan en teleledning och en kraftledning, för att kalkyleringen inte skall avvika för mycket, jämfört med en noggrann beräkning. Eller med andra ord, hur noggrann behöver man vara vid beräkningarna?

Vid en noggrann beräkning av störspänningen i exemplet som visas i bilaga 8,

som har segmenterats i 18 delar ($n=18$), visar det sig vid jämförelse med en segmentering i 3 delar ($n=3$), att endast 1.64% felavvikelse erhålls (se bil 3). Jämfört med den noggranna beräkningen så ökar spänningsvärdet endast med 1.64%. Men om man minskar antalet segment ytterligare så ökar felprocenten betydligt. Om ytan mellan ledningarna uppdelades endast i ett segment (en linje mellan början och slut på teleledningen, se bil.11) erhöles en spänningsökning om 18.03%. Omvändningen gäller också, för om ledningen kröker åt andra hållet, erhålls i stället ett för litet spänningsvärde.

Sammanfattningsvis, bör ytan mellan de två ledningarna, uppdelas minst i tre delar om teleledningen kröker, vilket konkretiseras av nedanstående exempel:

Fig 5

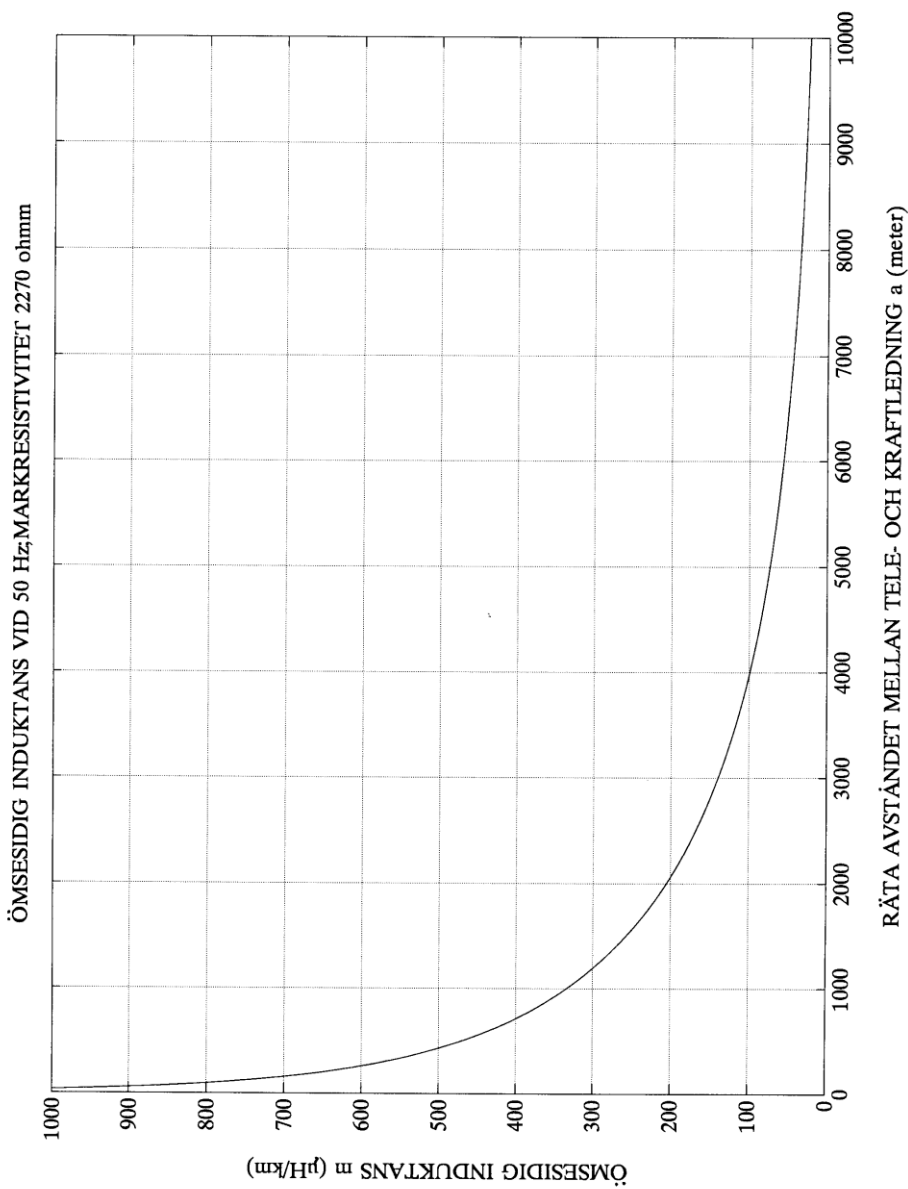


Således skall (n) i formel 13 vara: $n > 2$

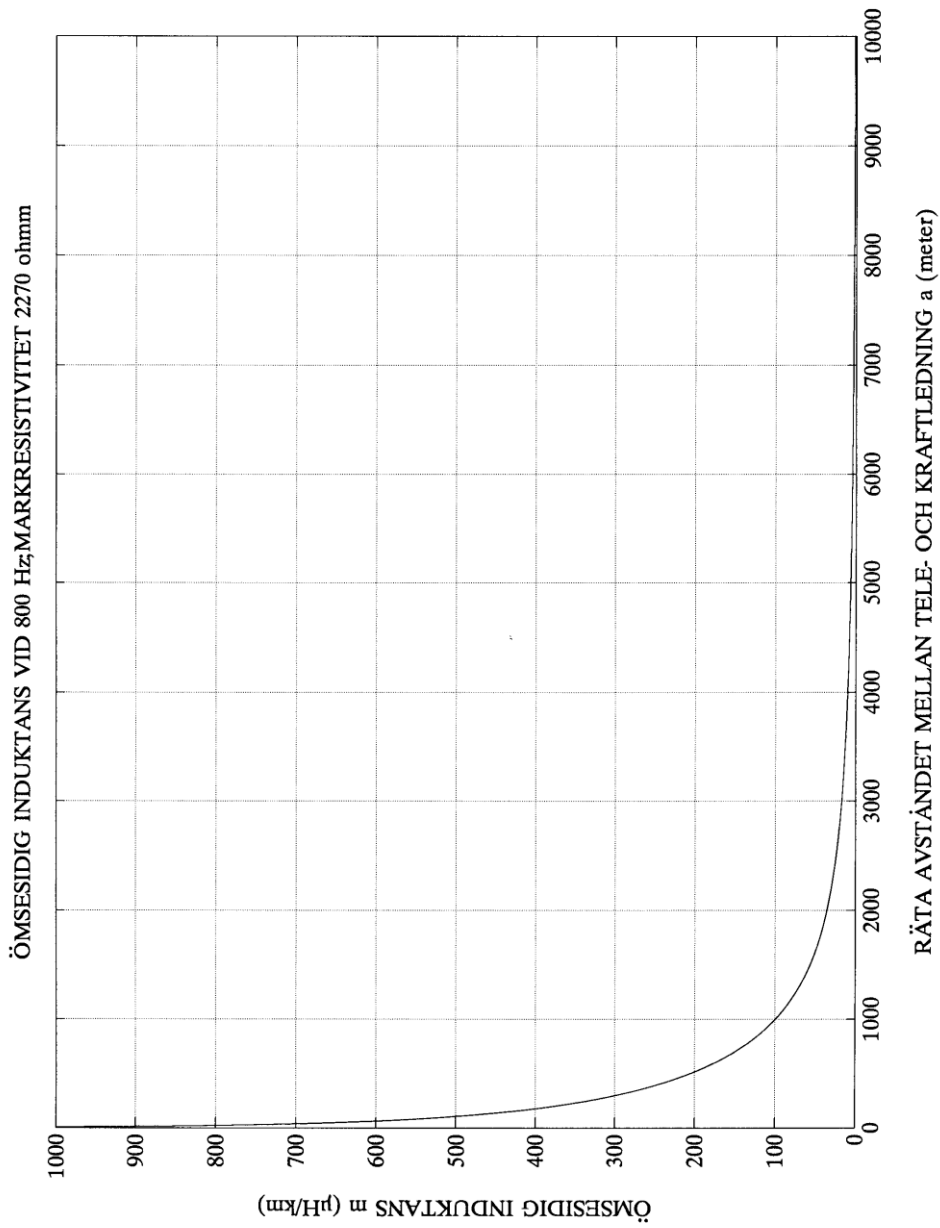
För att värdet på U skall vara tillförlitligt.

