

# Magnetfältberäkningar 130 kV-kablar i Västra Hamnen, Malmö

## 1 Bakgrund

E.ON Energidistribution AB (nedan E.ON) har ansökt om förlängd koncession för två 130 kV-kablar (M39 och M40) mellan Turbinkanalens och Kockums i Västra hamnen, Malmö stad, Skåne. Ledningssträckningen framgår av figur 1.

Energimarknadsinspektionen (Ei) har begärt uppdaterade magnetfältberäkningar, vilka redovisas i föreliggande underlag.



Figur 1. Översikt av aktuell ledningssträcka. Röd streckad linje avser M39 och blå streckad linje avser M40.

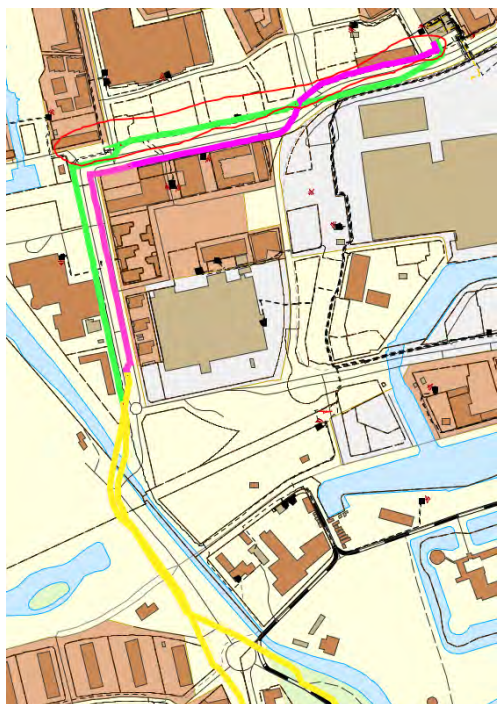
## 2 Förutsättningar

- Beräkningar avser alstrat magnetfält 1,0 m ovanför markytan.
- Framtida årsmedellast förväntas enligt E.ON:s prognoser bli 50 A i vardera 130 kV ledningen, i riktning mot Kockumsstationen. Teoretiskt kan årsmedellasten öka till 85 A, i riktning mot Kockumsstationen. Beräkningar har gjorts för båda dessa lastfall.
- 130 kV-ledningarna utgörs av tre enfaskablar vardera, vilka placeras i triangelformation.
- Dimensionen för M40 är enligt erhållet underlag 3x1x500 mm<sup>2</sup> (grön linje i figur 2) alternativt 3x1x800 mm<sup>2</sup> (gul linje i figur 2)
- Dimensionen för M39 är enligt erhållet underlag 3x1x1000 mm<sup>2</sup> (grön linje i figur 2) alternativt 3x1x800 mm<sup>2</sup> (gul linje i figur 2)
- Parallellgående lokalnätsskablar utgörs av trefaskablar (1x3x240 mm<sup>2</sup>).
- Förläggningsdjupet har antagits vara ca 1,1 m för 130 kV-kablarna, dvs 0,9 m täckning. För parallellgående 10 kV-kablar har täckningen antagits vara 0,55 m.
- Fasplacering vid parallellplacering av kablar har antagits vara sämsta möjliga ur magnetfältshänseende, dvs den fasplacering som ger högst magnetfält.

Positiv flödesriktning definieras i detta PM som flöde mot Kockumsstationen.

**Begreppen "höger" och "vänster" om ledningen används således sett i riktning mot Kockumsstationen.**

*Observera!* En del förutsättningar avseende placering av parallellgående ledningar är osäkra, varför antaganden har behövt göras. Dessa redovisas i samband med varje beräkning. Generellt har antagandena gjorts på ett sådant vis som ger upphov till det högsta magnetfältet.



Figur 2. 130 kV kablar enligt E.ON:s underlag, där olika färg avser olika kabeldimension (grön=3x1x500 mm<sup>2</sup>, rosa=3x1x1000 mm<sup>2</sup>, gul=3x1x800 mm<sup>2</sup>)

### 3 Beräkningar

#### 3.1 130 kV singel (M39 och M40)

Längs med aktuell sträcka varierar kabeldimensionen mellan 500 mm<sup>2</sup> (M40), 800 mm<sup>2</sup> (M39 och M40) och 1000 mm<sup>2</sup> (M39).

Resultatet av beräkningarna för enbart M39 respektive M40 presenteras i tabell 1 samt i figur 4–9. Av tabellen framgår också på vilket avstånd från centrum på kabelförbandet som magnetfältet avtagit till 0,4 µT.

Tabell 1. Beräknade magnetfält för 130 kV-kablarna M39 och M40 för två olika laster.

