

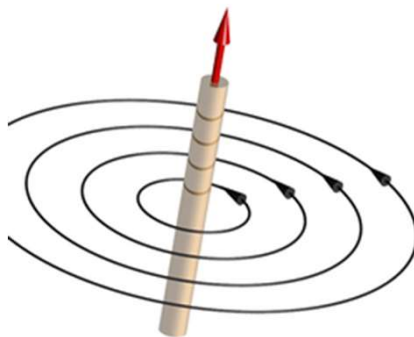
Elektriska och Magnetiska fält



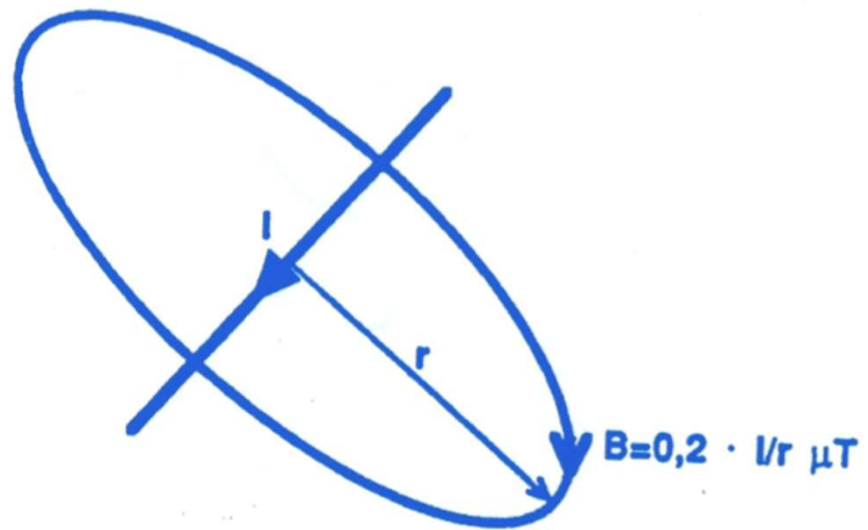
William Persäter

Magnetiska fält

- ▶ Magnetiska växelfält inducerar strömmar i närliggande elektriskt ledande föremål.
- ▶ Magnetiska fält kan därmed orsaka störningar på framförallt elektronisk utrustning.
- ▶ Människan är en god elektrisk ledare. Hela vårt medvetande och handlande styrs av elektriska signaler i nervsystemet.