10.6 Bilder för ömsesidig induktans

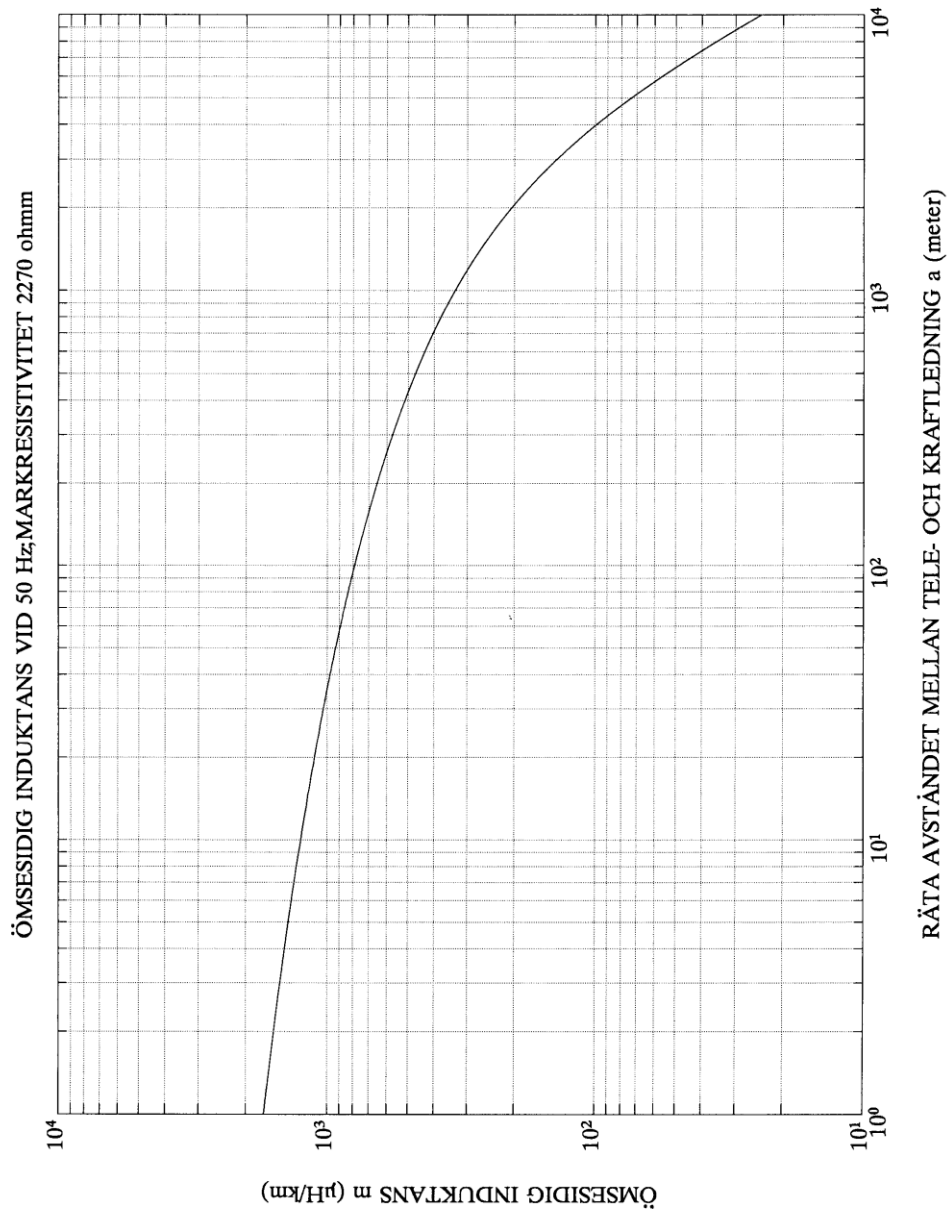
Bil. 1



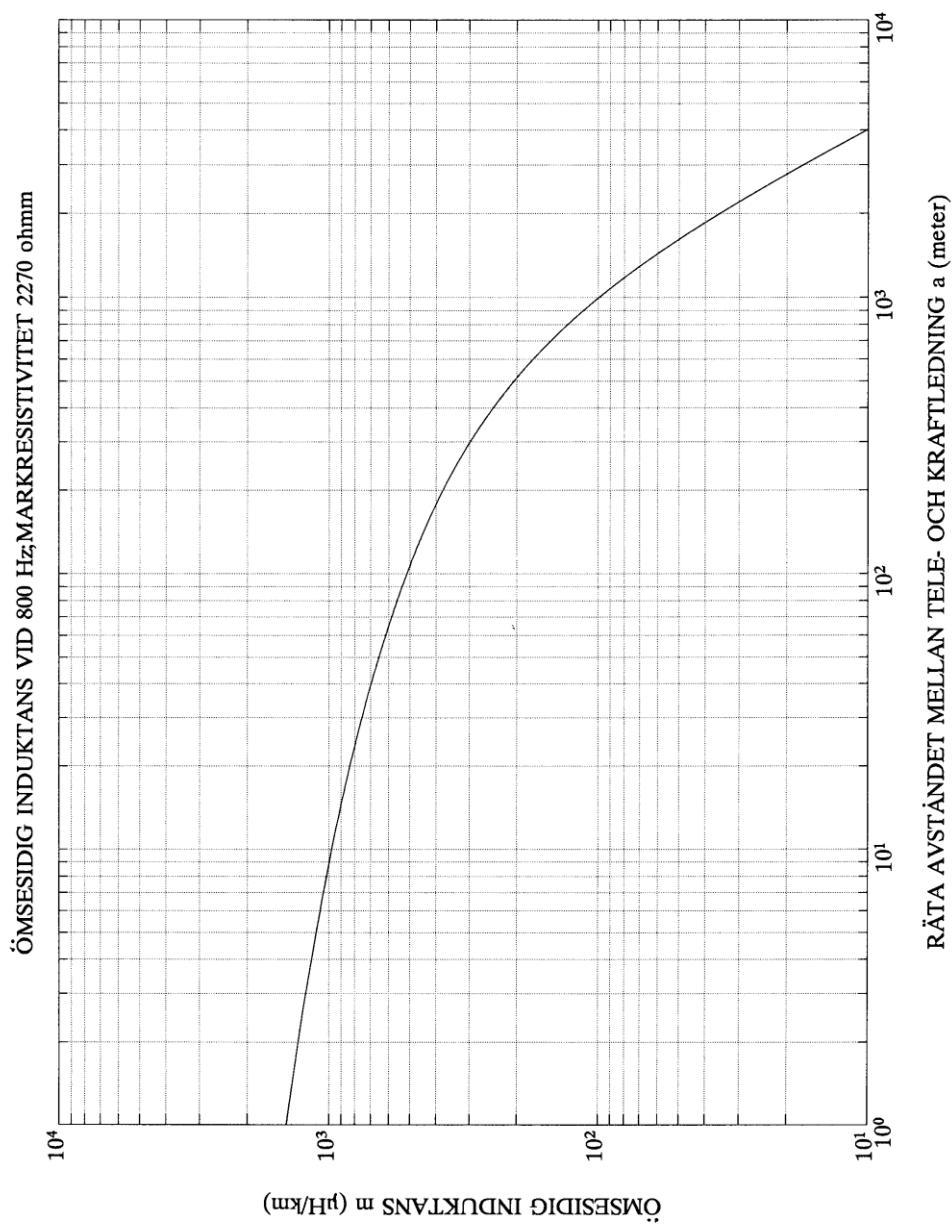
Bil. 2



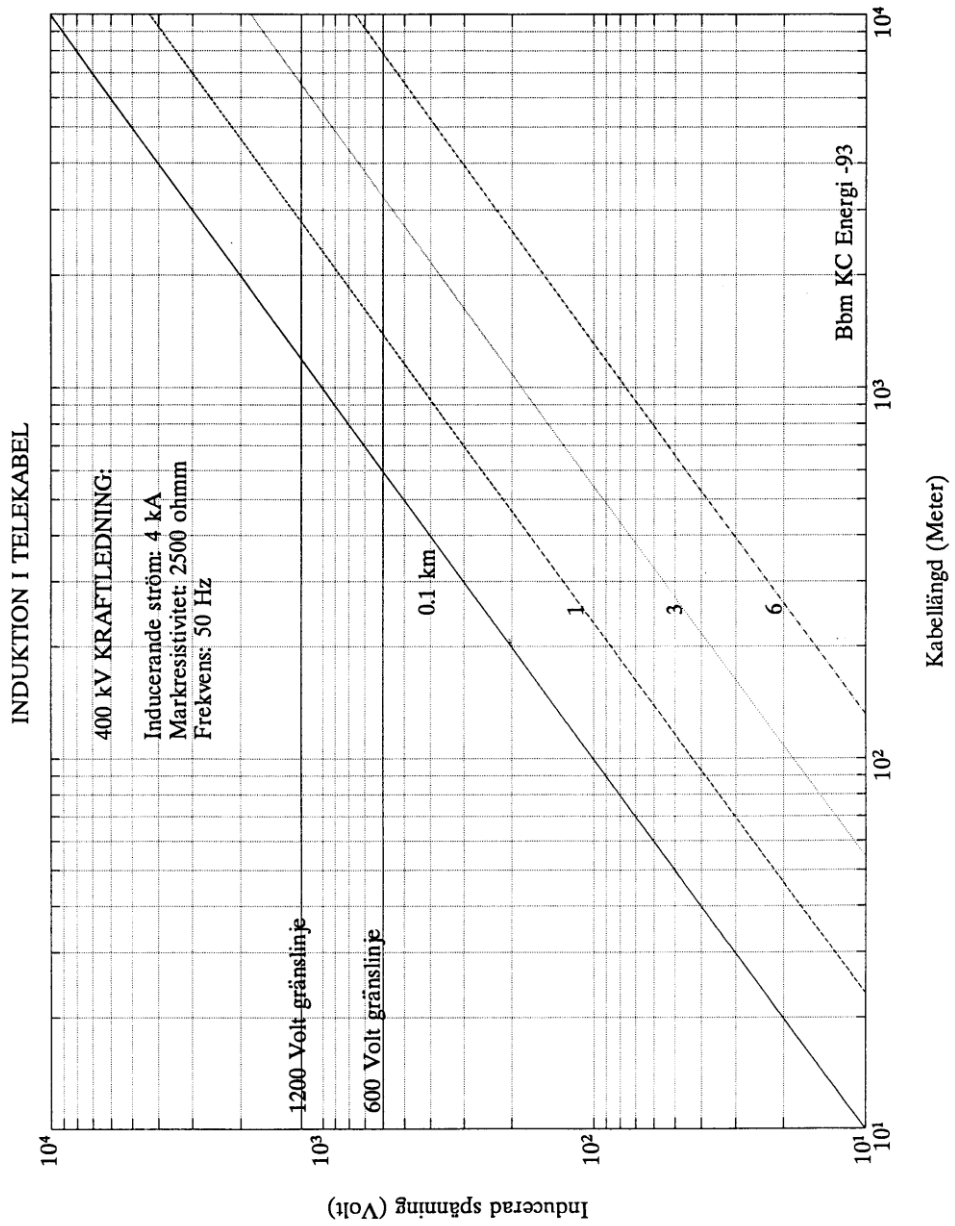
Bil. 3



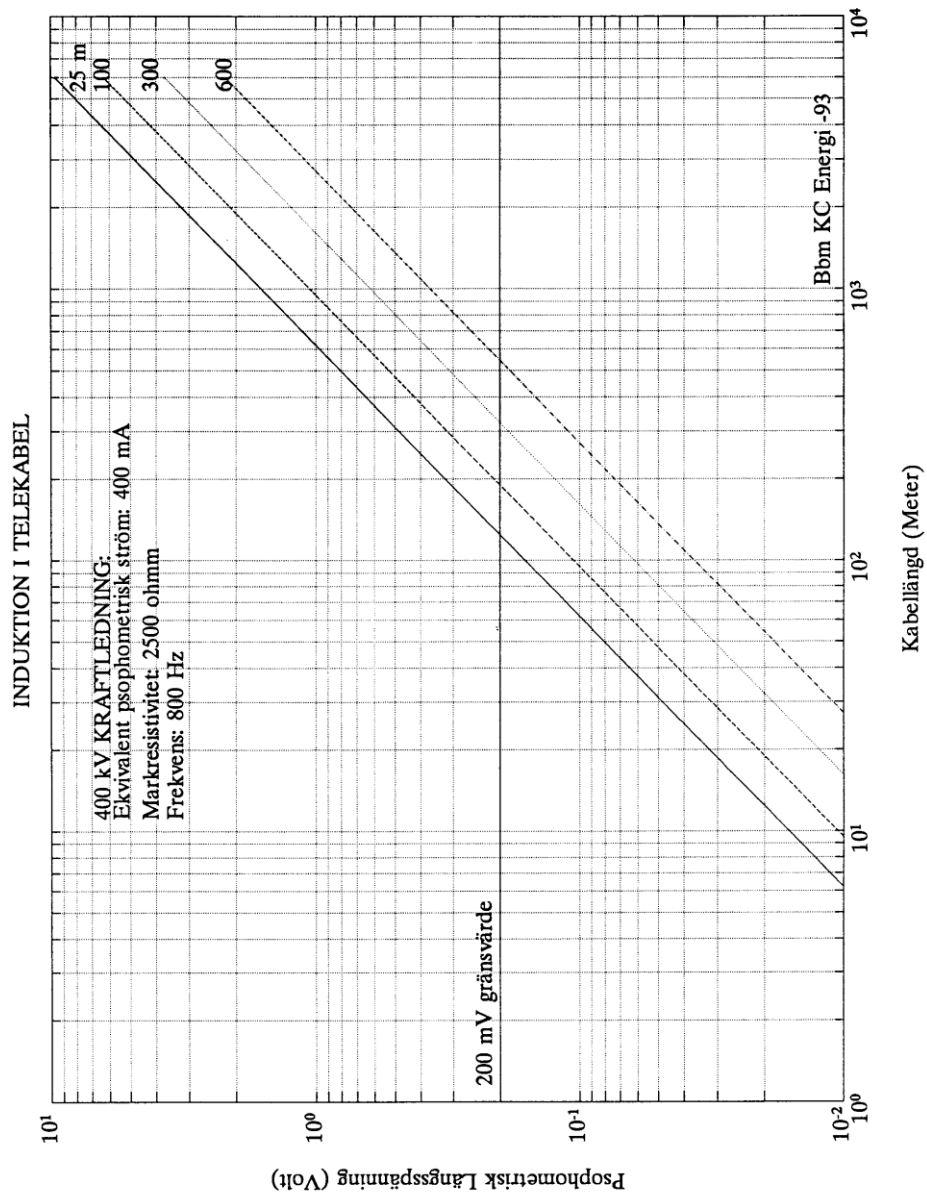
Bil. 4



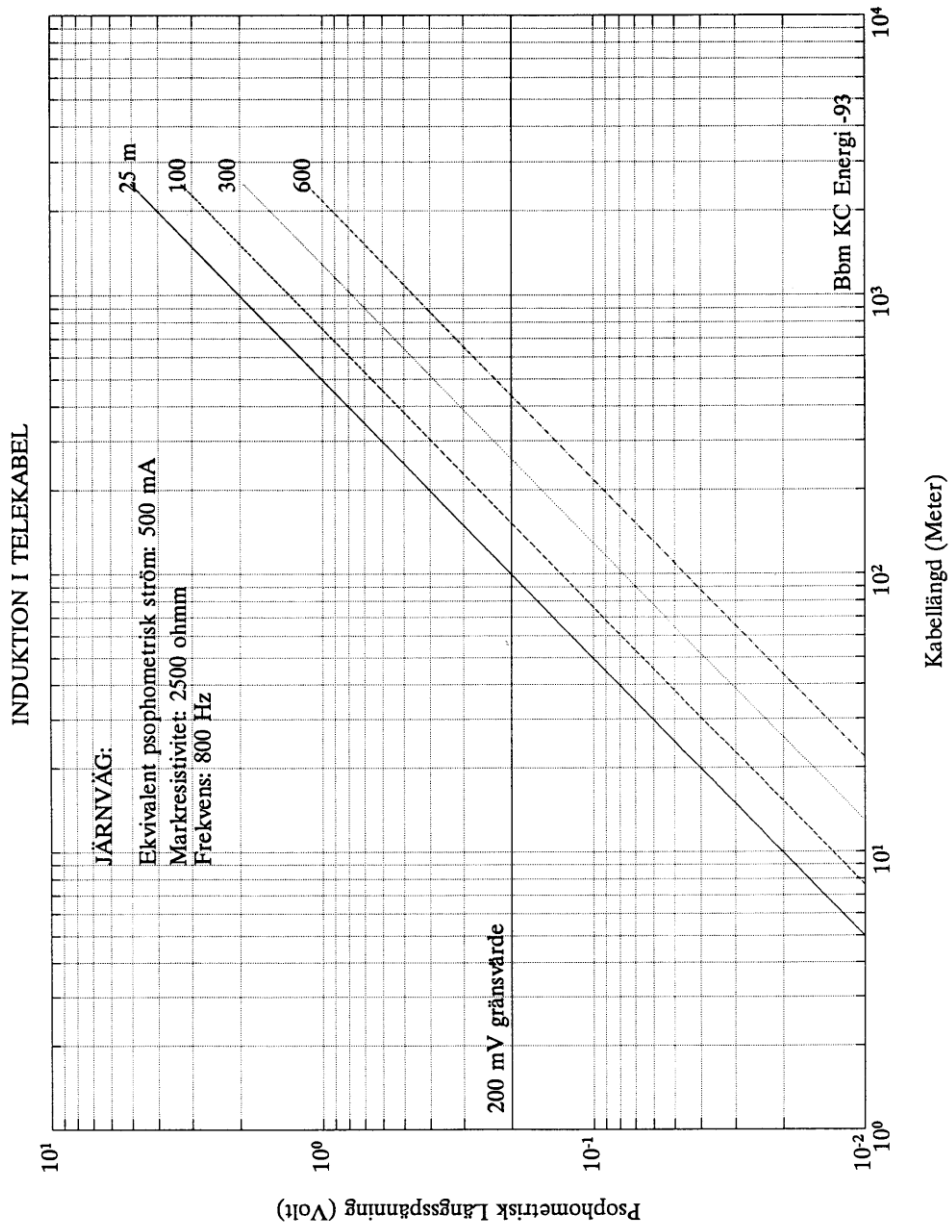
Bil. 5