Strömlast	Kabel	Kabeldimension	Magnetfält ovan centrum för ledningen	Avstånd från centrum på förbandet, där mf avtagit till 0,4 µT
50 A	M40	500 mm <sup>2</sup>	0,17 µT	-
	M39, M40	800 mm <sup>2</sup>	0,24 µT	-
	M39	1000 mm <sup>2</sup>	0,25 µT	-
85 A	M40	500 mm <sup>2</sup>	0,30 µT	-
	M39, M40	800 mm <sup>2</sup>	0,40 µT	0
	M39	1000 mm <sup>2</sup>	0,43 µT	+/- 0,6 m

#### 3.2 130 kV parallell med lokalnätskablar (4 st 10 kV)

Längs en sträcka löper en av 130 kV-ledningarna parallellt med fyra 10 kV-kablar, se figur 2. På delsträckan markerad 1 i figur 2 nedan löper M40 parallellt med lokalnätskablarna och har dimensionen 500 mm<sup>2</sup>. Längs med delsträckan som är markerad 2 i figuren löper M39 parallellt med lokalnätskablarna, och har dimensionen 1000 mm<sup>2</sup>. Beräkningar har gjorts för delsträcka 1 respektive 2.



Figur 3. Studerad sträckning där 130 kV löper parallellt med 4 st 10 kV-kablar. Vid avgränsningen mellan delsträcka 1 och 2 byter M39 och M40 plats. 130 kV-ledningarna är markerade med blå streckad linje i figuren. Lokalnätskablarna är markerade med svarta streckade linjer och löper längs med den övre sidan av vägen i figuren.

Avståndet mellan 130 kV-ledningen och den närmaste av 10 kV-kablarna antas vara 3 m. Detta antagande baseras på underlaget som E.ON tillhandahållit. Det inbördes avståndet mellan 10 kV-kablarna antas vara 20 cm.

### Delsträcka 1

Till vänster om M40 finns ett antal fastigheter som planeras bebyggas med bostäder. Avståndet är inte fastslaget, men uppskattas till ca 1,5 m baserat på underlag som tillhandahållits av E.ON.

Resultatet av beräkningarna presenteras nedan i tabell 2 samt i figur 10–11.

Tabell 2. Beräknade magnetfält för delsträcka 1 beräknat för två olika laster.

Strömlast i M40	Magnetfält ovan centrum för M40	Maximalt magnetfält från samtliga kablar, samt avstånd från 130 kV där det nås	Avstånd från 130 kV ledningen där totalt mf avtagit till 0,4 $\mu\text{T}^1$ [m]	Totalt magnetfält vid fastighet		
				-1,5 m från 130 kV-ledningen	-4 m från 130 kV-ledningen	-6 m från 130 kV-ledningen
<b>50 A</b>	0,17 $\mu\text{T}$	0,8 $\mu\text{T}$ (+3,2 m)	+ 1,8 / + 5,1	0,17 $\mu\text{T}$	0,07 $\mu\text{T}$	0,04 $\mu\text{T}$
<b>85 A</b>	0,24 $\mu\text{T}$	0,8 $\mu\text{T}$ (+3,2 m)	+ 1,3 / + 5,0	0,23 $\mu\text{T}$	0,09 $\mu\text{T}$	0,05 $\mu\text{T}$

### Delsträcka 2

Närmaste fastighet finns till vänster om M39. Avståndet till denna är inte helt fastslagen, men är ungefär 1,3–2,3 m enligt underlag som E.ON tillhandahållit.

Resultatet av beräkningarna presenteras nedan i tabell 3 samt i figur 12–13.

<sup>1</sup> I relation till centrum i 130 kV-ledningen. Positiva värden avser punkter höger om 130 kV och negativa värden avser punkter till vänster.

Tabell 3. Beräknade magnetfält för delsträcka 2 beräknat för två olika laster.