Magnetiska fält kring ledare

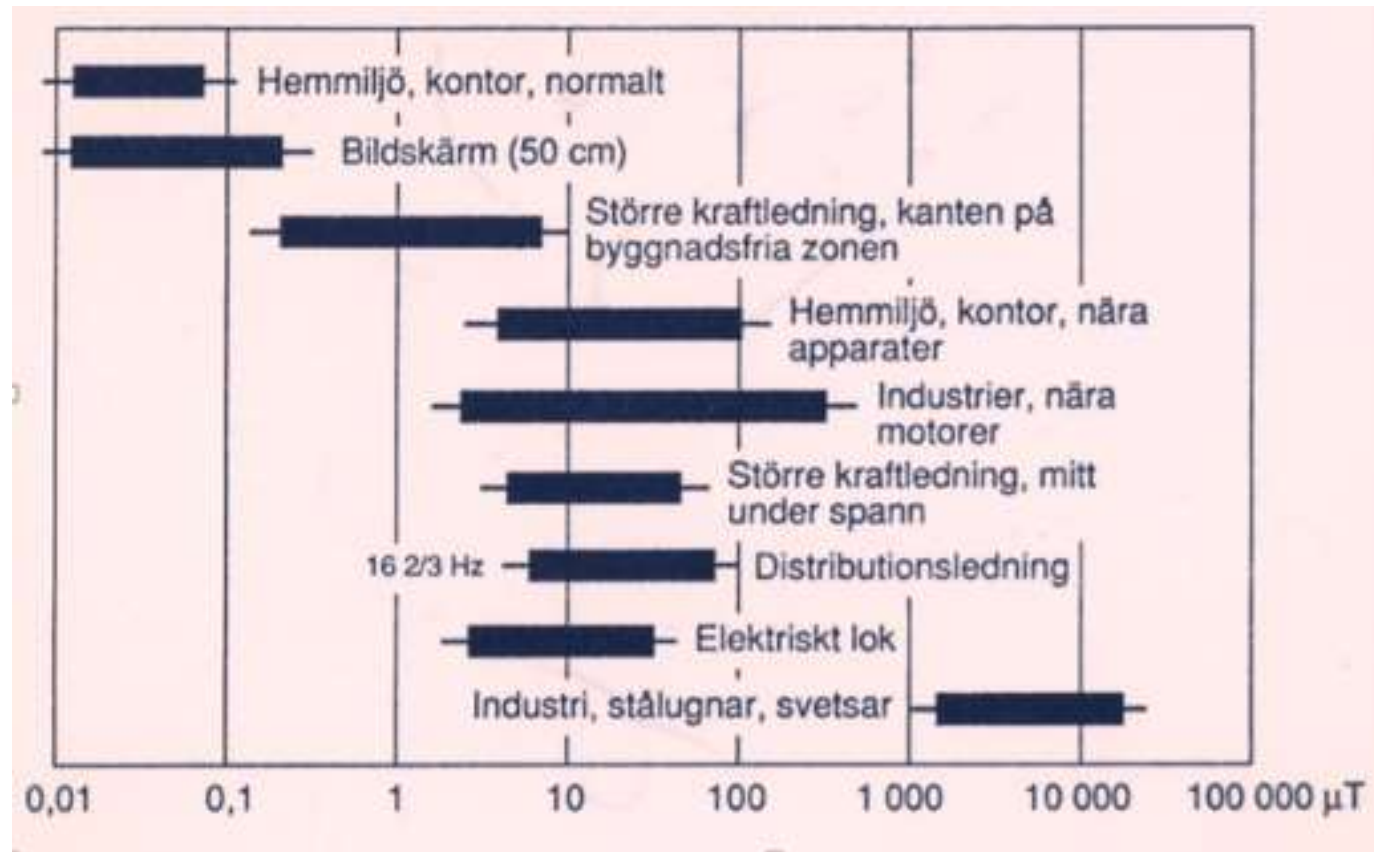


Magnetiska växelfält uppstår kring strömbanor,
dvs laddningar i rörelse

Magnetiska fält

- ▶ Mycket stora fält kan medföra nerv- och muskelretningar.
- ▶ Vissa undersökningar tyder på att det *kan* finnas något samband mellan cancer och längre tids exponering av magnetfält.
- ▶ Forskningen har inte kunnat påvisa något säkert samband mellan fält och s.k. elöverkänslighet.

Magnetiska fält



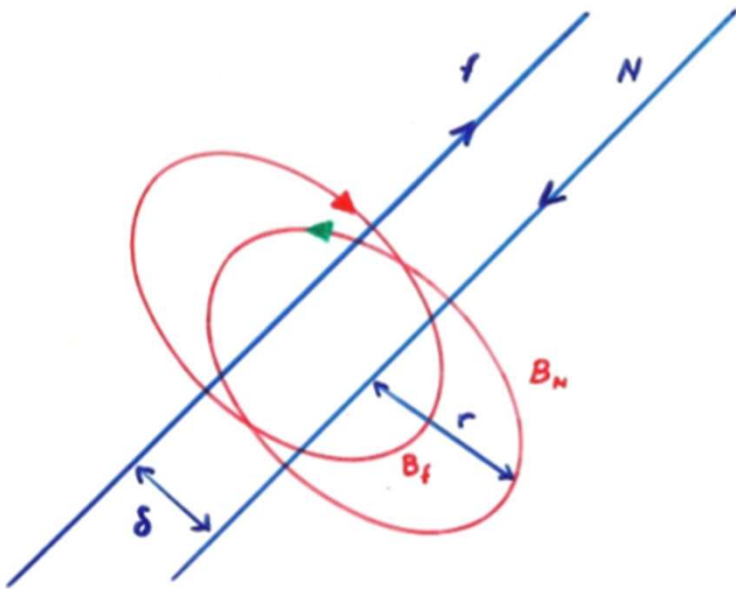
Magnetiska växelfält förekommer överallt där vi överför eller använder el