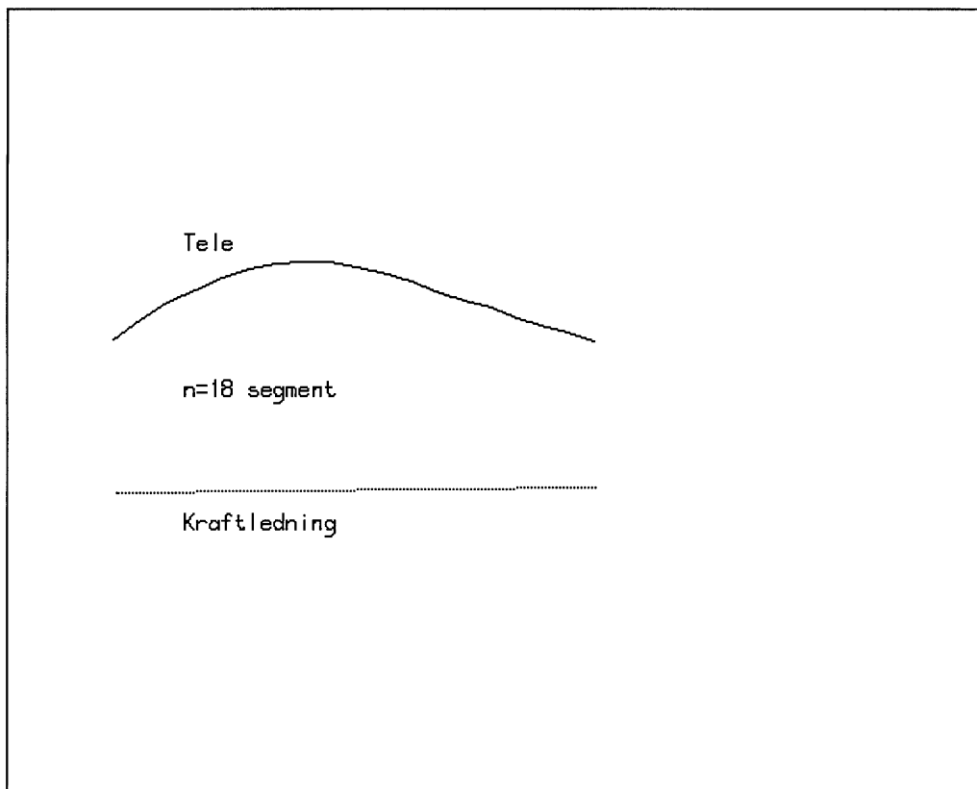
Bil. 6



Bil. 7



B.1.8



Skala 1: 10000

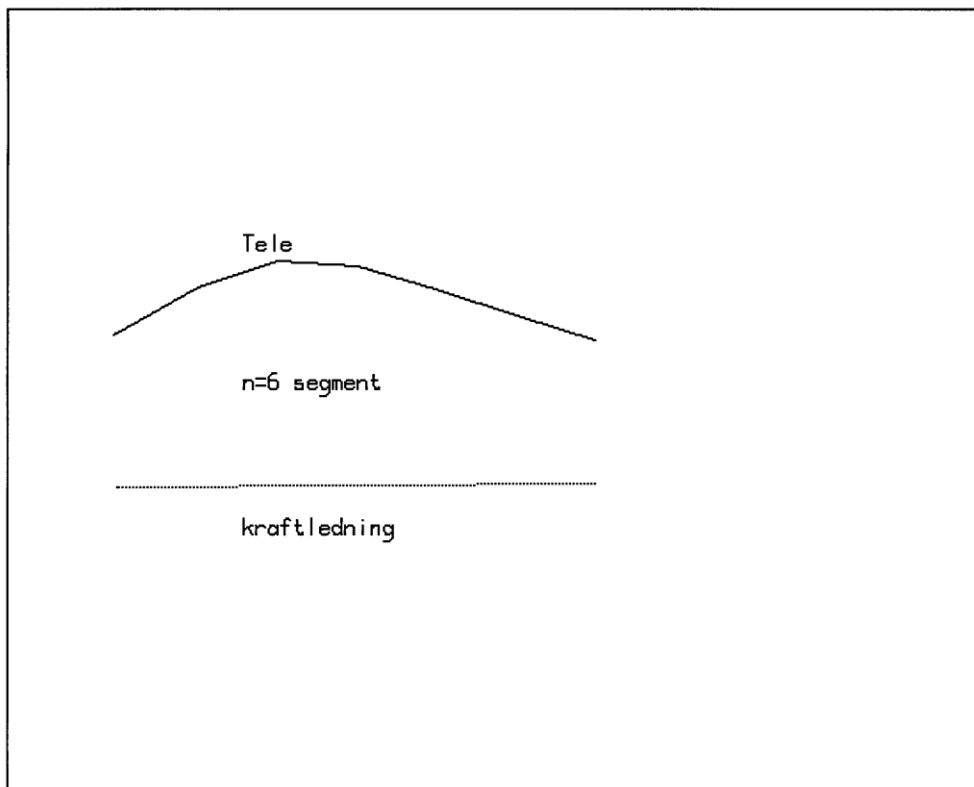
PARAMETERVÄRDEN

Inducerande ström= .5 (A)
Markresistivitet= 2500 (ohmm)
Frekvens= 800 (Hz)

BERÄKNADE VÄRDEN

Ömsesidig induktans= 244 (uH)
Induktionssträcka= .89 (km)