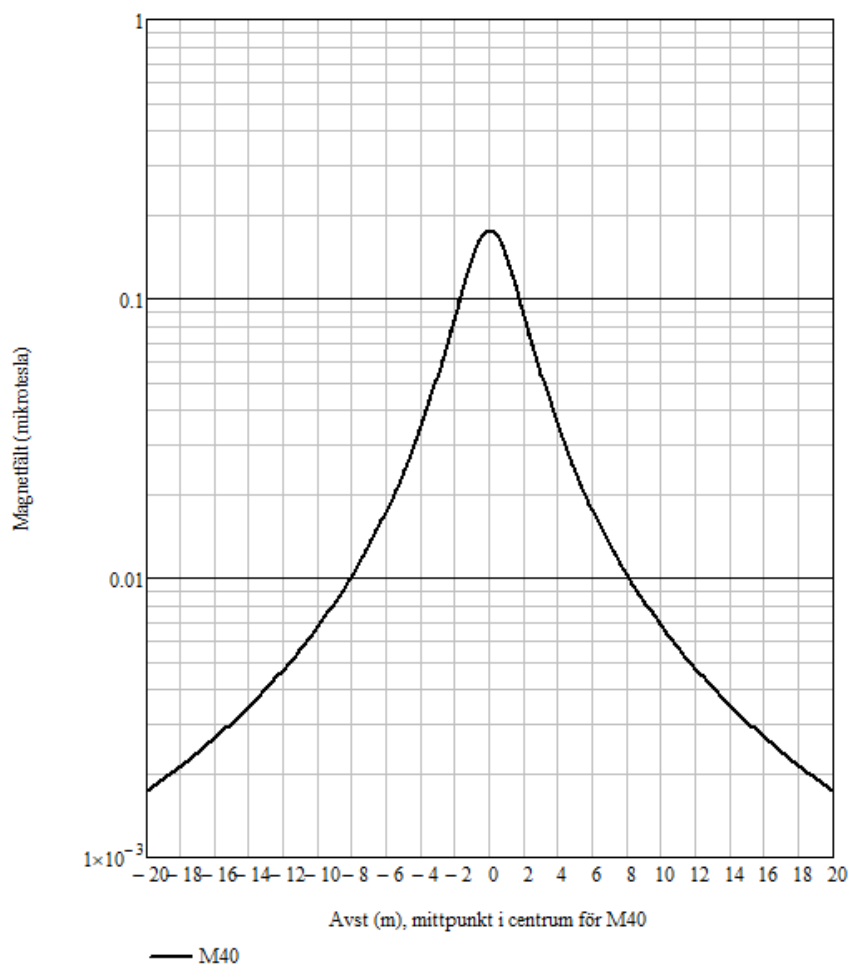
Strömlast i M39	Magnetfält ovan centrum för M39	Maximalt magnetfält från samtliga kablar, samt avstånd från 130 kV där det nås	Avstånd från 130 kV ledningarna där totalt mf avtagit till 0,4 $\mu\text{T}^2$ [m]	Totalt magnetfält vid fastighet			
				-1,3 m från 130 kV- ledningarna	-2,3 m från 130 kV- ledningarna	-4 m från 130 kV- ledningarna	-6 m från 130 kV- ledningarna
<b>50 A</b>	0,27 $\mu\text{T}$	1,07 (+3,4 m)	+1,5 / +5,6	0,26 $\mu\text{T}$	0,18 $\mu\text{T}$	0,10 $\mu\text{T}$	0,06 $\mu\text{T}$
<b>85 A</b>	0,38 $\mu\text{T}$	1,04 (+3,2 m)	-0,7 / +5,4	0,37 $\mu\text{T}$	0,25 $\mu\text{T}$	0,13 $\mu\text{T}$	0,07 $\mu\text{T}$

<sup>2</sup> Se fotnot 1.