Magnetiska fält i hem och på arbetsplatser

- ▶ En stor del av magnetfälten i hem och på arbetsplatser orsakas av elektriska maskiner och apparater. Dessa fält kan vara stora nära utrustningen men avtar snabbt med avståndet.
- ▶ En liten transformator kan dock t.ex. störa IT-utrustning.

	0.1 m	0.5 m	1.0 m
TV	1.5- 4 μ T	0.2-1 μ T	0.1-0.2 μ T
spis	1- 3 μ T	0.1-0.6 μ T	0.05-0.2 μ T
hårtork	0.5 -12 μ T	0.1-0.3 T	0.05-0.1 μ T
dammsugare	15-35 μ T	0.4-1.5 μ T	0.1-0.5 μ T

Magnetfält kring fram- och återledare



► Magnetfält

► enkelledare $B = 0,2 \times I \times \frac{1}{r} \mu\text{T}$

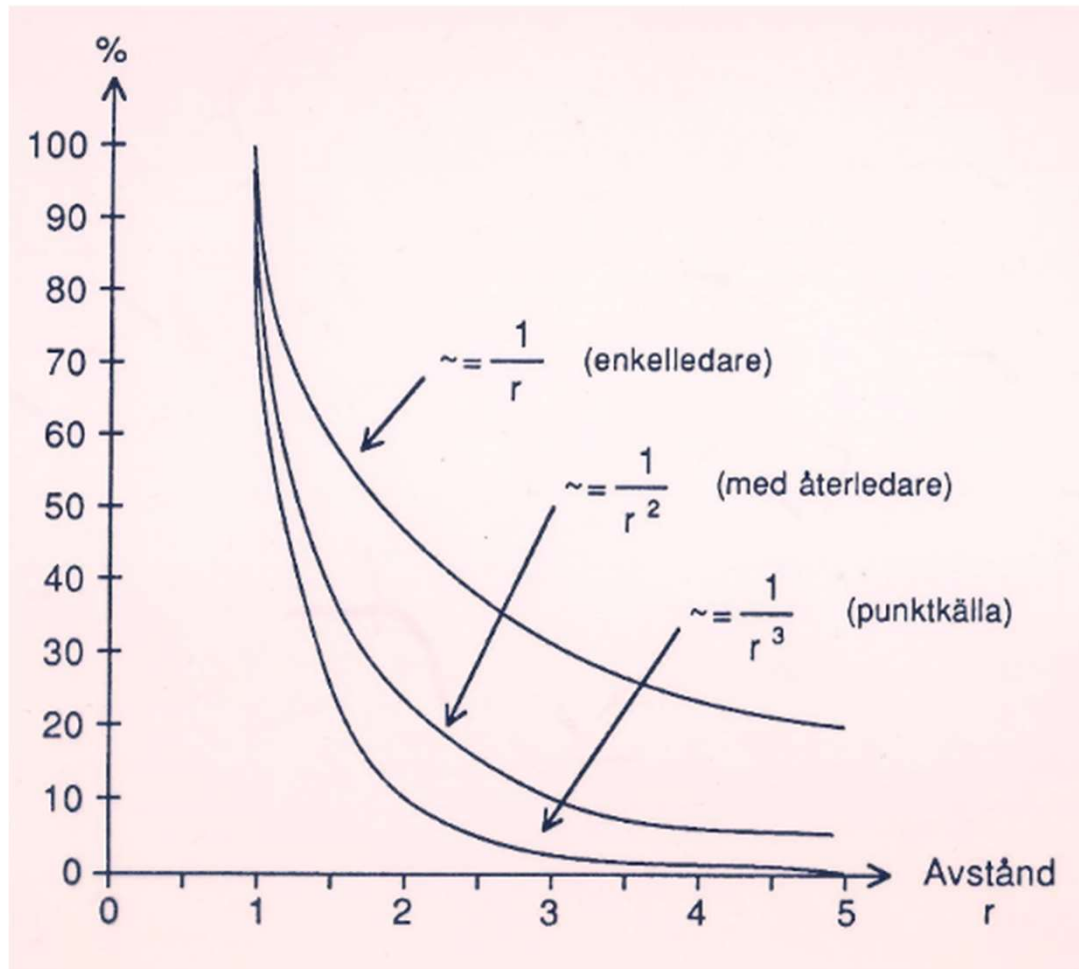
► dubbelledare $B = 0,2 \times I \times \frac{\delta}{r^2} \mu\text{T}$