Inducerad spänning= 613.24 (mV)

Bil. 9



Skala 1: 10000

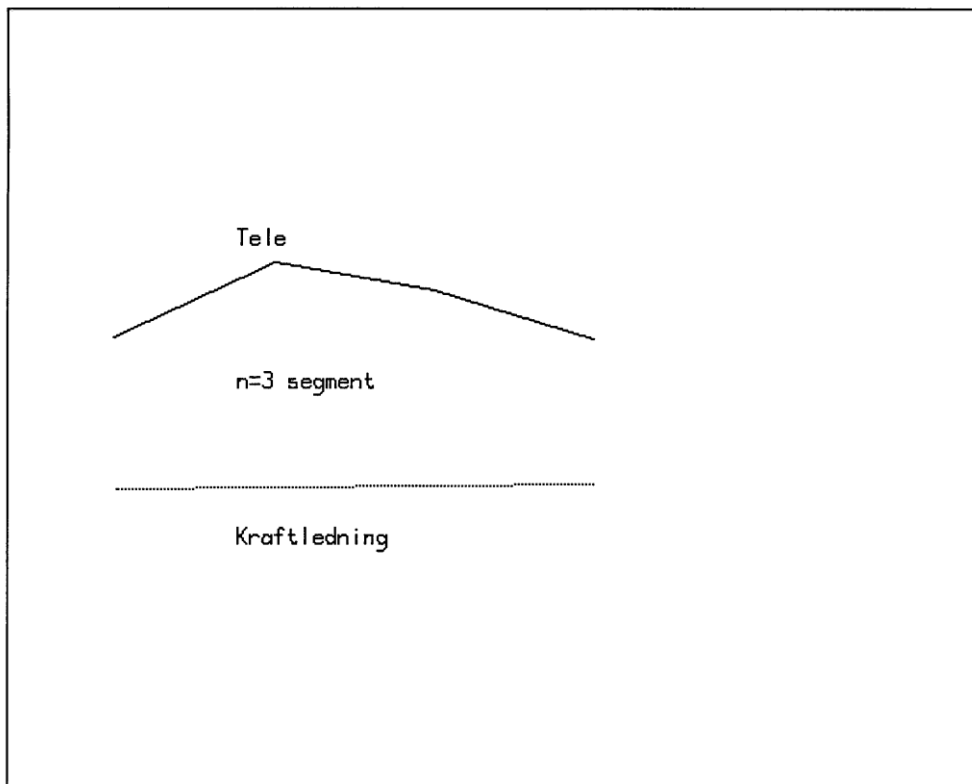
PARAMETERVÄRDEN

Inducerande ström= .5 (A)
Markresistivitet= 2500 (ohmm)
Frekvens= 800 (Hz)

BERÄKNADE VÄRDEN

Ömsesidig induktans= 245 (uH)
Induktionssträcka= .9 (km)
Inducerad spänning= 615.75 (mV)