### 3.3 Figurer

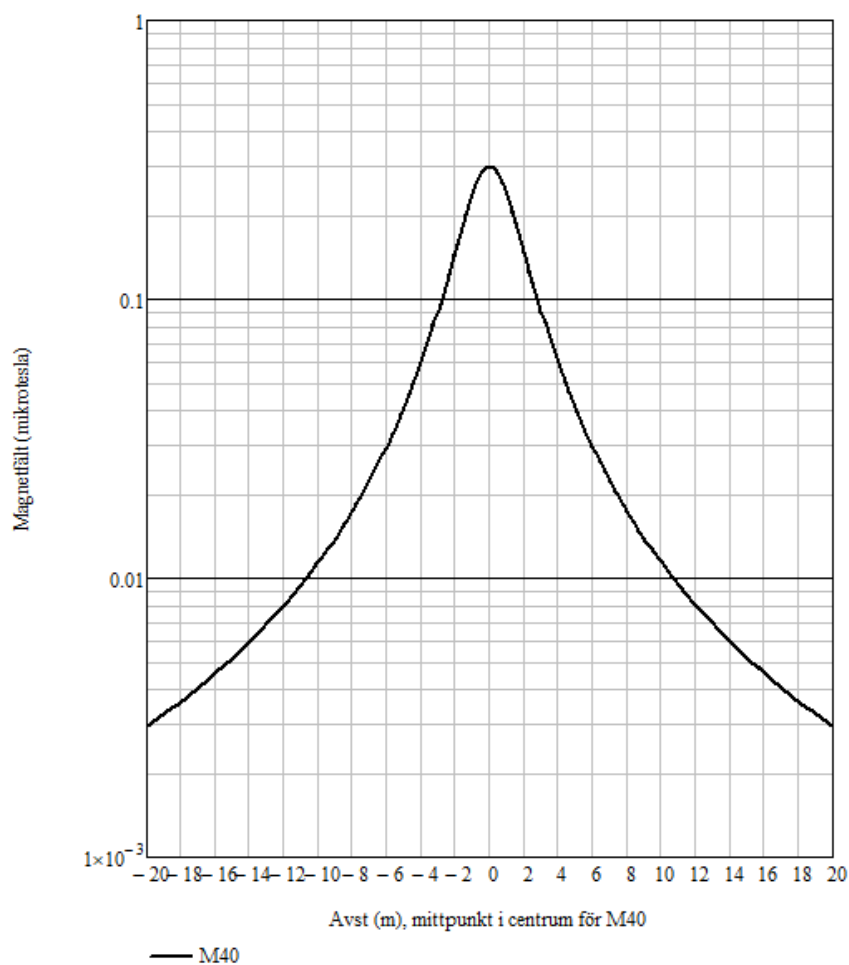
#### 3.3.1 130 kV

500 mm<sup>2</sup> – 50 A



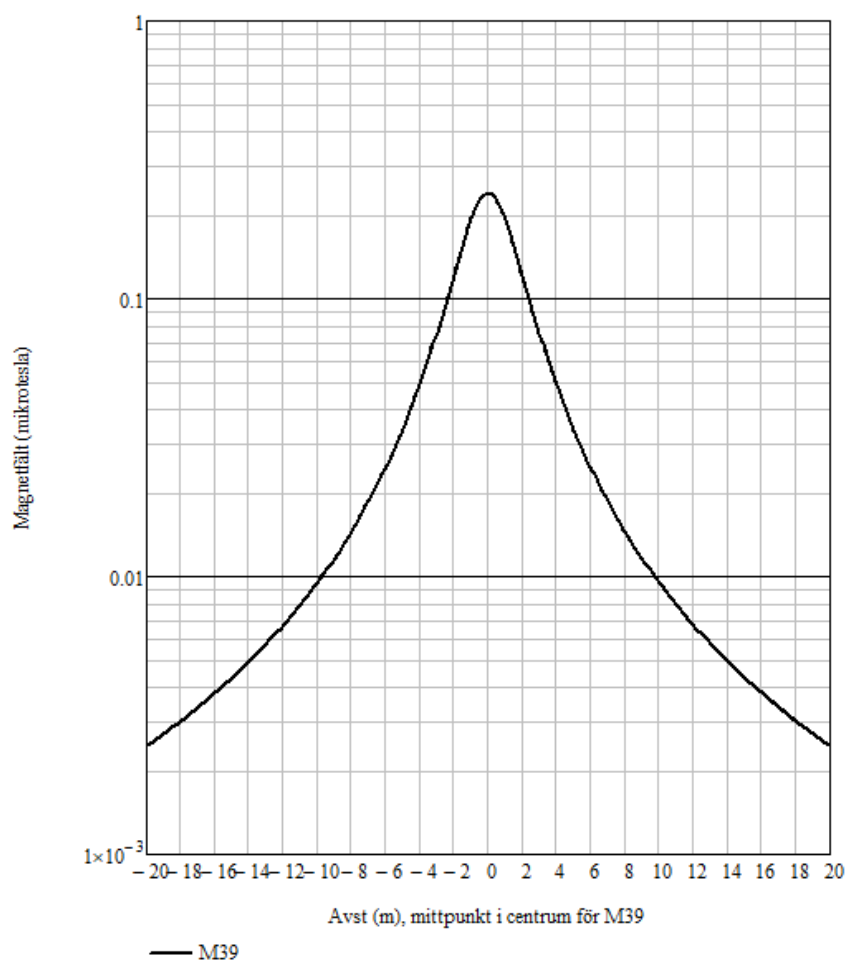
Figur 4. Beräknat magnetfält för 130 kV ledning för fallet där kabeldimensionen är 500 mm<sup>2</sup> och strömlasten är 50 A.

500 mm<sup>2</sup> - 85 A



Figur 5. Beräknat magnetfält för 130 kV ledning för fallet där kabeldimensionen är 500 mm<sup>2</sup> och strömlasten är 85 A.

800 mm<sup>2</sup> – 50 A



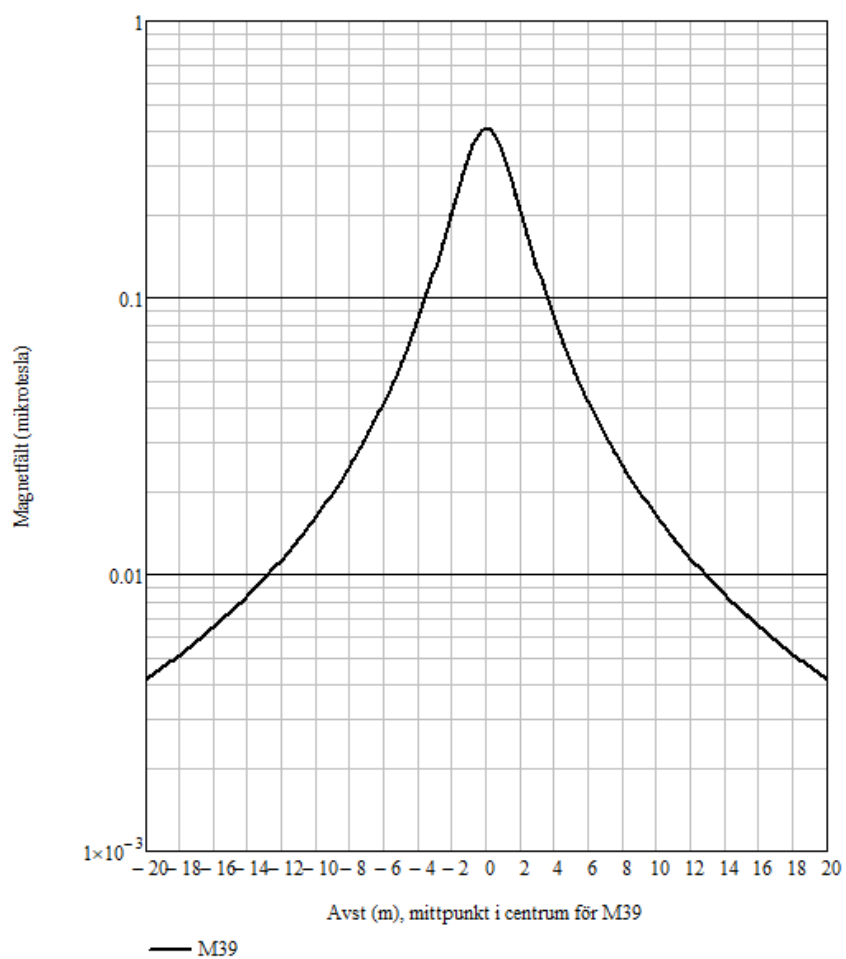
Figur 6. Beräknat magnetfält för 130 kV ledning för fallet där kabeldimensionen är 800 mm<sup>2</sup> och strömlasten är 50 A.

