

ANVISNING

Uppgjord (även faktaansvarig om annan) Prepared (also subject responsible if other) Hans-Göran Öhlin, Skanova Access/LCM	Nr No.	2/100 56-A 131		
Dokumentansvarig/Godkänd Document responsible/Approved Jan Erik Carlsson, Skanova Access/LCM	Datum Date 2010-11-15	Rev C	Tillhör/File	S-kl Ö

Ursprunglig text av
Björn Boström

Teleanläggningars placering i förhållande till starkströmsanläggningar.

Del 2. Placering av telekablar och -stationer intill starkströmsanläggningar med systemspänning över 100 kV

Giltighet:

- Telekablar intill högspänningsförläggning.
- Gäller inte parallellförläggning med högspänningskablar.
- Omfattar samtliga telekablar med ledare av metall.
- Omfattar samtliga typer av telestationer.

Innehåll:

- Inledning.....2
- Placering av telekablar intill högspänningsanläggningar med systemspänning över 100 kV2
- Placering av telestationer intill AC och HVDC högspännings-system med systemspänning över 100 kV4
- Gränsvärde för längsspänningar i telekablar4
- Diagram som bedömningshjälpmedel5
- Viktigt i samband med användning av aluminiummantlad telekabel7
- Specialfall7
- Bildbilaga8
- Diagrambilaga 1-12 9-20
- Anvisning för användande av störspänningsdiagram21

ANVISNING

Uppgjord (även faktaansvarig om annan) Prepared (also subject responsible if other) Hans-Göran Öhlin, Skanova Access/LCM	Nr No.	2/100 56-A 131		
Dokumentansvarig/Godkänd Document responsible/Approved Jan Erik Carlsson, Skanova Access/LCM	Datum Date 2010-11-15	Rev C	Tillhör/File	S-kl Ö

INLEDNING

För att dels förhindra störningar i teleanläggningar, kablar och ledningar, dels förebygga personskador, måste man vid projektering av dessa vara medveten om andra elektriska anläggningars inverkan. Förekommande störningskällor och ur personsäkerhetssynpunkt farliga arbetszoner, utgörs vanligtvis av kraft- och järnvägsanläggningar.

För att vara säker på att den planerade anläggningen inte kommer att störas eller att personskada kan orsakas av felbyggd teleanläggning, måste man planera och bygga efter vissa erfarenheter och rekommendationer vilka har sin grund i både nationella och internationella standarder samt lagar och kungörelser, vilka utgör fundament för denna anvisning.

I anvisningen ingående tekniska termer förklaras i underdokumentet **5/100 56-A 131** där också grundläggande lagar och kungörelser återfinns

PLACERING AV TELEKABLAR INTILL HÖGSPÄNNINGSANLÄGGNINGAR MED SYSTEMSPÄNNING ÖVER 100 kV

Växelspänningssystem AC.

Växelspänningssystem (50 Hz) över 100 kV är direktjordade med vilket menas att transformatorernas nollpunkter är direktjordade. Denna konstruktion medför vid kortslutning av en faslina till jord utmed kraftledningen, att mycket stora strömmar förs ut i marken vid felstället. Dessa strömmar kan medföra stora spänningsskillnader i markplanet vars effekt kan under olyckliga omständigheter ge upphov till livsfara och materiell förstörelse. Dessa strömmar som också följer felande faslinor, ger upphov till induktion i nära intill liggande metalliska ledningar. Av denna anledning måste särskild försiktighet iakttagas vid korsning och förläggning av kabel utmed dessa kraftsystem. Under normal drift kan dessa system ge upphov till störningar i teleanläggningar, om inte de anvisningar som finns, följs.

ANVISNING

Uppgjord (även faktaansvarig om annan) Prepared (also subject responsible if other) Hans-Göran Öhlin, Skanova Access/LCM	Nr No.	2/100 56-A 131		
Dokumentansvarig/Godkänd Document responsible/Approved Jan Erik Carlsson, Skanova Access/LCM	Datum Date 2010-11-15	Rev C	Tillhör/File	S-kl Ö

Likspänningssystem HVDC.

Följande system i drift idag:

- Kontiskan 1-2: Överföring till Jylland från Stenkullen, nordost om Göteborg.
- Baltic Cable: Överföring till Tyskland från likriktaranläggning mellan Svedala och V. Ingelstad i Skåne.
- Fennoskan: Överföring till Finland från Forsmark i Uppland.
- Gotland II-III: Överföring till Ygne söder om Visby från Västervik.
- SwePol Link: Överföring till Polen från Karlshamn.

HVDC-systemen har förutom likströmmen ett ur telestörningssynpunkt besvärande rippel från 12:e tonen dvs 600 Hz samt övertoner till denna. Vid anläggande av telestationer och kablar i närheten av dessa ställverk och ledningar är det viktigt att **samråda med sakansvarig**.

Överspänningar på grund av induktion vid kraftledningsfel i växelströmsnätet

Av personsäkerhetsskäl samt för att inte skador i telenätet skall bli en följdverkan vid fel i växelströmsnätet, måste beräkningar utföras, för att utvärdera om den planerade telekabeln måste förses med överspännings-skydd. Av denna anledning skall alltid **sakansvarig** kontaktas för samråd.

Parallellföring med AC- och HVDC-friledning

Inga **kablar** bör förläggas inom en **zon av 50 meter** ut från kraftledningen. Inga **kabelskåp** skall placeras inom denna zon. Av personsäkerhetsskäl får ingen **skarvning** av kabel inom denna zon förekomma. Inga **jordningar** får heller förekomma inom denna zon. Vid jordning av exempelvis överspännings-skydd är det viktigt att jordarna placeras så långt från zonerna som möjligt (se bildbilaga sidan 8).

ANVISNING

Uppgjord (även faktaansvarig om annan) Prepared (also subject responsible if other) Hans-Göran Öhlin, Skanova Access/LCM	Nr No. 2/100 56-A 131			
Dokumentansvarig/Godkänd Document responsible/Approved Jan Erik Carlsson, Skanova Access/LCM	Datum Date 2010-11-15	Rev C	Tillhör/File	S-kl Ö

Placering av telekabel i korsning med AC och HVDC kraftledningar

1. I de fall en telekabel måste korsa en kraftledningslinje, skall alltid **kraftägaren kontaktas** för samråd.
2. Korsning bör utföras så nära rätvinkligt som möjligt. Kabel bör helst jordförläggas upp till ett avstånd av **50 meter** på vardera sidan om kraftledningen. Luftkabelkorsning bör undvikas.
3. Om **jordlinor** följer kraftledningsgatan bör om möjligt kabeln förläggas i plaströr under linorna. Annan lösning kan bli aktuell om kraftbolaget så föreslår.
4. Avståndet mellan en telekabel och stolpar eller andra delar såsom stag vilka tillhör kraftsystemet, skall vara **större än 50 meter**.

PLACERING AV TELESTATIONER INTILL AC OCH HVDC HÖGSPÄNNINGSSYSTEM MED SYSTEMSPÄNNING ÖVER 100 kV

1. För att undvika inverkan från en kraftlednings metalliska förbindelser med jord, bör avståndet mellan dessa samt en telestation och dess jordtag **inte vara mindre än 100 meter**. Om av vissa skäl detta minsta avstånd inte kan hållas, bör kontakt med **sakansvarig** tas för samråd.
2. Vid placering av telestationer intill högspänningsställverk, skall alltid kontakt med **sakansvarig** tas för samråd.

GRÄNSVÄRDEN FÖR LÄNGSSPÄNNINGAR I TELEKABLAR

För att undvika taltransmissionsstörningar, bör den psophometriska längsspänningen i en metallisk kabel **inte överstiga 200 mV**. Magnetisk induktion är i sammanhanget det största problemet och av denna anledning måste en induktionsberäkning alltid utföras vid nyanläggning av telekabel.

ANVISNING

Uppgjord (även faktaansvarig om annan) Prepared (also subject responsible if other) Hans-Göran Öhlin, Skanova Access/LCM	Nr No. 2/100 56-A 131			
Dokumentansvarig/Godkänd Document responsible/Approved Jan Erik Carlsson, Skanova Access/LCM	Datum Date 2010-11-15	Rev C	Tillhör/File	S-kl Ö

DIAGRAM SOM BEDÖMNINGSHJÄLPMEDEL

För att underlätta en induktionsberäkning har diagram över längsspänningen tagits fram för systemspänningarna 130, 200 och 400 kV. Gällande gränsvärde för psophometrisk längsspänning har lagts in i diagrammen. De faktorer som är direkt avgörande för induktionen i en telekabel, är kabelns längd (L) utmed störande kraftledningen samt dess parallella avstånd (a) till densamma.