Bil. 10



Skala 1: 10000

PARAMETERVÄRDEN

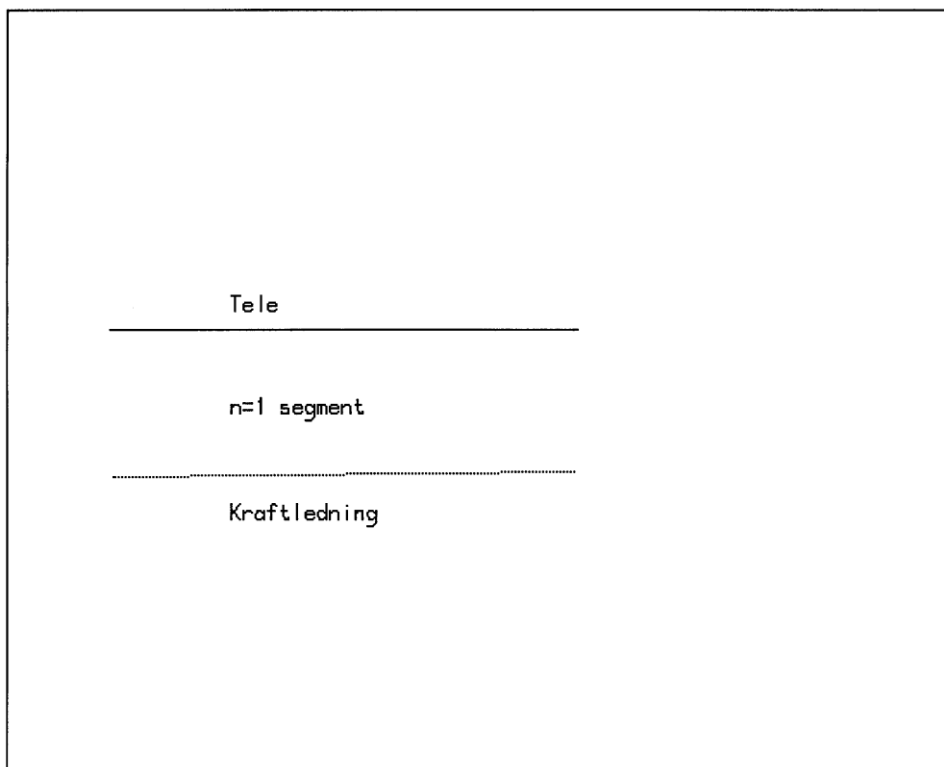
Inducerande ström= .5 (A)
Markresistivitet= 2500 (ohmm)
Frekvens= 800 (Hz)

BERÄKNADE VÄRDEN

Ömsesidig induktans= 248 (uH)
Induktionssträcka= .9 (km)
Inducerad spänning= 623.29 (mV)

Datum
2019-12-11Sida
86 (86)Godkännande
Telia - TeknikutvecklingDokument-id
100 56-A 131/0-4Rev.
AHandläggare
Telia - TeknikutvecklingRelation
-

B.1.11



Skala 1: 10000

PARAMETERVÄRDENInducerande ström= .5 (A)
Markresistivitet= 2500 (ohmm)
Frekvens= 800 (Hz)BERÄKNADE VÄRDENÖmsesidig induktans= 288 (uH)
Induktionssträcka= .9 (km)
Inducerad spänning= 723.82 (mV)

Samråd planerat kraftledningsprojekt Kolbotten-Nynäshamn

[redacted]@teliacompany.com>

Fre 2019-11-01 11:18

Till: [redacted]@sweco.se>

Kopia: Elskydd /Telia Nätjänst Norden AB /København S <Elskydd@skanova.se>

Hej [redacted]!

Telia Elskyddsärenden har inga speciella synpunkter på samråd gällande spänningshöjning och ombyggnation av kraftledning mellan Kolbotten och Nynäshamn.

Kontroll av telekablers lägen och kabelanvisning beställs via www.ledningskollen.se
Se även Telestörningsnämndens meddelande nr 21 (Avstånd mellan högspänningsledningar och lågspännings-, teleanläggningar m. m.).

<https://www.svk.se/aktorsportalen/teknik-och-entreprenad/telestorningsnamnden/?tab=document&limit=20&category=35&sort=date#documentx>

Telia önskar att så långt som möjligt behålla befintliga teleanläggningar i nuvarande läge för att undvika olägenheter och kostnader som uppkommer i samband med flyttning. Denna ståndpunkt skall noteras i planhandlingarna.

Tvingas Telia vidta undanflyttningsåtgärder eller skydda telekablar för att möjliggöra exploatering förutsätter Telia att den part som initierar åtgärden även bekostar den.

För ledningssamordning Salems och Botkyrka Kommun kontakta Nätförvaltare [redacted].

För ledningssamordning Södertälje Kommun kontakta Nätförvaltare [redacted].

För ledningssamordning Nynäshamn Kommun kontakta Nätförvaltare [redacted].

Hälsningar

[redacted]
Elskyddsärenden | Telia Teknikutveckling



Telia Sverige

[redacted]
[redacted]@teliacompany.com

[www.telia.se]www.telia.se

Stjärntorget 1 Solna

Telia Sverige AB, Stockholm 556430-0142

This email may contain information which is privileged or protected against unauthorized disclosure or communication. If you are not the intended recipient, please notify the sender and delete this message and any attachments from your system without producing, distributing or retaining copies thereof or disclosing its contents to any other person.

Telia Company processes emails and other files that may contain personal data in accordance with Telia Company's [Privacy Policy](#).

2021-09-28

2021-102834-0001

Från: [redacted]@skanova.se>
Skickat: den 13 november 2019 09:26
Till: [redacted]
Kopia: Elskydd/Telia Nätjänst Norden AB /København S
Ämne: Kompletterande samråd Vattenfall kraftledningar mellan Kolbotten och Nynäshamn

Hej [redacted]

Telia Elskyddsärenden har inga synpunkter på samråd gällande alternativ sträckning för 145 kV kraftledning Kolbotten-Nynäshamn.

Hälsningar

[redacted]
Dokumentations- och Förvaltningsansvarig Elskydd |
Teknikutveckling



Telia Company
[redacted]
[redacted]@skanova.se
www.teliacompany.com
Fabriksgatan 22 Örebro

Telia Company AB, Stockholm 556103-4249

This email may contain information which is privileged or protected against unauthorized disclosure or communication. If you are not the intended recipient, please notify the sender and delete this message and any attachments from your system without producing, distributing or retaining copies thereof or disclosing its contents to any other person.

Telia Company processes emails and other files that may contain personal data in accordance with Telia Company's [Privacy Policy](#).

Från: [redacted]@skanova.se>
Skickat: den 22 maj 2020 15:57
Till: [redacted]
Ämne: 20-517 Samrådssvar - Vidby, Kolbotten - Nynäshamn

Hej [redacted]

Telia Elskyddsärenden har inga speciella synpunkter på samrådet avseende kraftledningar Kolbotten – Nynäshamn.

Kontroll av telekablar lägen och kabelanvisning beställs via www.ledningskollen.se

Se även Telestörningsnämndens meddelande nr 21 (Avstånd mellan högspänningsledningar och lågspännings-, teleanläggningar m. m.).

<https://www.svk.se/aktorsportalen/teknik-och-entreprenad/telestorningsnamnden/?tab=document&limit=20&category=35&sort=date#documentx>

Telia önskar att så långt som möjligt behålla befintliga teleanläggningar i nuvarande läge för att undvika olägenheter och kostnader som uppkommer i samband med flyttning. Denna ståndpunkt skall noteras i planhandlingarna. Tvingas Telia vidta undanflyttningsåtgärder eller skydda fiber- och kopparkablar eller anläggning för att möjliggöra exploatering förutsätter Telia att den part som initierar åtgärden även bekostar den.

Telia förbehåller sig rätten att i god tid innan driftsättningstillstånd ges, utföra markpotentialmätningar för i driftsättande kraftledning berörda ställverk och telestationsområden.

För ledningssamordning i Nynäshamns kommun kontakta Nätförvaltare [redacted]

Hälsningar

[redacted]
Telia Elskyddsärenden |
Koncessioner – Samråd – Remisser –
Markpotentialer – Skyddsåtgärder

Cable & Sites - Technical Development



Telia Company

[redacted]@skanova.se
elskydd@skanova.se

www.teliacompany.com
Fabriksgatan 22 Örebro

Telia Company AB, Stockholm 556103-4249

This email may contain information which is privileged or protected against unauthorized disclosure or communication. If you are not the intended recipient, please notify the sender and delete this message and any attachments from your system without producing, distributing or retaining copies thereof or disclosing its contents to any other person.

Telia Company processes emails and other files that may contain personal data in accordance with Telia Company's [Privacy Policy](#).

Vattenfall

Contact

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]@teliacompany.com

2021-09-28

2021-102834-0001

Ang: Samråd avseende planerad kraftledning mellan Kolbotten och Nynäshamn

Med anledning av det samrådsunderlag som översänts vad gäller den planerade ombyggnationen av kraftledning samt uppförande av nya stationer, har Telia Sverige Net Fastigheter AB (TSNFAB) följande att erinra.

TSNFAB innehar telestation på fastigheten [REDACTED], med tillhörande kanalisation och kablage.