2022-03-29

2018-101783-0013



800 mm<sup>2</sup> – 85 A

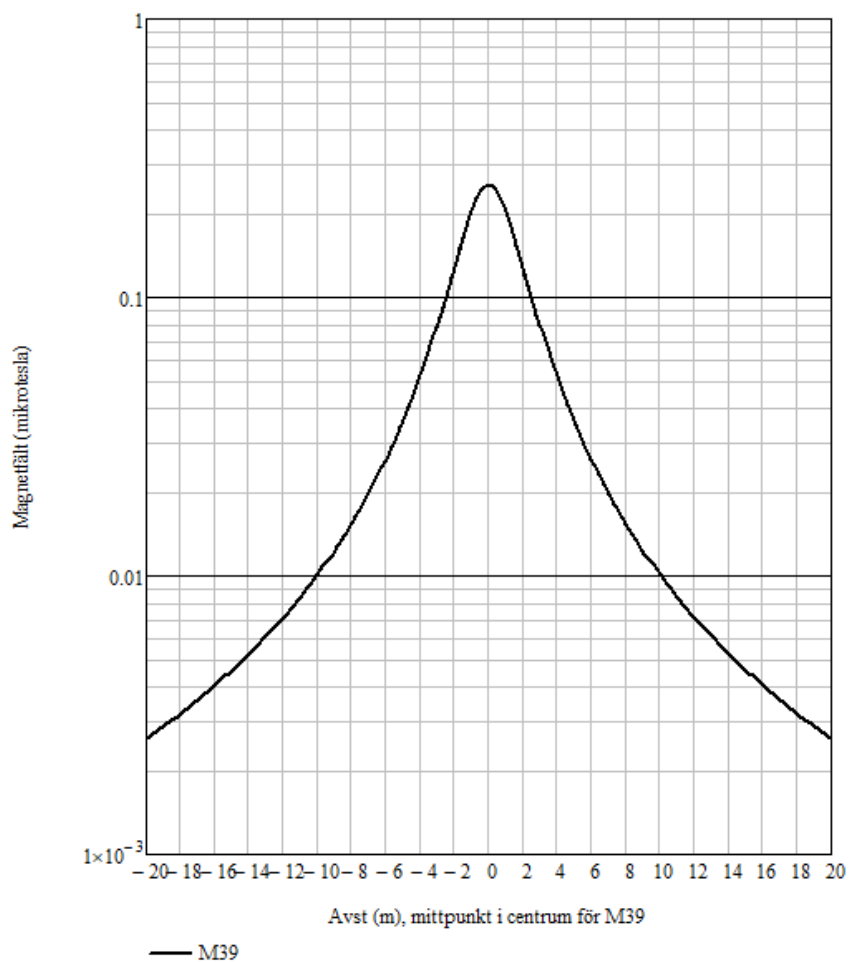


Figur 7. Beräknat magnetfält för 130 kV ledning för fallet där kabeldimensionen är 800 mm<sup>2</sup> och strömlasten är 85 A.