Diagrammens tillämpning

Diagrammen anger den psophometriska störspänningens beroende av en kabels längd (L) och dess parallella avstånd (a) från kraftledningen. Störspänningen är också beroende av mantelskyddsfaktorn (k). Mantelskyddsfaktorn $k=1$ innebär att kabeln har ingen metallskärm. Om en telekabel har en metallskärm, som är sammanhängande mellan telestationen och termineringspunkten, kommer inducerad störspänning att reduceras. Beräkning har gjorts för en kabel med en reduktionsfaktor $k=0,2$ med vilket skall förstås att störspänningen blir 0,2 gånger mindre jämfört med om det hade varit en oskärmad plastkabel. Man kan då tillåta fem gånger högre oreducerad störspänning dvs 1000 mV.

Kablar med mantelresistansen ca $2 \Omega/\text{km}$ har $k=0,2$. Exempel på sådan kabel är CHME 150 p 0,5, CHME 100 p 0,7 och samtliga plastmok.

Induktionen är också beroende av markens elektriska ledningsförmåga, vilken brukar beskrivas såsom markresistivitet ($\rho \Omega\text{m}$). Följande värden på markresistiviteten tillämpas:

- $\rho=2500 \Omega\text{m}$: Hela landet förutom Skåne enligt nästa punkt.
- $\rho=100 \Omega\text{m}$: Endast Skåne nedanför en linje från Simrishamn-Åstorp-Ängelholm-Skålderviken.

ANVISNING

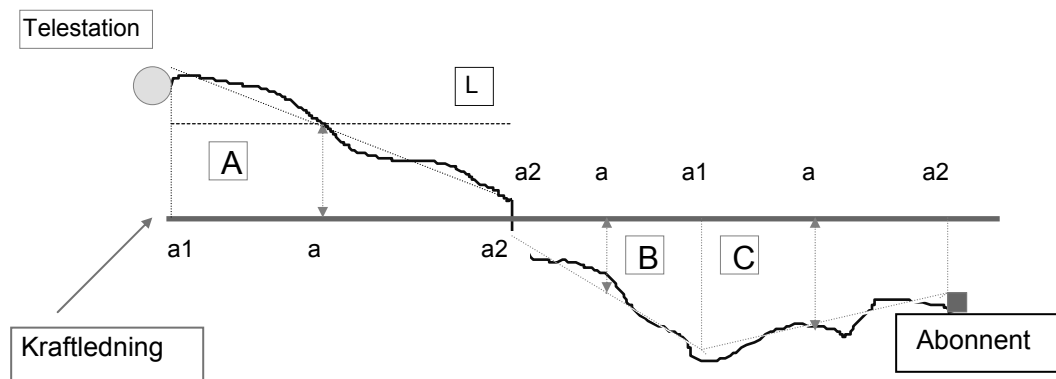
Uppgjord (även faktaansvarig om annan) Prepared (also subject responsible if other) Hans-Göran Öhlin, Skanova Access/LCM	Nr No. 2/100 56-A 131		
Dokumentansvarig/Godkänd Document responsible/Approved Jan Erik Carlsson, Skanova Access/LCM	Datum Date 2010-11-15	Rev C	Tillhör/File S-kl Ö

Följande diagram återfinns i bilagorna:

SYSTEMSPÄNNING (kV)	k=1	k=0,2	$\rho=2500 \Omega m$	$\rho=100 \Omega m$	DIAGRAM	SIDA
130	x		x		1	9
130		x	x		2	10
130	x			x	3	11
130		x		x	4	12
200	x		x		5	13
200		x	x		6	14
200	x			x	7	15
200		x		x	8	16
400 AC+HVDC	x		x		9	17
400 -"-		x	x		10	18
400 -"-	x			x	11	19
400 -"-		x		x	12	20

Tillämpningsexempel.

Avståndet mellan en teleledning och en kraftledning är inte alltid helt parallell, därför måste man räkna fram ett ekvivalent avstånd (a) enligt följande exempel:



En teleledning enligt bilden skall projekteras utmed en kraftledning. Ledningen korsar kraftledningen på ett ställe. Ytan mellan teleledning och kraftledning delas upp i tre delar A,B,C. För vart och ett av dessa delar beräknas ett ekvivalent parallellavstånd (a). Avståndet (a) tillsammans med längden (L) på kraftledningen inom varje beräkningsavsnitt, är nödvändigt att känna till för att kunna tillämpa diagrammen. Det ekvivalenta avståndet (a) beräknas på följande sätt:

$$a = \sqrt{a_1 \cdot a_2} \quad [m]$$

I exemplet måste tre avläsningar i diagrammet göras. De tre avlästa spänningsvärdena summeras:

ANVISNING

Uppgjord (även faktaansvarig om annan) Prepared (also subject responsible if other) Hans-Göran Öhlin, Skanova Access/LCM	Nr No. 2/100 56-A 131		
Dokumentansvarig/Godkänd Document responsible/Approved Jan Erik Carlsson, Skanova Access/LCM	Datum Date 2010-11-15	Rev C	Tillhör/File S-kl Ö

$$U = U_A + U_B + U_C \text{ [Volt]}$$

Spänningssummeringen kan uttryckas mera generellt som följer:

$$U = U_1 + \dots + U_n = \sum_{i=1}^n U_i$$

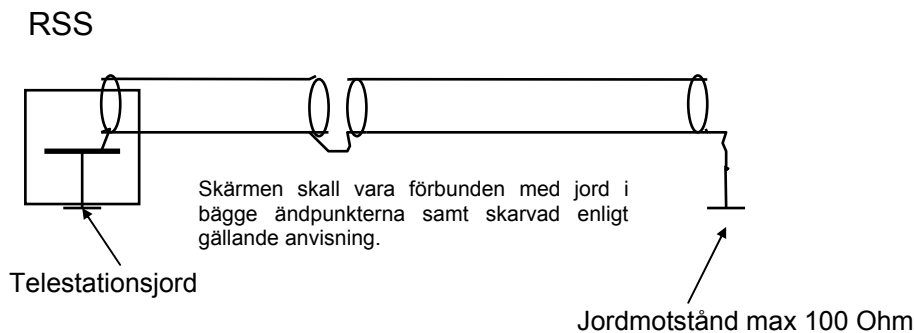
För att uppfylla spänningsgränsvärdet skall störspänningen inte överstiga nedanstående gränsvärde:

$$U \leq 200mV$$

VIKTIGT I SAMBAND MED ANVÄNDNING AV ALUMINIUMMANTLAD TELEKABEL

För att kunna utnyttja en metallskärms störningsdämpande egenskaper, är det nödvändigt att följa de skarvningsanvisningar som gäller.

Kabeln skall skarvas enligt följande skiss:



SPECIALFALL

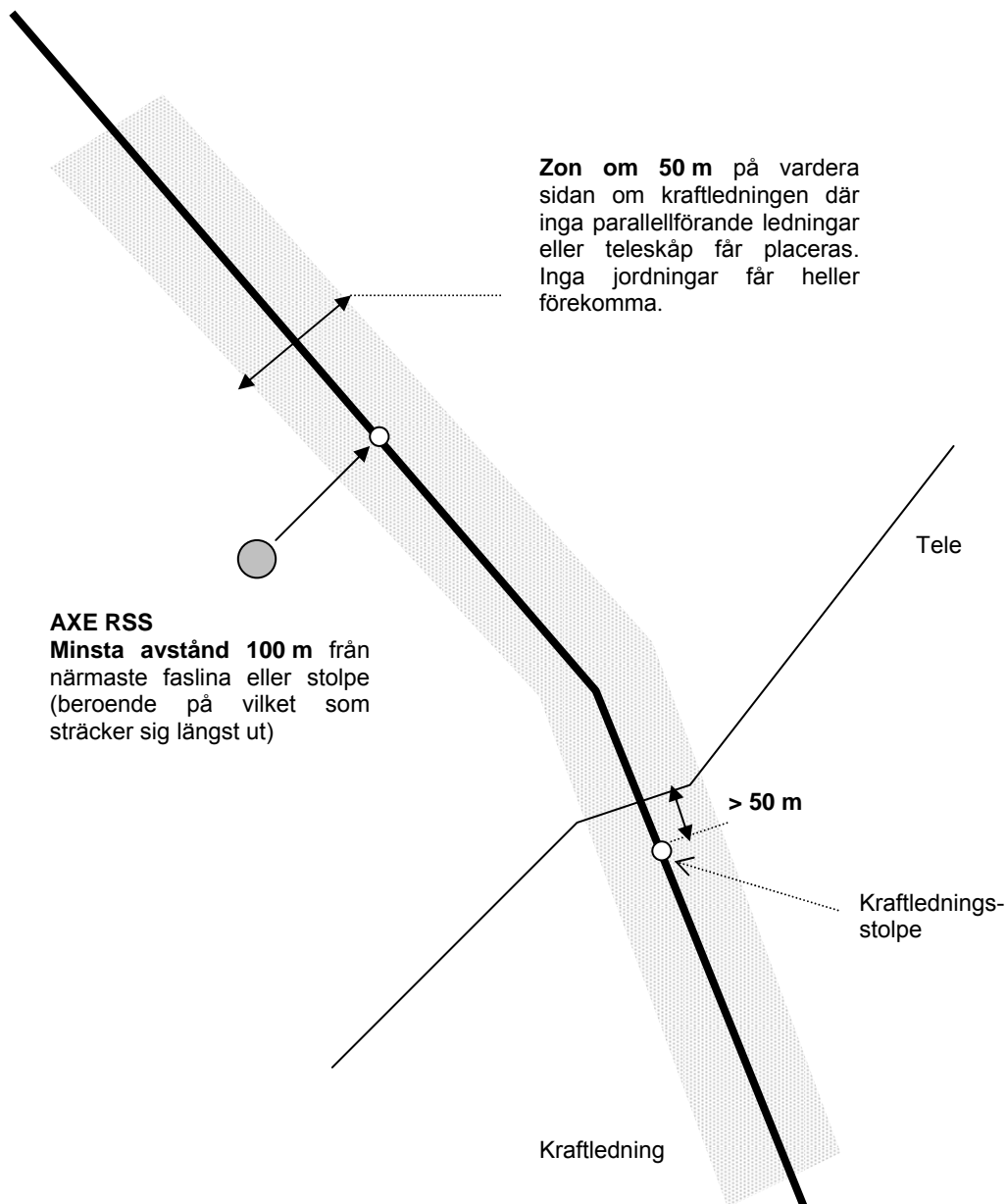
Om störspänningsgränsvärdet under speciella omständigheter inte kan hållas, eller man blir tvingad att använda en del av kraftledningsgatan på grund av terrängen, bör optokabel läggas. Termineringspunkten måste då förses med en AXE/RSS eller AXE/RSM, beroende på abonnentantalet. I fall med enstaka abonnenter kan man använda enkanalsradiolänk eller annan nyare teknik. **Vid osäkerhet bör alltid sakansvarig konsulteras.**

ANVISNING

Uppgjord (även faktaansvarig om annan) Prepared (also subject responsible if other) Hans-Göran Öhlin, Skanova Access/LCM		Nr No. 2/100 56-A 131		
Dokumentansvarig/Godkänd Document responsible/Approved Jan Erik Carlsson, Skanova Access/LCM	Datum Date 2010-11-15	Rev C	Tillhör/File	S-kl Ö

BILDBILAGA

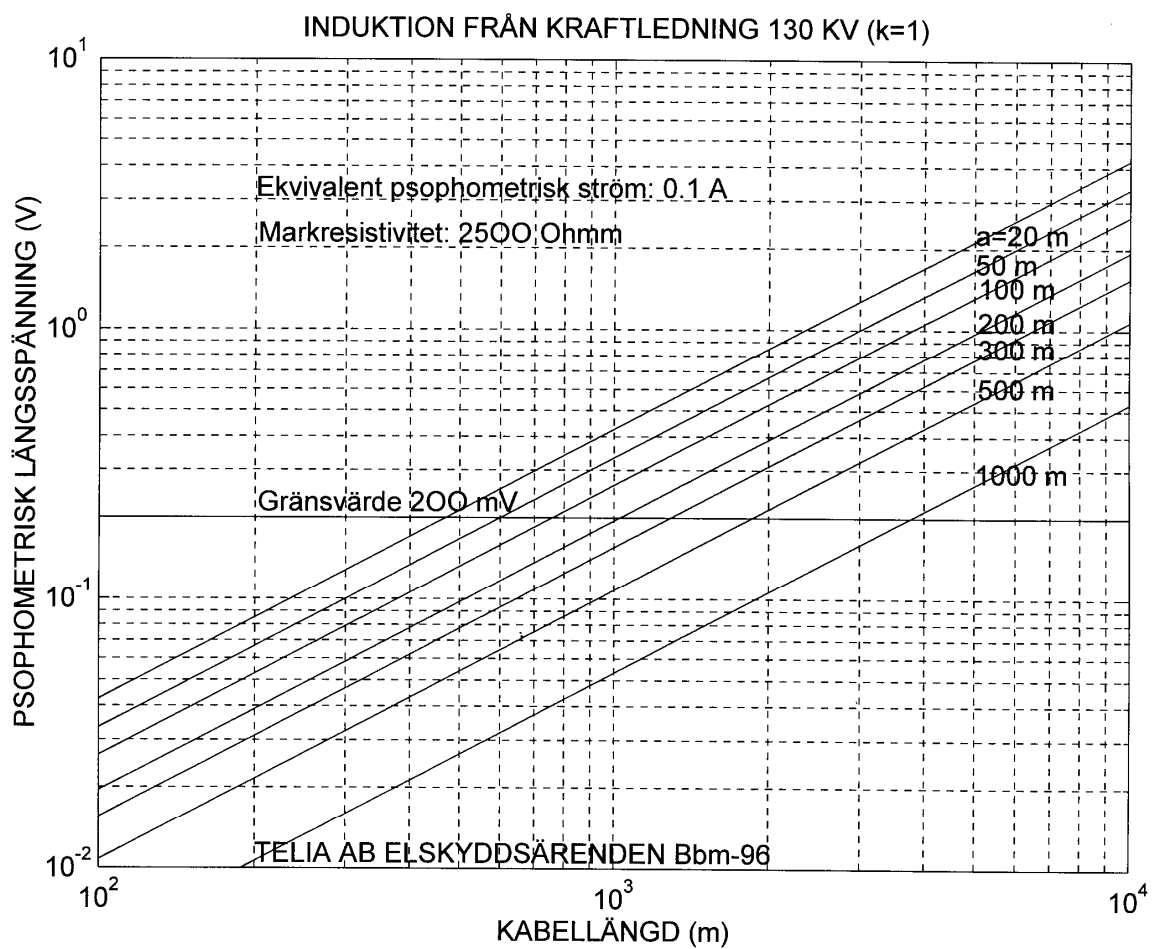
Anläggning av kabel och telestationer utmed kraftledning med direktjordad nollpunkt. System över 100 kV



ANVISNING

Uppgjord (även faktaansvarig om annan) Prepared (also subject responsible if other) Hans-Göran Öhlin, Skanova Access/LCM	Nr No. 2/100 56-A 131		
Dokumentansvarig/Godkänd Document responsible/Approved Jan Erik Carlsson, Skanova Access/LCM	Datum Date 2010-11-15	Rev C	Tillhör/File S-kl Ö