Eftersom exakt avstånd och detaljerad påverkan inte närmare framgår förutsätter TSNFAB att inga förändringar företas som påverkar TSNFAB:s byggnader och utrustning. Om förändringar företas ska kommunen eller exploatören ha klargjort vem som står kostnaderna samt att dessa säkras upp via avtalsförbindelse.

Slutligen förutsätter TSNFAB att sökanden svarar för samtliga kostnader som kan uppkomma för TSNFAB till följd av den planerade markledningen.

Av vikt är också de ledningar/kabelstråk som finns i området. Kablage och ledningar ägs av Skanova AB vilka också måste få ges tillfälle att uttala sig i ärendet

Stockholm som ovan

[REDACTED]

2021-102834-0001

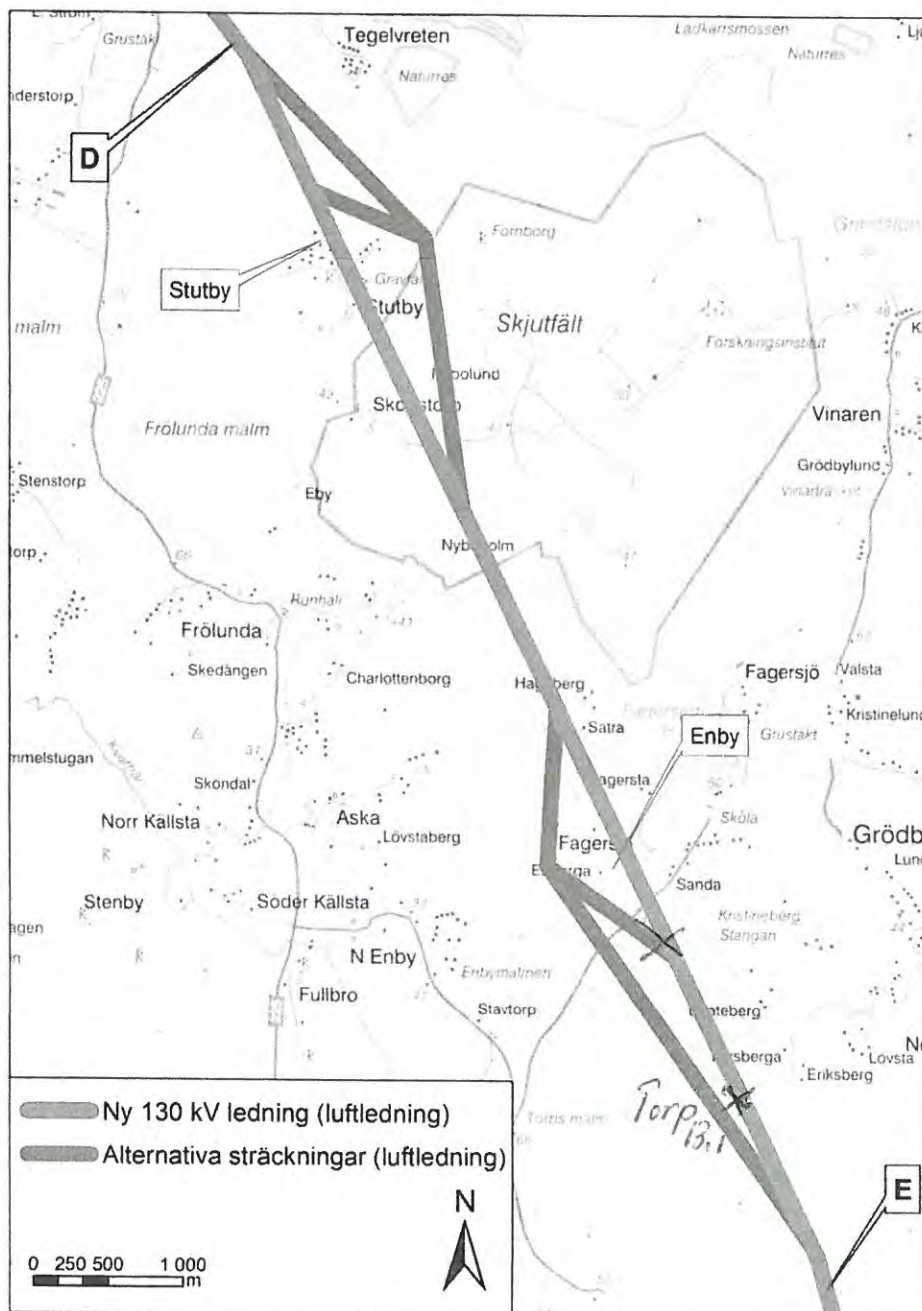
2021-09-28

2021-102834-0001

2021-09-28

3.3.4 Delsträcka 4 (D-E) Stutby & Enby

Söderut från Kagghamra är huvudalternativet att uppföra kraftledningen parallellt med befintlig ledning. Sträckningen korsar väg 225 i sydostlig riktning och passerar genom Grindsjöns skjutfält. Sträckningen, som är belägen i Nynäshamn kommun, fortsätter i samma riktning och korsar väg 542 och 543. Vidare sträcker den sig genom ett skogsparti och avslutas söder om Eriksberg, se Figur 7 nedan.



Figur 7. Sträckning förbi Stutby och Enby

Vid Stutby sträcker sig befintlig 70 kV ledning nära bebyggelse. För att passera genom området behöver ledningen byggas i befintlig sträckning. Sökanden utreder möjligheten att kunna ta avbrott på den befintliga ledningen, vilket är en förutsättning för att kunna bygga i befintlig sträckning. Sökanden har utrett alternativa sträckningar runt området, se Figur 7 nedan. De alternativa sträckningarna innebär ett helt nytt markinträng

Trafikförvaltningen
Strategisk Utveckling
Planering
Samhällsplanering

SAMRÅDSSVAR
2019-10-22

Ärende/Dok. id.
TN 2019-1080

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Handläggare

an
06
@sll.se

Er referens:

@sweco.se

2021-09-28

2021-102834-0001

Samrådssvar på avgränsningssamråd Spänningshöjning och ombyggnation av kraftledning mellan Kolbotten och Nynäshamn i Salems, Södertälje, Botkyrka och Nynäshamns kommuner, Stockholms län

Vattenfall har översänt rubricerad handling till Region Stockholm för samråd. Region Stockholm, trafikförvaltningen svarar utifrån sin roll som regional kollektivtrafikmyndighet och kollektivtrafikhuvudman.

Kapacitetsläget i elnätet i Stockholmsregionen är ansträngt med risk för effektbrist med nuvarande matning från stamnätets 220 kV till regionnätets 70 kV. Vattenfall planerar att möta kapacitetsbehovet genom att konvertera regionnätet från 70 kV till 130 kV med uttag från stamnätets 400 kV fördelningsstationer. Det innebär att Vattenfall planerar att bygga om befintliga anläggningar (ledningar och stationer) inom regionnätet. Syftet med handlingarna är att samråda kring verksamhetens lokalisering, omfattningen och utformning, de miljöeffekter som verksamheten kan antas medföra i sig eller till följd av yttre händelser samt kring MKBns innehåll och utformning.

Trafikförvaltningen har inga synpunkter ovan nämnda punkter. Trafikförvaltningen bifogar dock tre kartor för kännedom över de delar av ledningens sträcka som berör väg eller spår som trafikeras av kollektivtrafiken, och där ingrepp i väg-/spårområdet påverkar kollektivtrafikens framkomlighet. Vid dessa punkter önskar trafikförvaltningen bli kontaktade i god tid inför byggskede (gärna ett år) i det fall arbetet med ledningen kommer att påverka väg/spårtrafiken.