2022-03-29

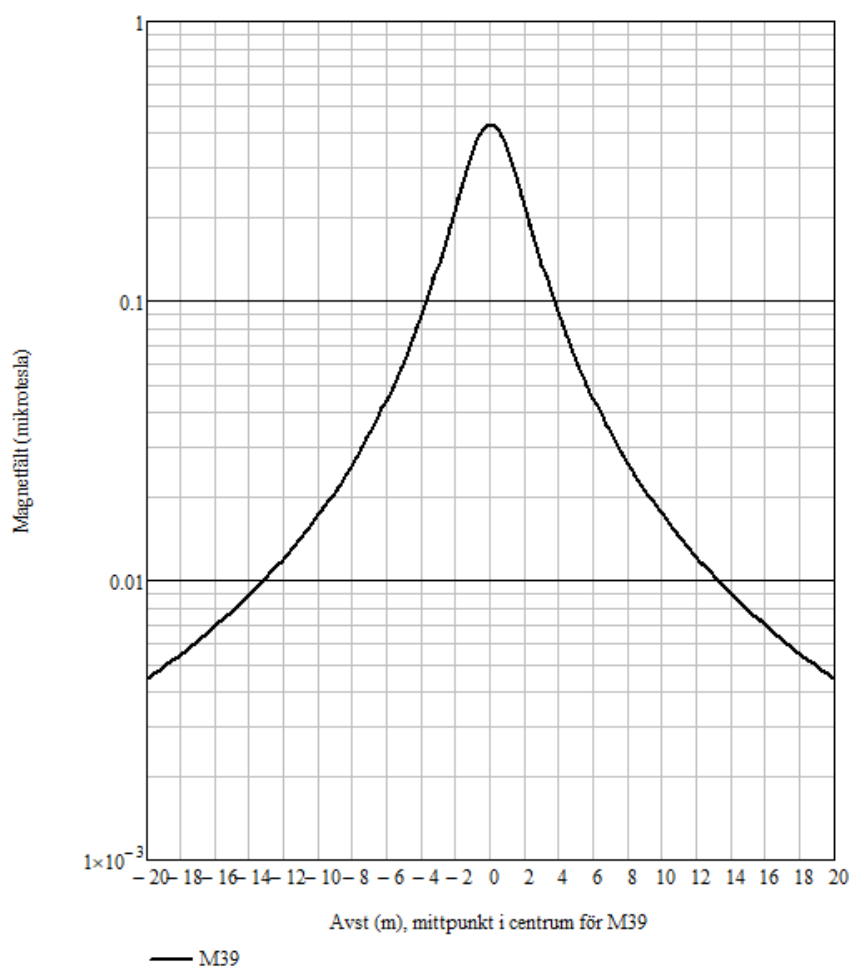
2018-101783-0013

1000 mm<sup>2</sup> – 50 A



Figur 8. Beräknat magnetfält för 130 kV ledning för fallet där kabeldimensionen är 1000 mm<sup>2</sup> och strömlasten är 50 A.

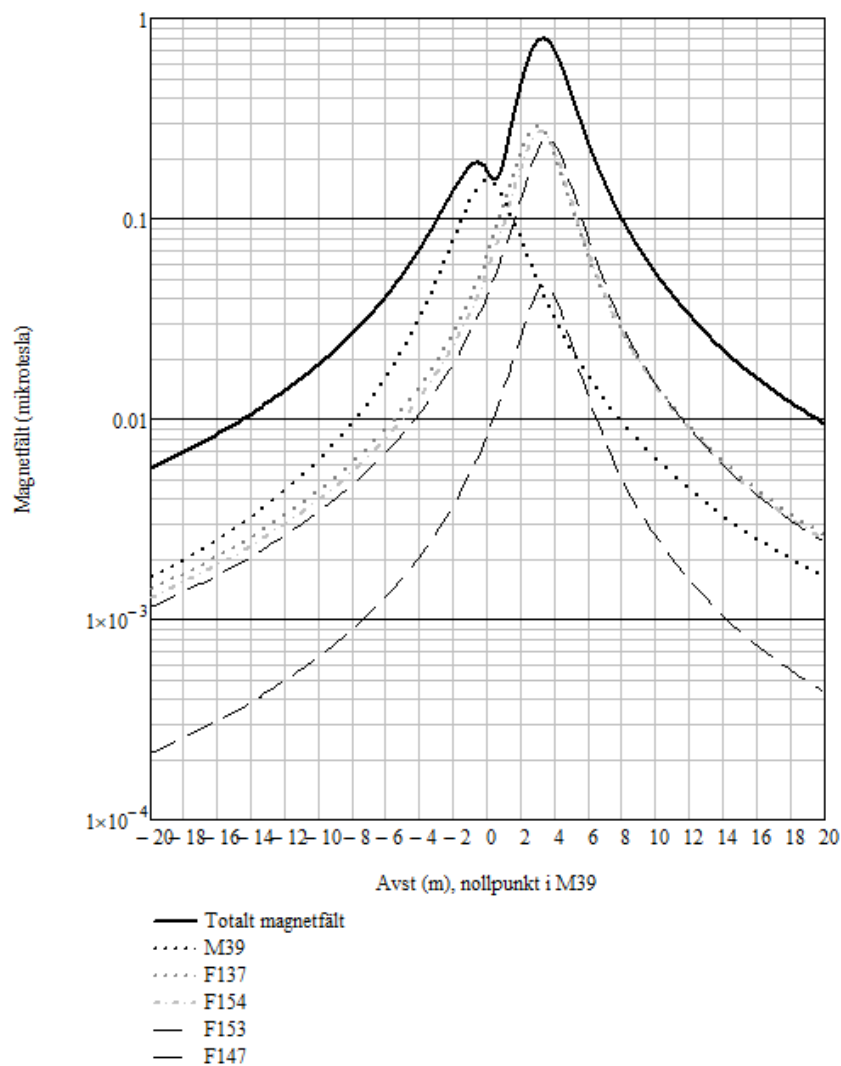
1000 mm<sup>2</sup> – 85 A



Figur 9. Beräknat magnetfält för 130 kV ledning för fallet där kabeldimensionen är 1000 mm<sup>2</sup> och strömlasten är 85 A.