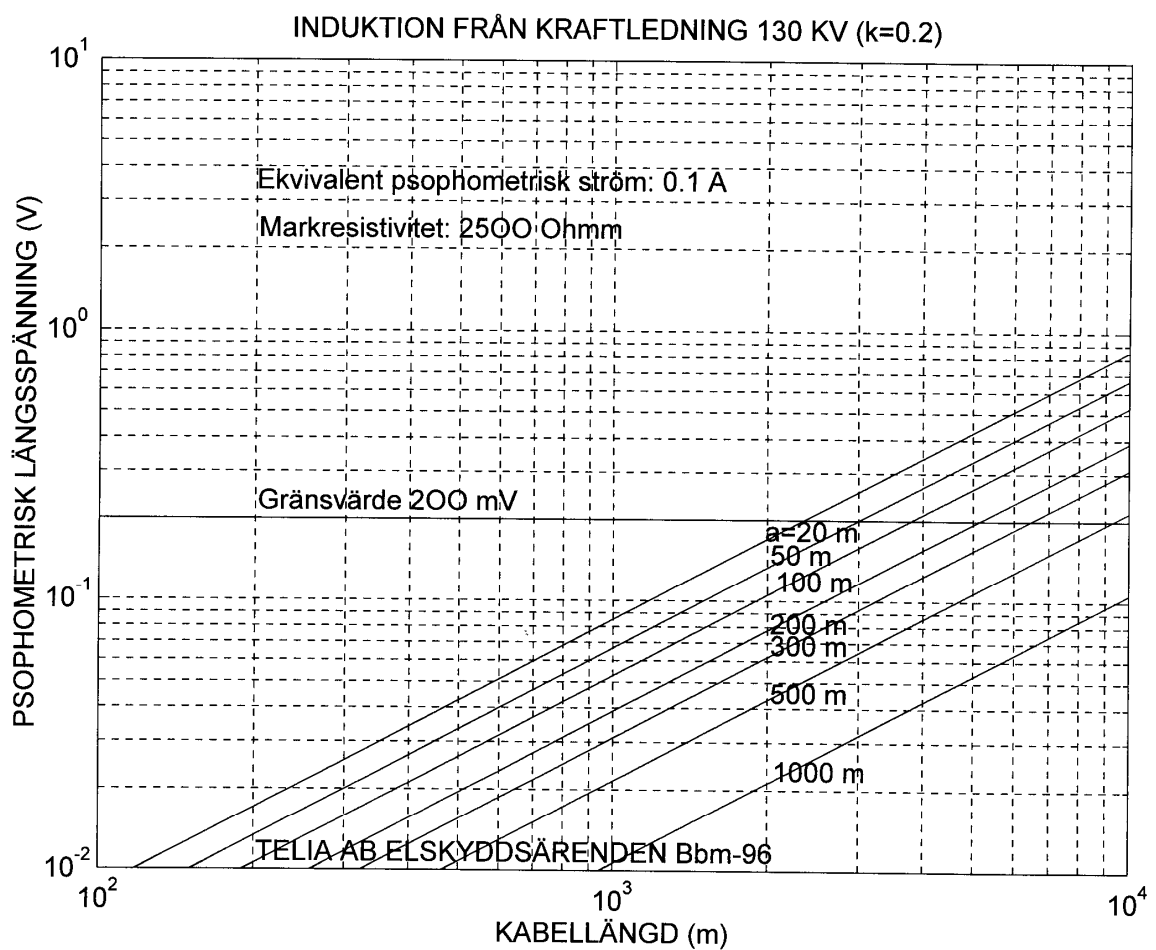
Diagrambilaga 1



ANVISNING

Uppgjord (även faktaansvarig om annan) Prepared (also subject responsible if other) Hans-Göran Öhlin, Skanova Access/LCM	Nr No. 2/100 56-A 131		
Dokumentansvarig/Godkänd Document responsible/Approved Jan Erik Carlsson, Skanova Access/LCM	Datum Date 2010-11-15	Rev C	Tillhör/File S-kl Ö

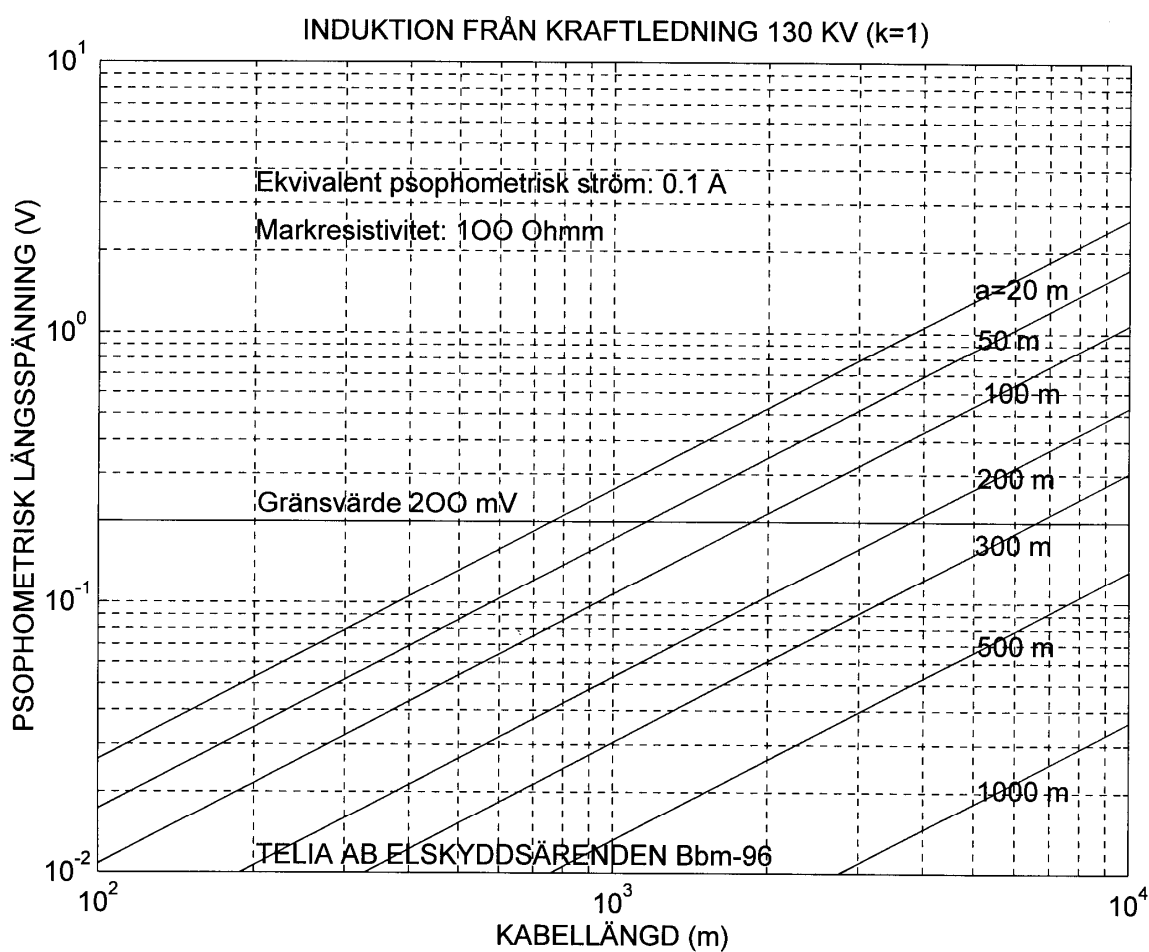
Diagrambilaga 2



ANVISNING

Uppgjord (även faktaansvarig om annan) Prepared (also subject responsible if other) Hans-Göran Öhlin, Skanova Access/LCM	Nr No. 2/100 56-A 131		
Dokumentansvarig/Godkänd Document responsible/Approved Jan Erik Carlsson, Skanova Access/LCM	Datum Date 2010-11-15	Rev C	Tillhör/File S-kl Ö