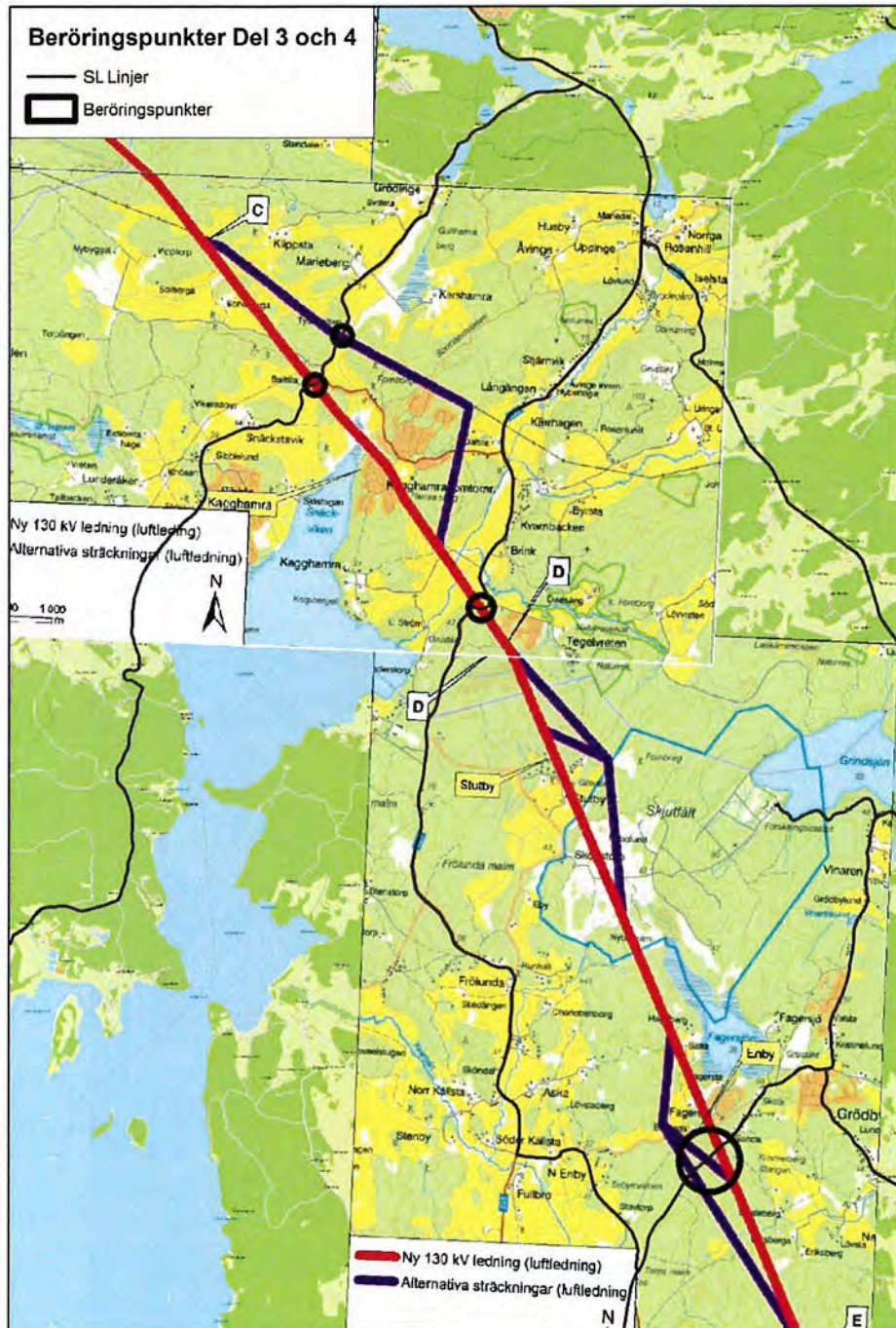
Region Stockholm
Trafikförvaltningen
105 73 Stockholm

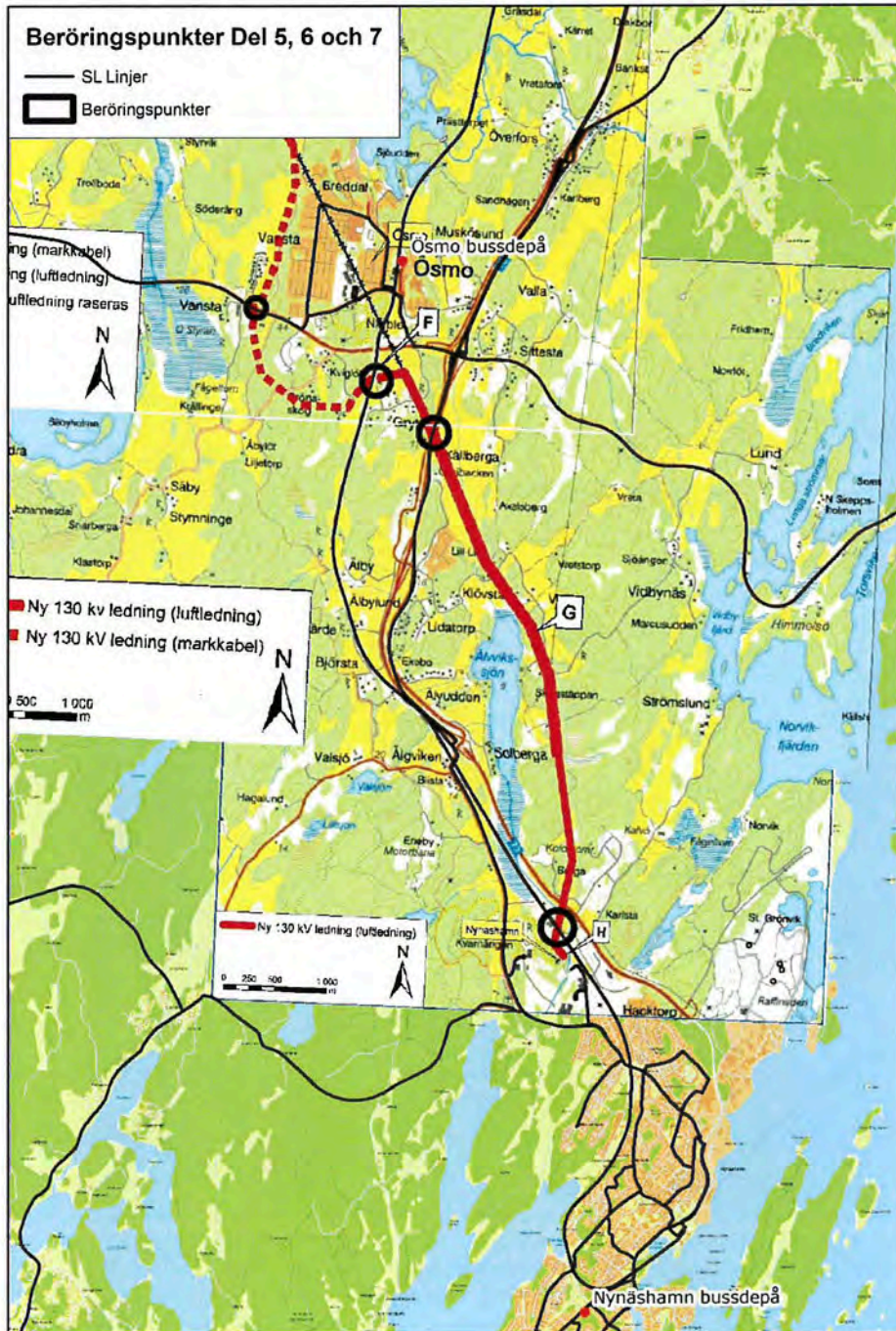
Leveransadress:
Lindhagensgatan 100
Godsmottagningen
112 51 Stockholm

Telefon: 08-686 16 00
Fax: 08-686 16 06
E-post: registrator.tf@sll.se

Säte: Stockholm
Org.nr: 232100-0016
www.sll.se







2021-102834-0001 2021-09-28

Trafikförvaltningen
Strategisk Utveckling
Planering
Samhällsplanering

SAMRÅDSSVAR
2019-10-22
Version

Ärende/Dok. id.
TN 2019-1080
Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Region Stockholm, trafikförvaltningen



Gruppchef, samhällsplanering

2021-09-28

2021-102834-0001

2021-102834-0001

2021-09-28

Sweco Energy AB
[redacted]@sweco.se

Kopia till:
Länsstyrelsen i Stockholms län

2021-09-28

2021-102834-0001

Avgränsningssamråd avseende ansökan om nätkoncession 130 kV ledning och ombyggnation av kraftledning mellan Kolbotten och Nynäshamn i Salems, Södertälje, Botkyrka och Nynäshamns kommuner

Trafikverket har tagit del av rubricerat ärende avseende ansökan om nätkoncession för linje (tillstånd) för spänningshöjning, från 70 kV till 130 kV, och ombyggnation av en kraftledning mellan Kolbotten och Nynäshamn i Salems, Södertälje, Botkyrka och Nynäshamns kommuner. Trafikverket är väghållare för väg 73, 545, 225, 540, 542, 543, 569, Europaväg 4 och 20 (E4/E20), samt anläggningsägare för Västra stambanan och Nynäsbanan, som berörs av förslaget. Västra stambanan, Nynäsbanan och E4/E20 är utpekade riksintressen för kommunikationer och ska därmed skyddas mot åtgärder som påtagligt kan försvåra tillkomsten eller nyttjandet av anläggningen.

Statlig anläggningar

Trafikverkets anläggning får ej skadas eller på annat sätt störas vid utbyggnad av kraftledningar. Kraftledningar måste placeras utanför väg- och järnvägsområdet och mark för utbyggnadsbehov. Luftledningar får inte komma i konflikt med säkerhetszon till väg, järnväg eller belysningsstolpar. Avståndet till allmän väg (vägområdesgräns) ska motsvara minst totalhöjden för stolpen. Avståndet till det närmaste spårets mitt ska motsvara minst 1,5 x totalhöjden för stolpen. Under utbyggnadsskedet får inte framkomligheten på järnväg eller väg påverkas. Om förändringar eller arbete skulle ske på befintlig ledning ställer sig Trafikverket positivt till att stolpar förflyttas från vägområdet, respektive spårets mitt, enligt ovan rekommenderade avstånd.