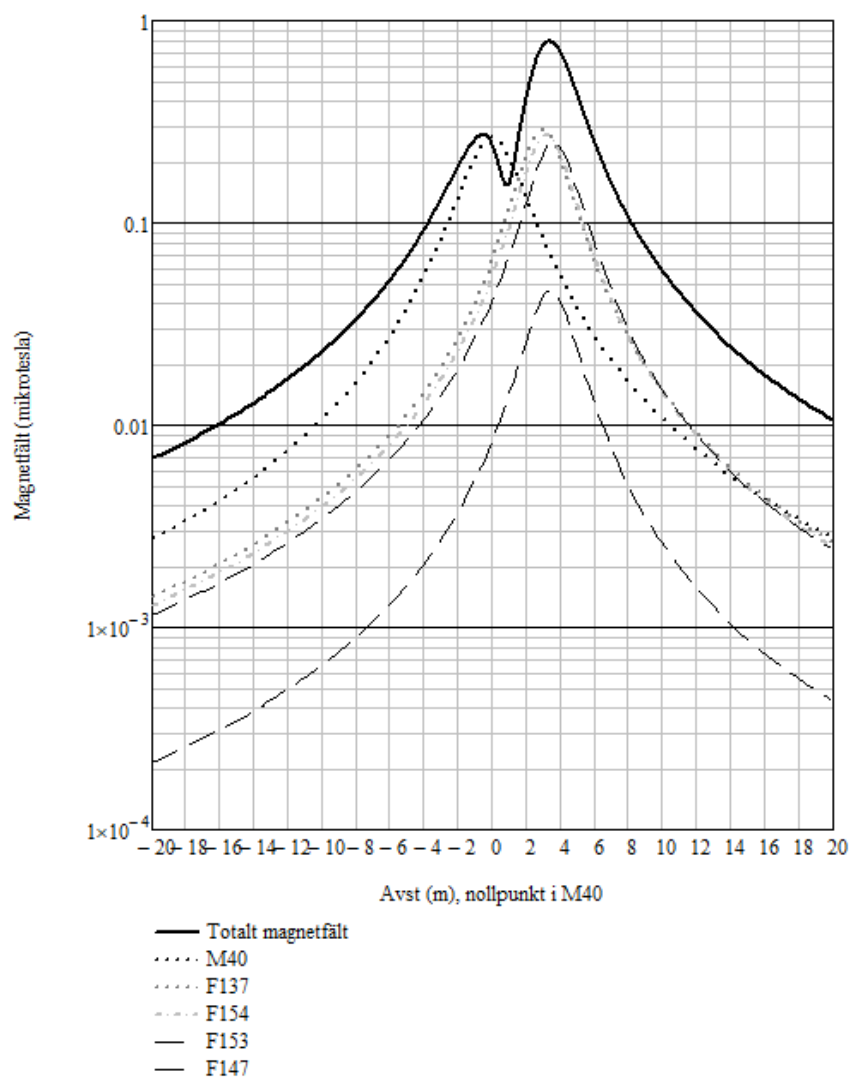
### 3.3.2 130 kV parallell med lokalnätskablar

Delsträcka 1 – 50 A



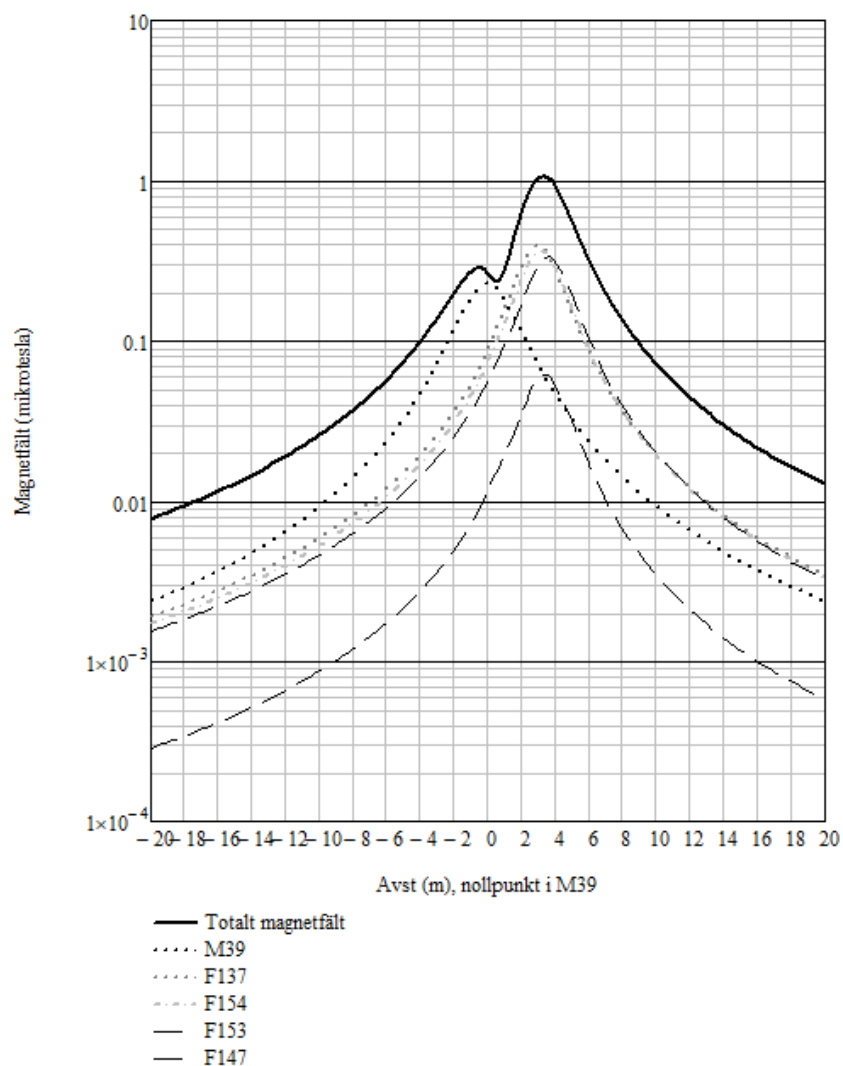
Figur 10. Beräknat magnetfält för delsträcka 1, där 130 kV ledning löper parallellt med fyra 10 kV-kablar. Den studerade 130 kV-ledningen har i aktuellt fall kabeldimension 500 mm<sup>2</sup> och strömlasten är 50 A.