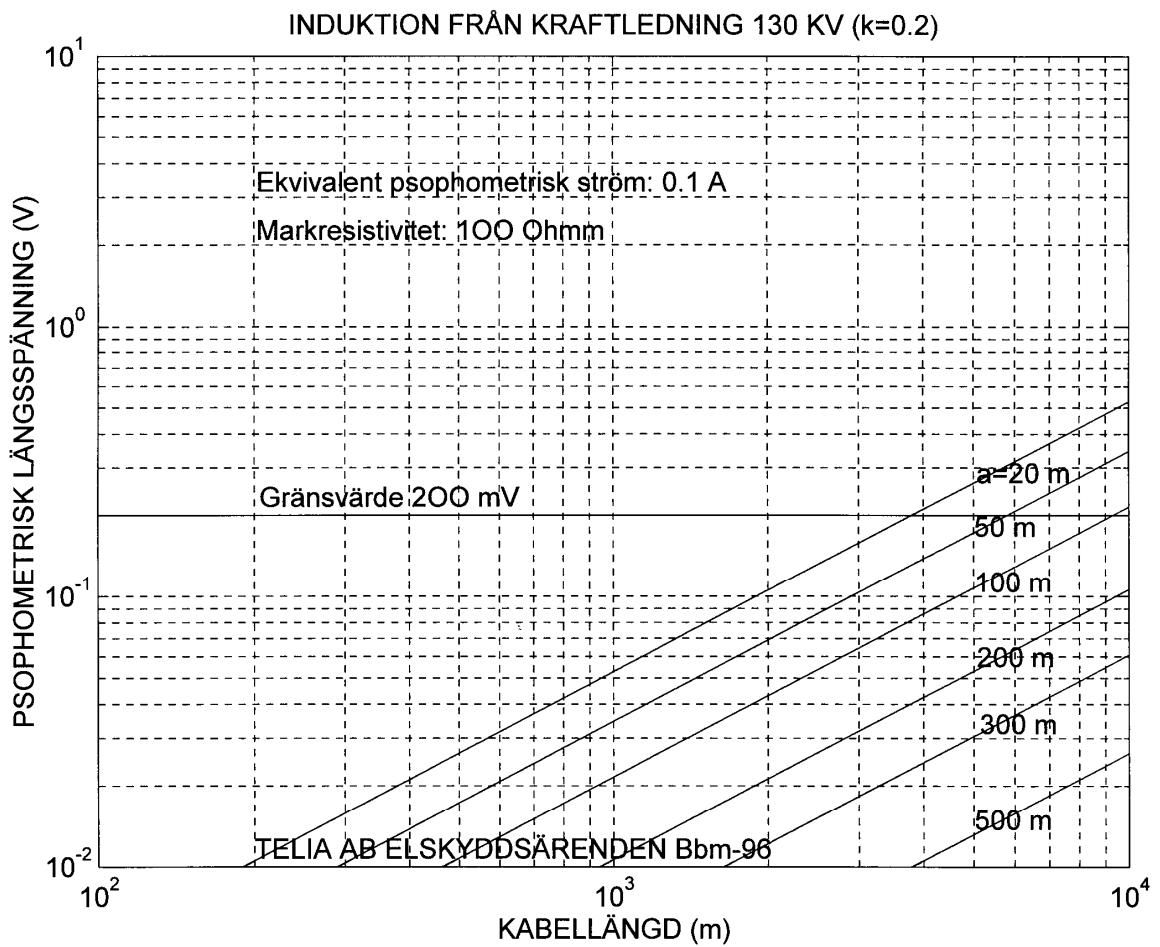
Diagrambilaga 3



ANVISNING

Uppgjord (även faktaansvarig om annan) Prepared (also subject responsible if other) Hans-Göran Öhlin, Skanova Access/LCM	Nr No. 2/100 56-A 131		
Dokumentansvarig/Godkänd Document responsible/Approved Jan Erik Carlsson, Skanova Access/LCM	Datum Date 2010-11-15	Rev C	Tillhör/File S-kl Ö

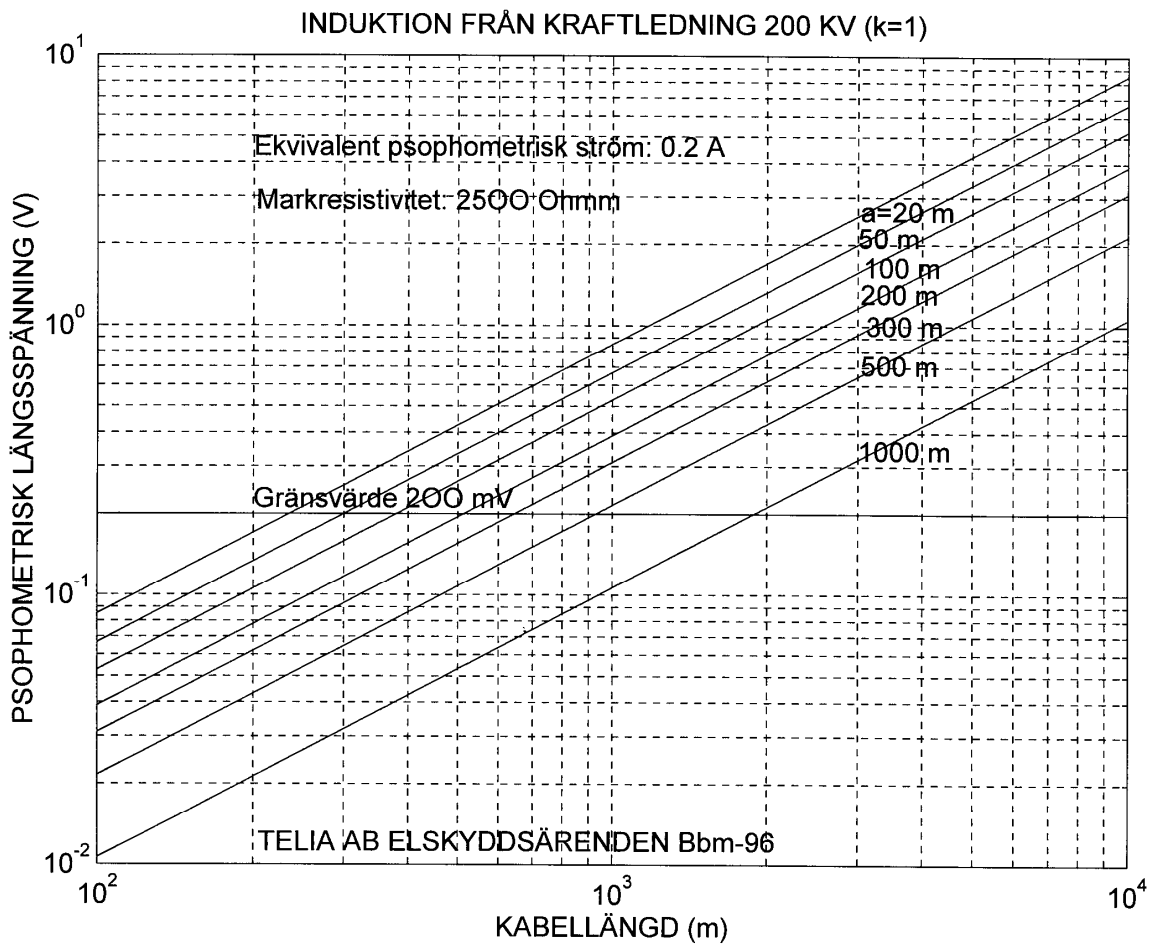
Diagrambilaga 4



ANVISNING

Uppgjord (även faktaansvarig om annan) Prepared (also subject responsible if other) Hans-Göran Öhlin, Skanova Access/LCM	Nr No. 2/100 56-A 131		
Dokumentansvarig/Godkänd Document responsible/Approved Jan Erik Carlsson, Skanova Access/LCM	Datum Date 2010-11-15	Rev C	Tillhör/File S-kl Ö

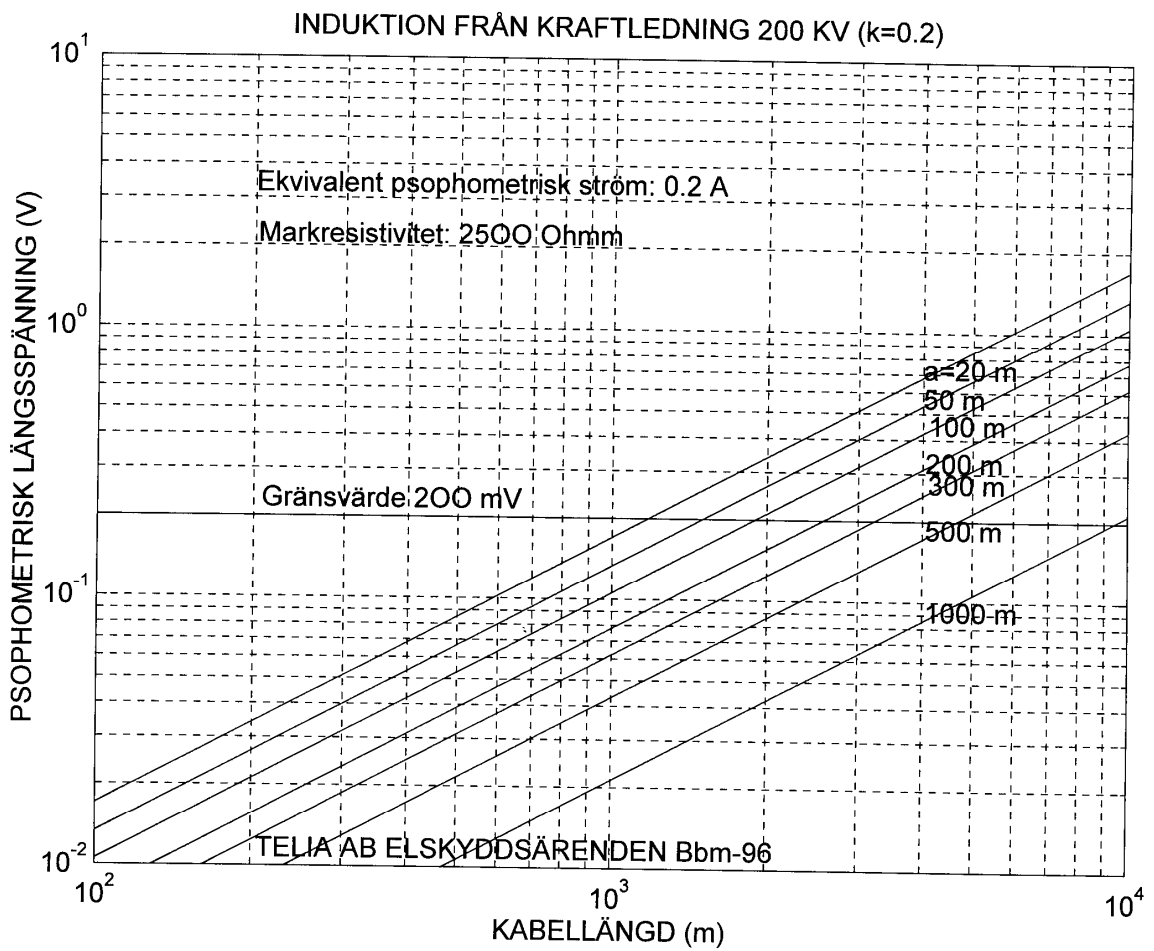
Diagrambilaga 5



ANVISNING

Uppgjord (även faktaansvarig om annan) Prepared (also subject responsible if other) Hans-Göran Öhlin, Skanova Access/LCM	Nr No. 2/100 56-A 131		
Dokumentansvarig/Godkänd Document responsible/Approved Jan Erik Carlsson, Skanova Access/LCM	Datum Date 2010-11-15	Rev C	Tillhör/File S-kl Ö