► punktkälla (apparat) $B = k \times \frac{1}{r^3} \mu\text{T}$

► r = avstånd till ledare/källa

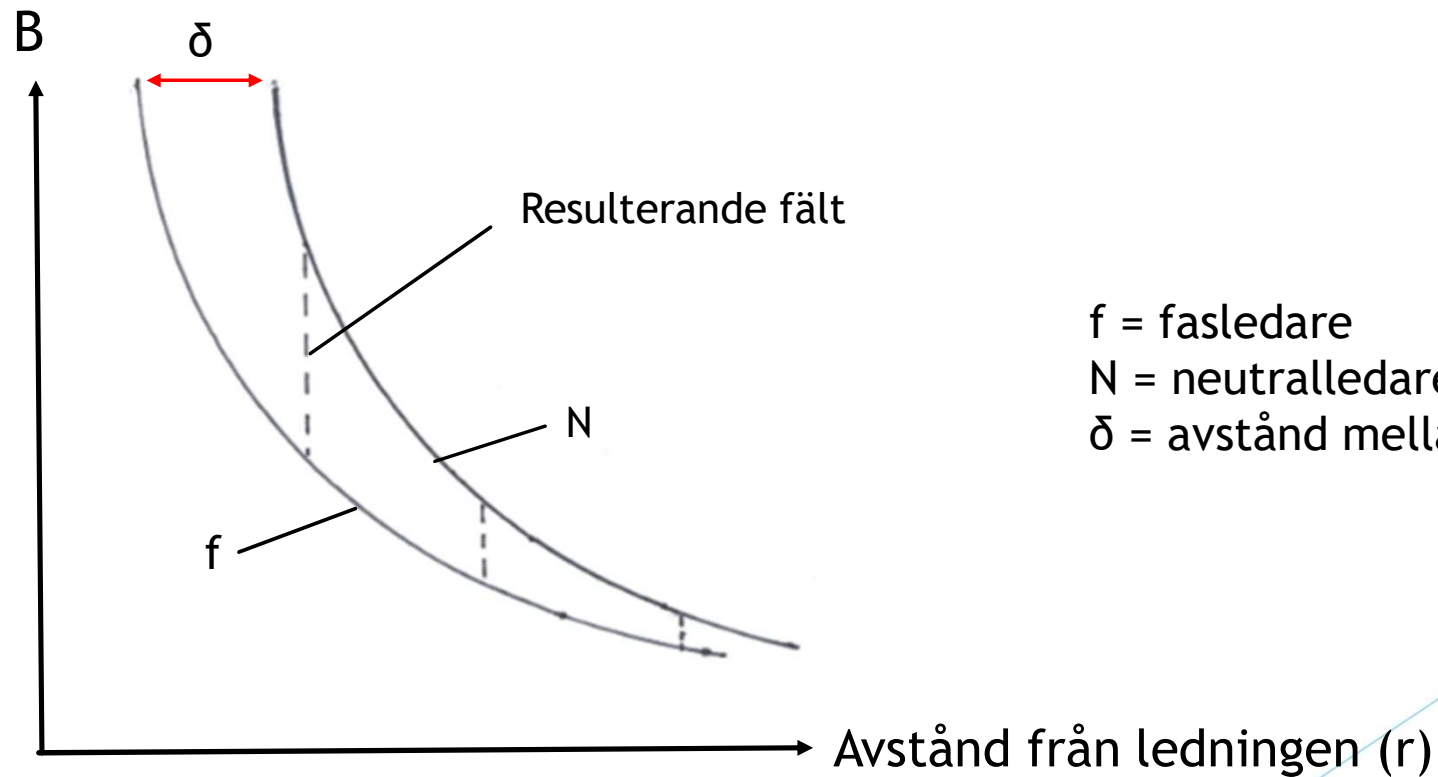
► I = ström genom ledare