Ledningar

Mark i vägens närområde, men som regel inte inom vägsektionen, kan med fördel användas till att förlägga ledningar. Det förutsätter att drift och underhåll av vägen inte fördyras eller försvåras, samt att skador, fara eller hinder för trafik och trafikanter inte vållas på grund av ledningen eller dess kringutrustning.

Mark- och luftledningar inom vägområdet: enligt väglagen måste ledningsägaren söka tillstånd hos väghållningsmyndigheten innan en ny ledning dras fram eller vid arbete med en ledning i vägområdet. Nyanläggning av luftledningar på stolpar nära vägen tillåts inte av trafiksäkerhetsskäl. Utbyte av stolpar tillåts i begränsad omfattning, men på sikt bör sådana ledningar i stället läggas i marken eller flyttas så långt från vägen att det inte finns någon risk för påkörning.

När det gäller ledningsärenden och när de korsar statlig infrastruktur i form av väg eller järnväg ska ansökan göras enligt nedanstående länk:

<https://www.trafikverket.se/tjanster/ansok-om/tillstand/ansok-om-ledningsarenden/>

Den som ska korsa en järnväg, en väg eller ett farvatten med någon form av ledning måste teckna ett avtal med Trafikverket:

<https://www.trafikverket.se/tjanster/ansok-om/tillstand/ansok-om-ledningsarenden/ledningsarenden-som-beror-trafikverkets-mark-och-jarnvag/Avtal/>

Trafikverket vill också upplysa om att dispenstrafik för tunga transporter kan behöva sökas. Om det gäller kommunöverskridande transporter så söks detta hos Trafikverket, annars hos respektive kommun.

Övrigt

Trafikverket har egna ledningar, framförallt vid järnvägsanläggningarna. Dessa ledningar kan påverkas av parallellgång avseende magnetfält och inducerande strömmar, detta behöver beaktas i kommande MKB.

Om objekt planeras uppföras som är över 20 m över marknivå måste LFV få tillfälle att yttra sig.

För Trafikverket Region Stockholm

Samhällsplanering

[REDACTED]

Från: [REDACTED]@trafikverket.se
Skickat: den 26 maj 2020 11:04
Till: [REDACTED]
Kopia: Stockholm@lansstyrelsen.se
Ämne: Yttrande

Hej,

Trafikverket har granskat handlingarna i ärendet "kompletterande samråd avseende planerade kraftledning mellan Kolbotten och Nynäshamn". Trafikverket hänvisar till sitt tidigare yttrande i ärendet och har inga ytterligare synpunkter att framföra.

Trafikverket ärendenummer: TRV 2020/47980, samt TRV 2019/104963

Vänliga hälsningar,

[REDACTED]
Samhällsplanering
Trafikverket region Stockholm

2021-09-28

2021-102834-0001

Från: [redacted]@trafikverket.se
Skickat: den 7 juni 2020 16:33
Till: kagghamrastutby
Kopia: Stockholm@lansstyrelsen.se
Ämne: Yttrande

Hej,

Trafikverket har granskat handlingarna i ärendet "Kompletterande samråd avseende planerade kraftledningar mellan Kolbotten och Nynäshamn". Kompletterande samråd genomförs, enligt 6 kap. miljöbalken, för sträckorna förbi Kagghamra och Stutby. Trafikverket hänvisar till sitt tidigare yttrande i ärendet och har inga ytterligare synpunkter att framföra.

Trafikverket ärendenummer: TRV 2020/47980, samt TRV 2019/104963

Vänliga hälsningar,

[redacted]
Samhällsplanering
Trafikverket region Stockholm

2021-09-28

2021-102834-0001

[Redacted]
Från: [Redacted]@trafikverket.se
Skickat: den 14 juli 2020 14:31
Till: [Redacted]
Kopia: stockholm@lansstyrelsen.se
Ämne: Yttrande

Hej!

Trafikverket har mottagit handlingarna för det kompletterande samrådet avseende planerade kraftledningar mellan Kolbotten-Nynäshamn samt Nynäshamn-Solberga. Kompletterande samråd genomförs för sträckan förbi Axelsberg då berörda fastighetsägare i området önskat en sträckningsändring.

Trafikverket har inga ytterligare synpunkter att framföra utan hänvisar till tidigare yttranden i ärendet (Ärendenummer TRV 2020/47980), samt kommande yttrande i ärendet Samråd enligt Miljöbalken gällande planerat kraftledningsprojekt Nynäshamn-Västerhaninge-Solberga, Nynäshamn och Haninge kommuner (Ärendenummer TRV 2020/67135).

Vänliga hälsningar,

[Redacted]
Samhällsplanering
Trafikverket Region Stockholm

2021-09-28

2021-102834-0001

Samråd enligt Miljöbalken gällande planerat kraftledningsprojekt på Kolbotten-Gärtuna, Salems kommun och Södertäljes kommun

Trafikverket har mottagit rubricerat ärende och yttrar sig i egenskap som ansvarig för trafikslagsövergripande och långsiktig planering av det samlade transportsystemet.

Ärendet gäller underlag för avgränsningssamråd för ombyggnation och spänningshöjning av 70 kV kraftledningar mellan Kolbotten och Gärtuna i Salems och Södertälje kommuner. Sträckningen korsar E4/E20 samt Västra Stambanan på sträckan Älvsjö-Södertälje hamn och på sista sträckan mot avgreningsområde Gärtuna löper den parallellt med riksväg 225. Sträckningen följer befintlig kraftledningskorridor för 400 kV-linje samt två stycken 70 kV-linjer. Ombyggnad avser utbyte av 70 kV-linje med träportaler till fackverkstorn och spänningshöjning till 140 kV.

Trafikverket vill framföra följande synpunkter.

Allmän väg

Mark i vägens närområde kan med fördel användas till att dra ledningar i. Det förutsätter att drift och underhåll av vägen inte fördyras eller försvåras, samt att skador, fara eller hinder för trafik och trafikanter inte vållas på grund av ledningen eller dess kringutrustning. Den som ska korsa en väg med någon form av ledning måste teckna ett avtal med Trafikverket.

Enligt 44 § väglagen krävs tillstånd av väghållningsmyndigheten innan man drar fram en ny ledning eller utför arbete på en ledning i vägområdet. Nyanläggning av luftledningar på stolpar nära vägen tillåts inte heller av trafiksäkerhetsskäl. Inom vägområdet krävs alltid väghållningsmyndighetens tillstånd för uppförande av byggnad eller annan anläggning enligt Väglagen 43 §.

Utökad byggnadsfritt avstånd från allmän väg i Stockholms län gäller enligt Länsstyrelsens beslut år 2015. Byggnadsfritt avstånd gäller 30 meter från vägområde för väg 225 samt 50 meter för väg E4/E20.

Järnväg

Elsäkerhetsförordningen SFS 2017:218 reglerar placeringen av starkströmsledningar i förhållande till järnväg. När en luftledning korsar en elektrifierad järnväg ska den förläggas på den höjd som Elsäkerhetsverket beslutar efter samråd med järnvägens innehavare. När den korsande ledningen är en högspänningsledning får den dras fram

över kontaktledningen, om högspänningsledningens korsningsspann är utförda som brottsäker ledning. Läs mer i Trafikverkets dokument Korsning med starkströmsledningar över och under järnväg, TDOK 2014:0354.

Avtal

Den som ska korsa en järnväg eller en väg med någon form av ledning måste teckna ett avtal med Trafikverket. Aktörer som har ledningar, (ledningshavare) som ska korsa och/eller passera intill Trafikverkets mark måste ansöka om detta hos Trafikverkets handläggare. Därefter upprättas avtal mellan Trafikverket och ledningshavaren. Avtal ska också upprättas för befintlig ledning inom område för tillkommande järnväg. Gällande standard för utformning av ledningar ska följas. Instruktioner, ansökningshandlingar och exempel på avtal finns på Trafikverkets hemsida.

För Trafikverket Region Stockholm

██████████

samhällsplanerare

2021-09-28

2021-102834-0001

[REDACTED]

Från: [REDACTED]@trafikverket.se
Skickat: den 11 mars 2021 11:17
Till: [REDACTED]
Kopia: Stockholm@lansstyrelsen.se
Ämne: Yttrande

Hej,

Trafikverket har mottagit handlingarna för det kompletterande samrådet avseende planerade kraftledningar mellan Kolbotten-Nynäshamn samt Nynäshamn-Solberga. Kompletterande samråd genomförs för sträckan förbi Klövsta/Vidby. Denna delsträcka berör inte statlig infrastruktur. Trafikverket har därför inga ytterligare synpunkter att framföra utan hänvisar till tidigare yttranden i ärendet.

Vänliga hälsningar,

[REDACTED]
Samhällsplanerare
Trafikverket region Stockholm

2021-09-28

2021-102834-0001