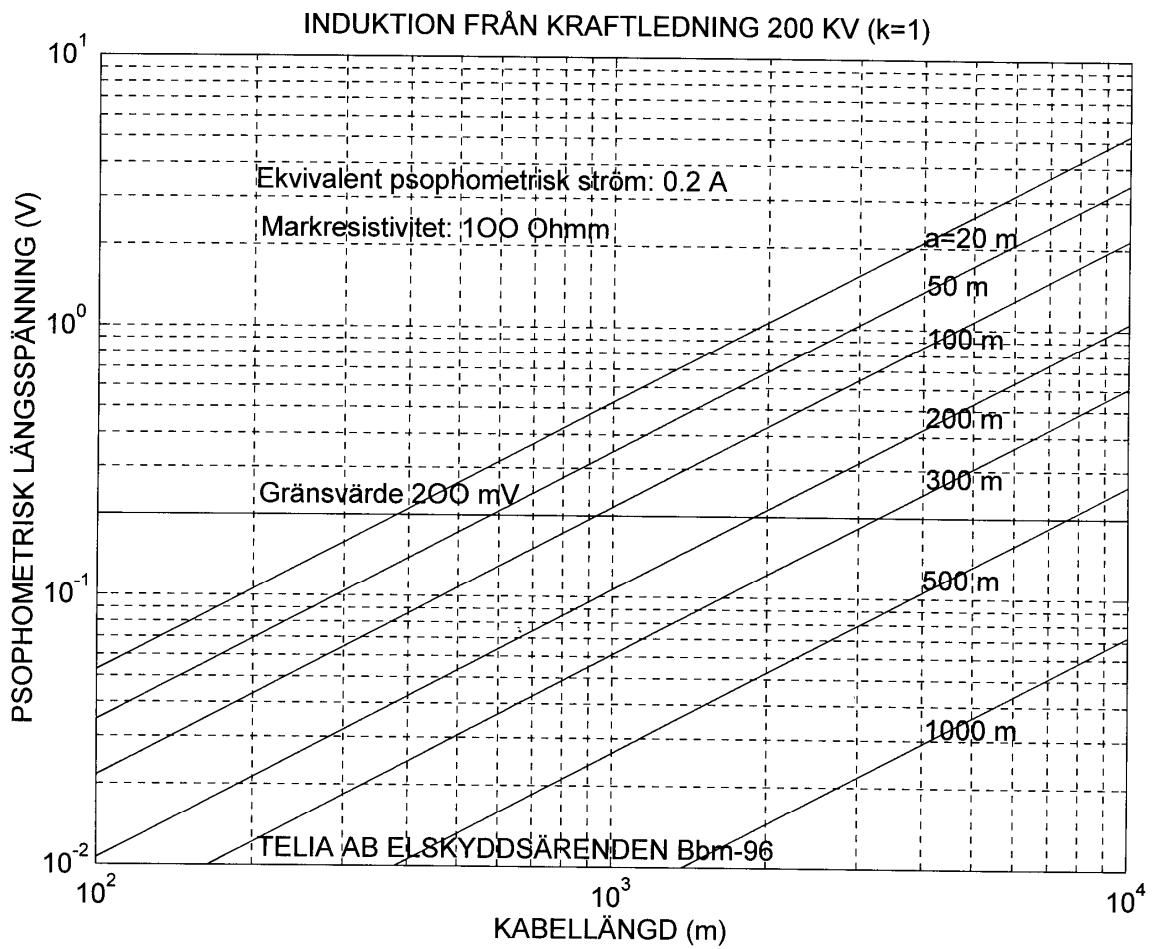
Diagrambilaga 6



ANVISNING

Uppgjord (även faktaansvarig om annan) Prepared (also subject responsible if other) Hans-Göran Öhlin, Skanova Access/LCM	Nr No. 2/100 56-A 131		
Dokumentansvarig/Godkänd Document responsible/Approved Jan Erik Carlsson, Skanova Access/LCM	Datum Date 2010-11-15	Rev C	Tillhör/File S-kl Ö

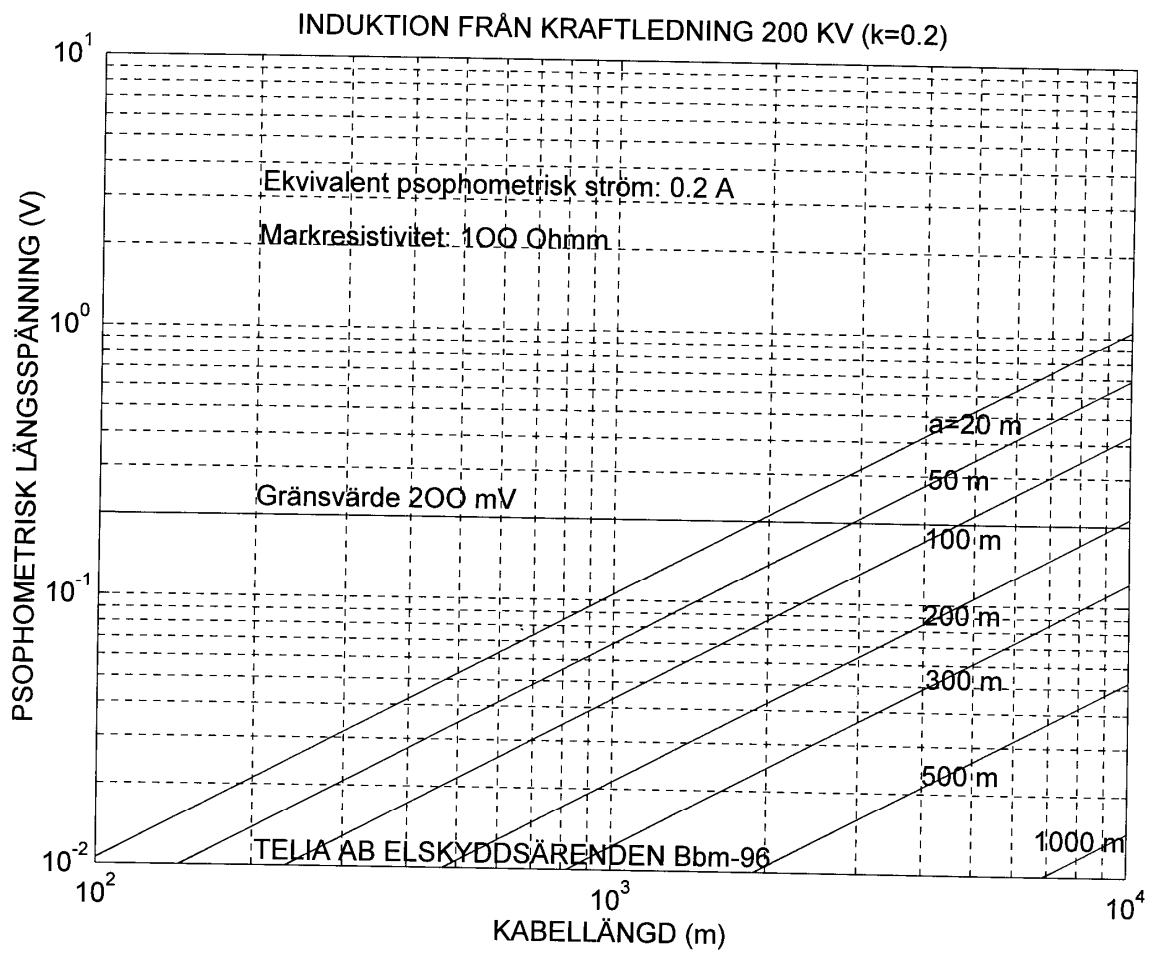
Diagrambilaga 7



ANVISNING

Uppgjord (även faktaansvarig om annan) Prepared (also subject responsible if other) Hans-Göran Öhlin, Skanova Access/LCM	Nr No. 2/100 56-A 131		
Dokumentansvarig/Godkänd Document responsible/Approved Jan Erik Carlsson, Skanova Access/LCM	Datum Date 2010-11-15	Rev C	Tillhör/File S-kl Ö