Magnetfält kring fram- och återledare



Magnetfält kring fram- och återledare

som funktion av avståndet till ledarna

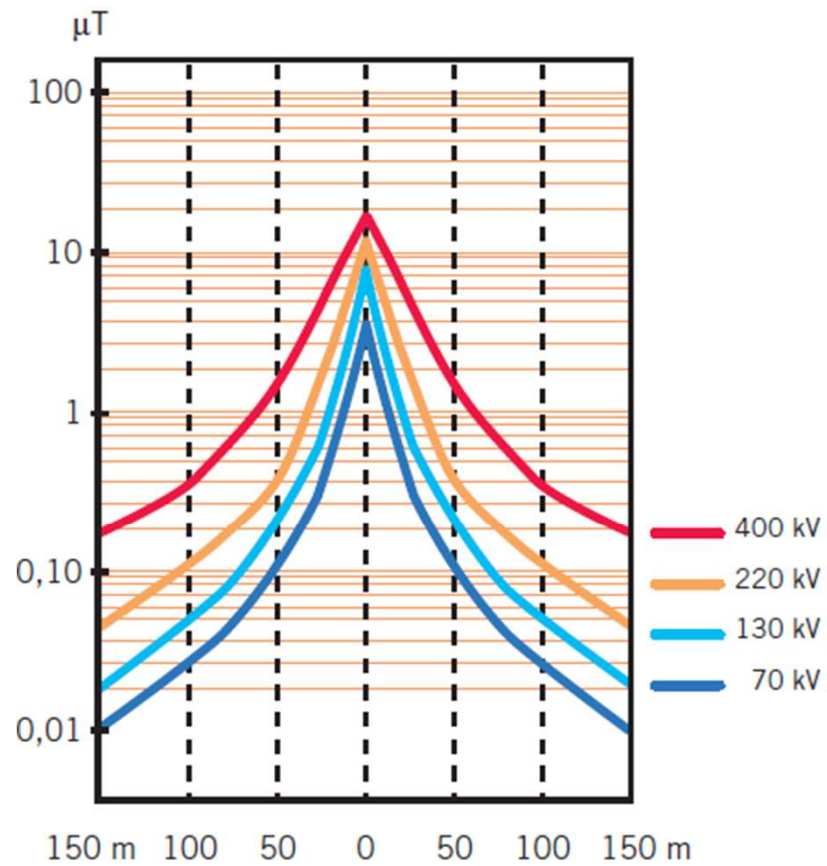


f = fasledare