Delsträcka 1 – 85 A



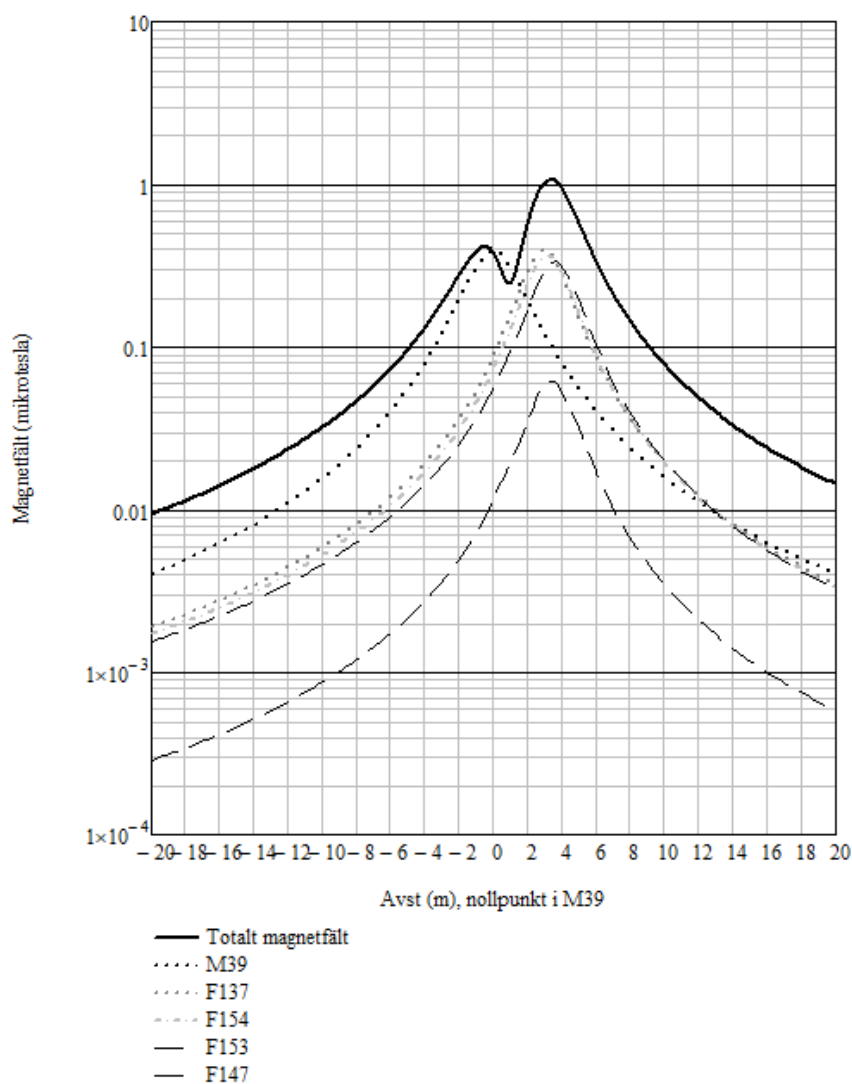
Figur 11. Beräknat magnetfält för delsträcka 1, där 130 kV ledning löper parallellt med fyra 10 kV-kablar. Den studerade 130 kV ledningen har i aktuellt fall kabeldimension 500 mm<sup>2</sup> och strömlasten är 85 A.

Delsträcka 2 – 50 A



Figur 12. Beräknat magnetfält för delsträcka 2, där 130 kV ledning löper parallellt med fyra 10 kV-kablar. Den studerade 130 kV ledningen har i aktuellt fall kabeldimension 1000 mm<sup>2</sup> och strömlasten är 50 A.

Delsträcka 2 – 85 A



Figur 13. Beräknat magnetfält för delsträcka 2, där 130 kV ledning löper parallellt med fyra 10 kV-kablar. Den studerade 130 kV ledningen har i aktuellt fall kabeldimension 1000 mm<sup>2</sup> och strömlasten är 85 A.