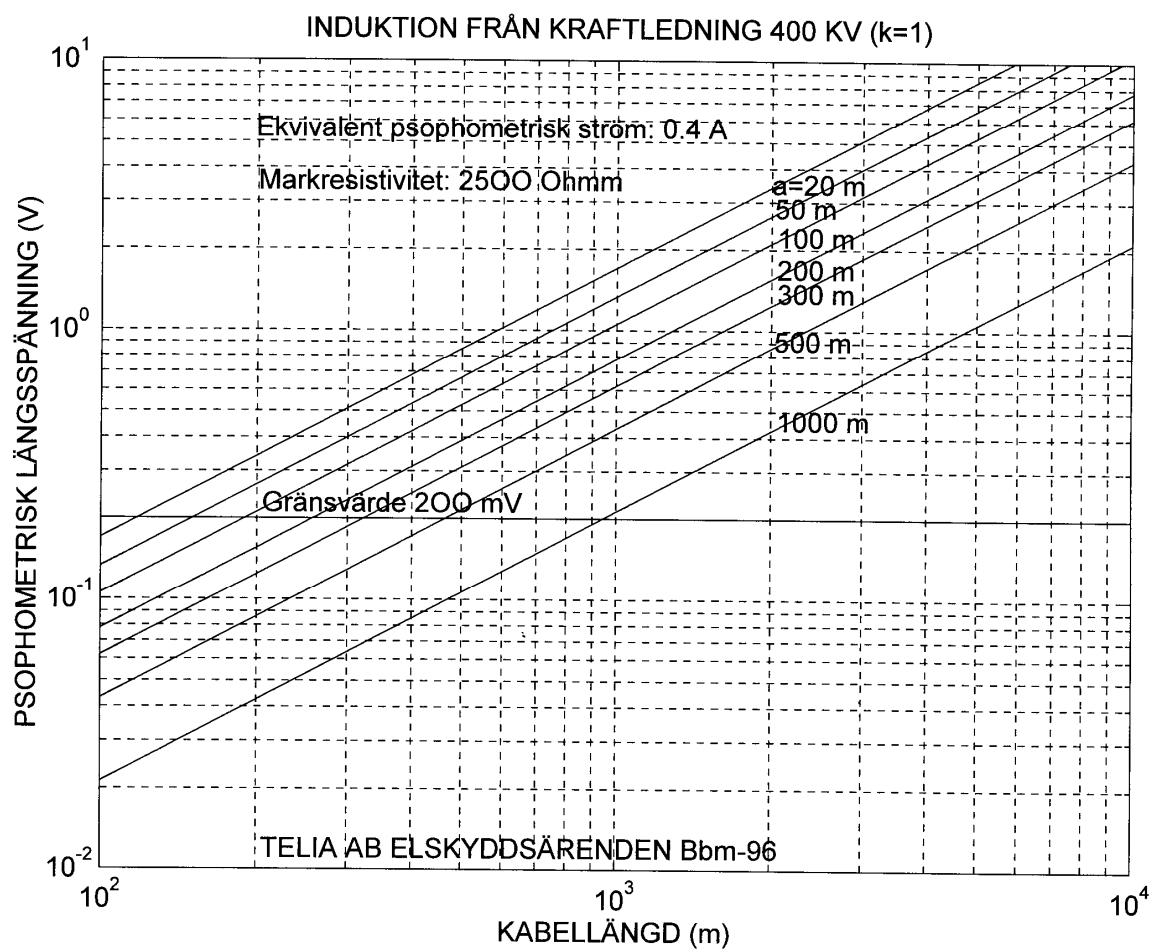
Diagrambilaga 8



ANVISNING

Uppgjord (även faktaansvarig om annan) Prepared (also subject responsible if other) Hans-Göran Öhlin, Skanova Access/LCM	Nr No. 2/100 56-A 131		
Dokumentansvarig/Godkänd Document responsible/Approved Jan Erik Carlsson, Skanova Access/LCM	Datum Date 2010-11-15	Rev C	Tillhör/File S-kl Ö

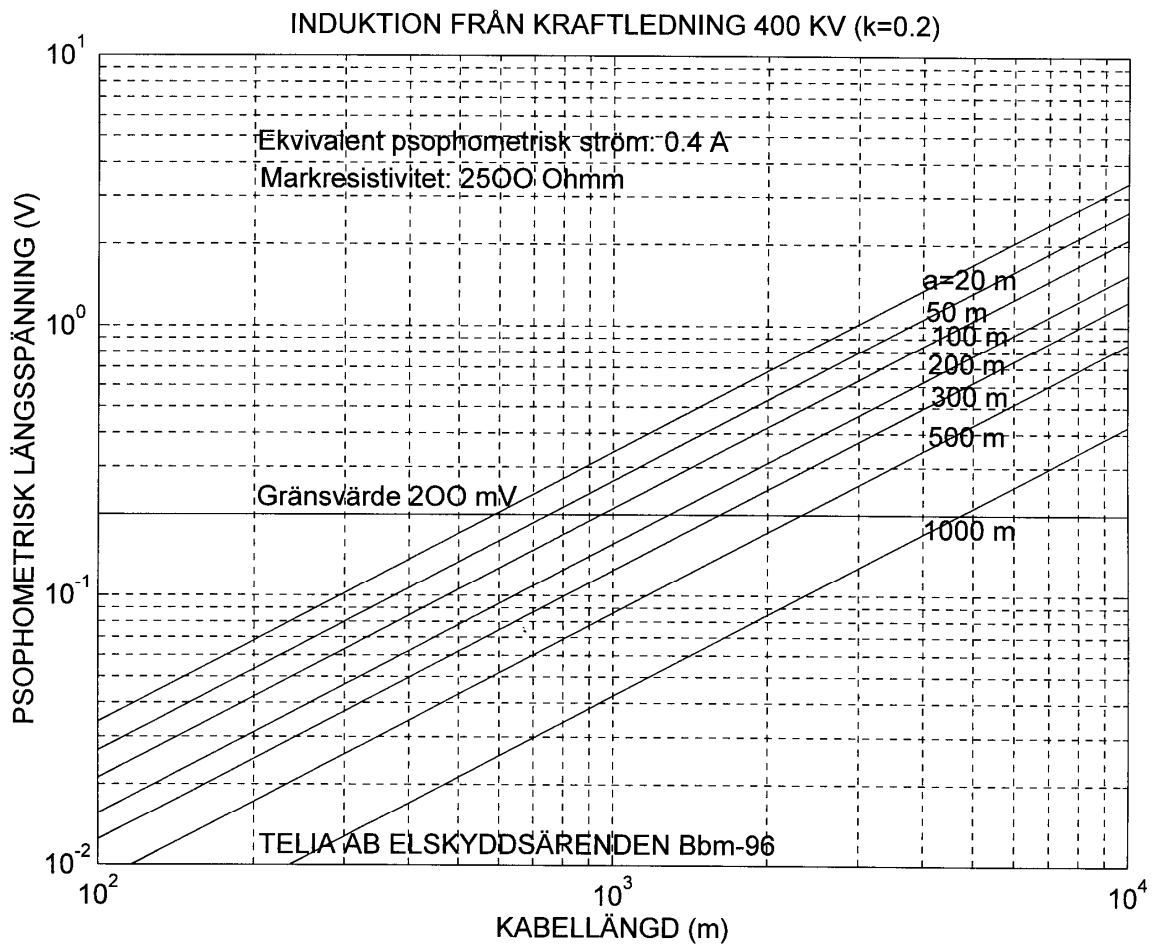
Diagrambilaga 9



ANVISNING

Uppgjord (även faktaansvarig om annan) Prepared (also subject responsible if other) Hans-Göran Öhlin, Skanova Access/LCM	Nr No. 2/100 56-A 131		
Dokumentansvarig/Godkänd Document responsible/Approved Jan Erik Carlsson, Skanova Access/LCM	Datum Date 2010-11-15	Rev C	Tillhör/File S-kl Ö