N = neutralledare

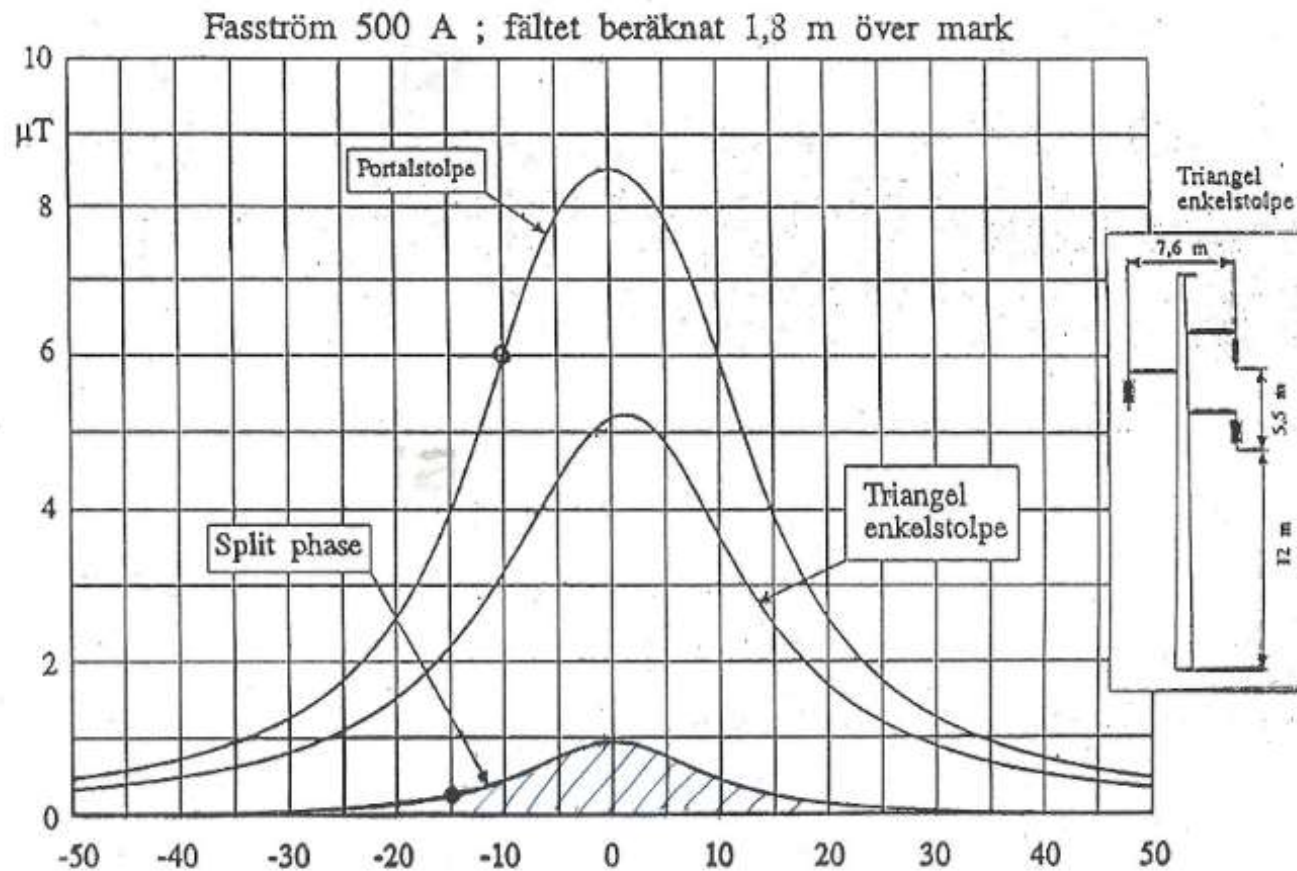
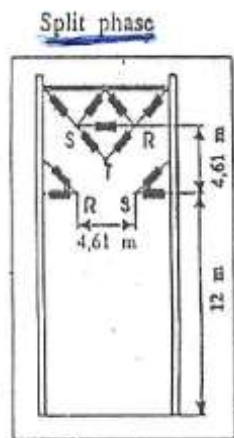
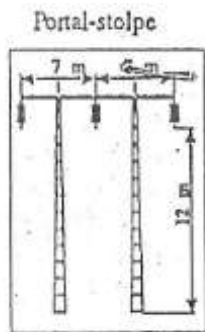
δ = avstånd mellan ledarna