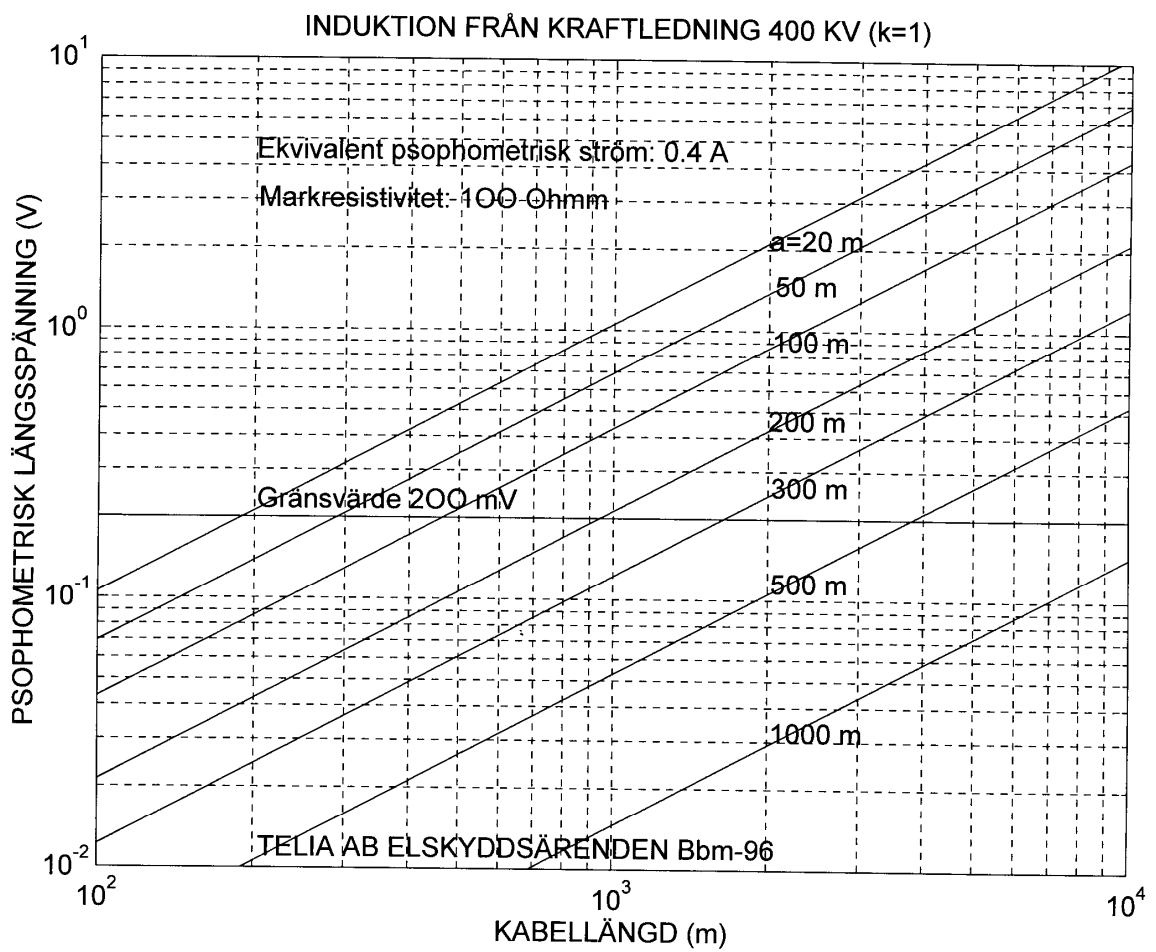
Diagrambilaga 10



ANVISNING

Uppgjord (även faktaansvarig om annan) Prepared (also subject responsible if other) Hans-Göran Öhlin, Skanova Access/LCM		Nr No. 2/100 56-A 131		
Dokumentansvarig/Godkänd Document responsible/Approved Jan Erik Carlsson, Skanova Access/LCM	Datum Date 2010-11-15	Rev C	Tillhör/File	S-kl Ö

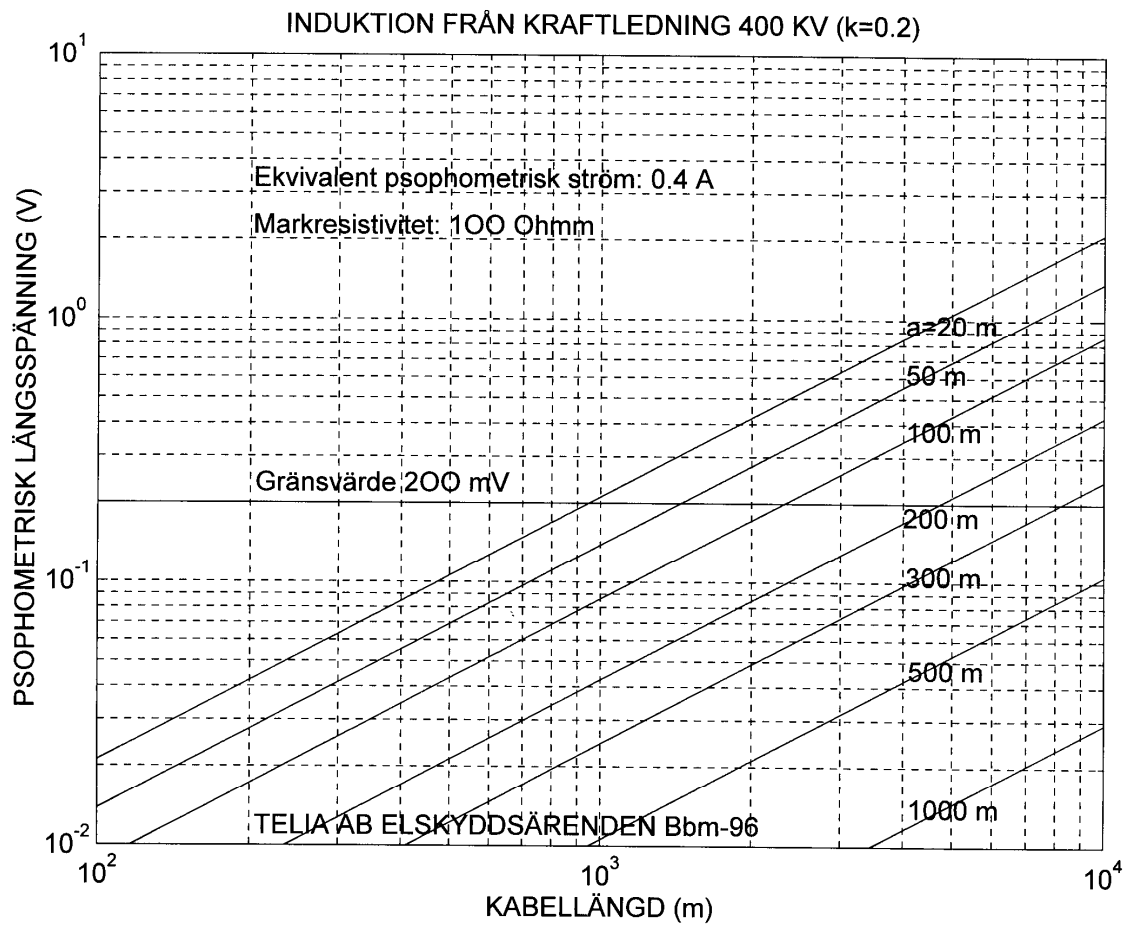
Diagrambilaga 11



ANVISNING

Uppgjord (även faktaansvarig om annan) Prepared (also subject responsible if other) Hans-Göran Öhlin, Skanova Access/LCM	Nr No. 2/100 56-A 131		
Dokumentansvarig/Godkänd Document responsible/Approved Jan Erik Carlsson, Skanova Access/LCM	Datum Date 2010-11-15	Rev C	Tillhör/File S-kl Ö

Diagrambilaga 12



ANVISNING

Uppgjord (även faktaansvarig om annan) Prepared (also subject responsible if other) Hans-Göran Öhlin, Skanova Access/LCM		Nr No. 2/100 56-A 131		
Dokumentansvarig/Godkänd Document responsible/Approved Jan Erik Carlsson, Skanova Access/LCM	Datum Date 2010-11-15	Rev C	Tillhör/File	S-kl Ö

ANVISNING FÖR ANVÄNDANDE AV STÖRSPÄNNINGSDIAGRAM