Magnetfält kring kraftledningar



*Det magnetiska kraftfältet på olika
avstånd från större kraftledningar*

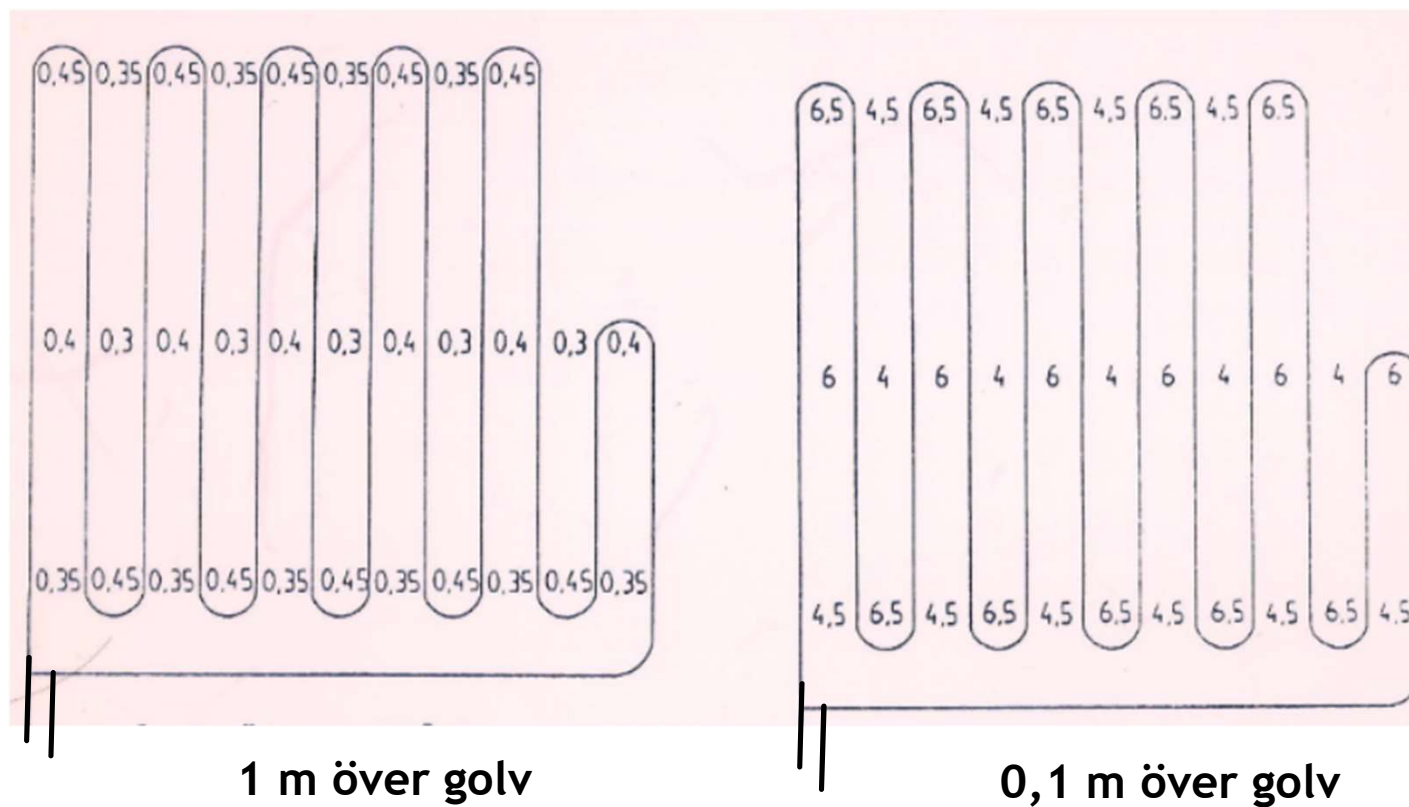
Magnetfält kring kraftledningar



Magnetfält i byggnader

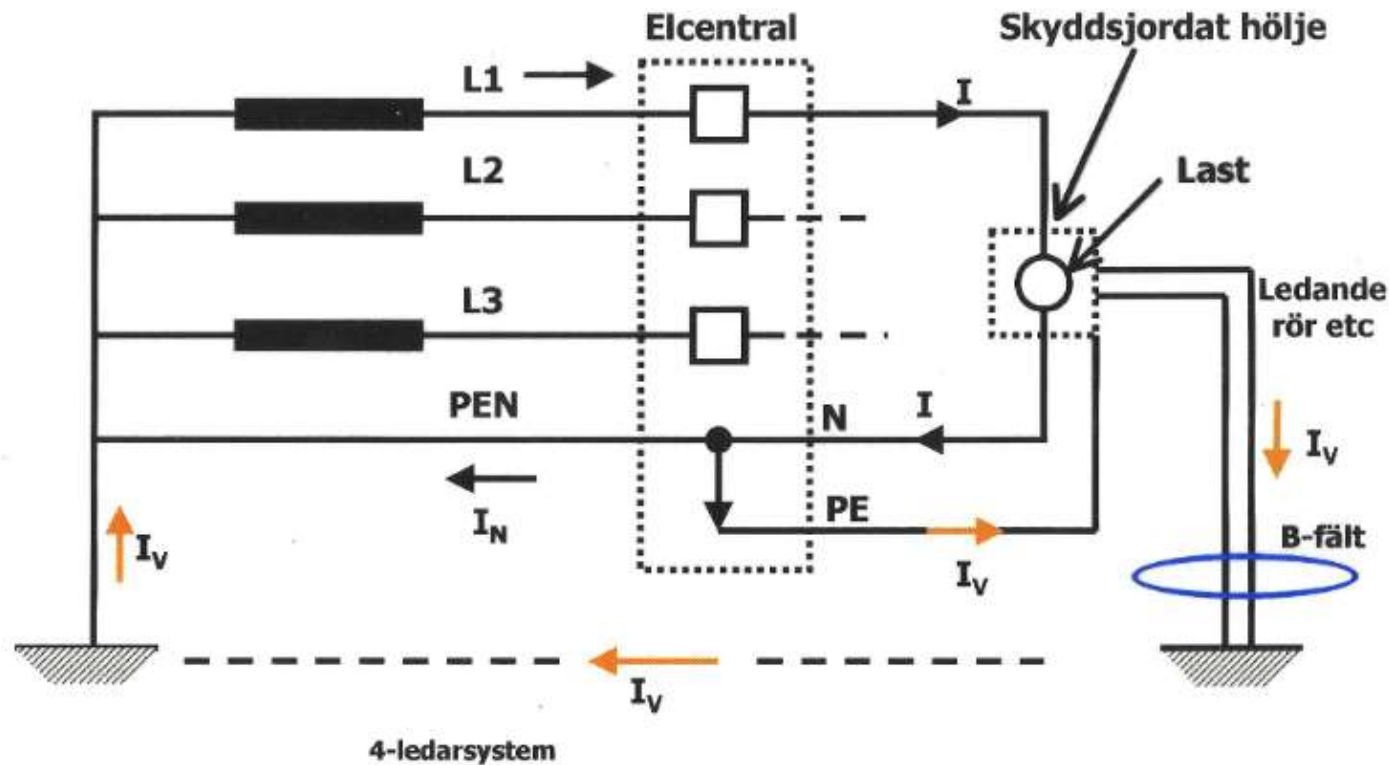
- ▶ Strömbanor som inte har närliggande återledare som ger ett motmagnetiserande fält avtar bara direkt proportionellt mot avståndet.
- ▶ Strömmar i byggnadsdelar såsom vattenledningar, kabelstegar, balkar osv. ger därför fält som får stor räckvidd.
- ▶ Ström som inte återleds i kabeln orsakar en okompenserad nollföljdsström i denna som ger stora magnetfält.
- ▶ Fälten är beroende av strömmens storlek - inte av den spänning som driver den.

Exempel: Magnetfält från värmekabel, enkelledare



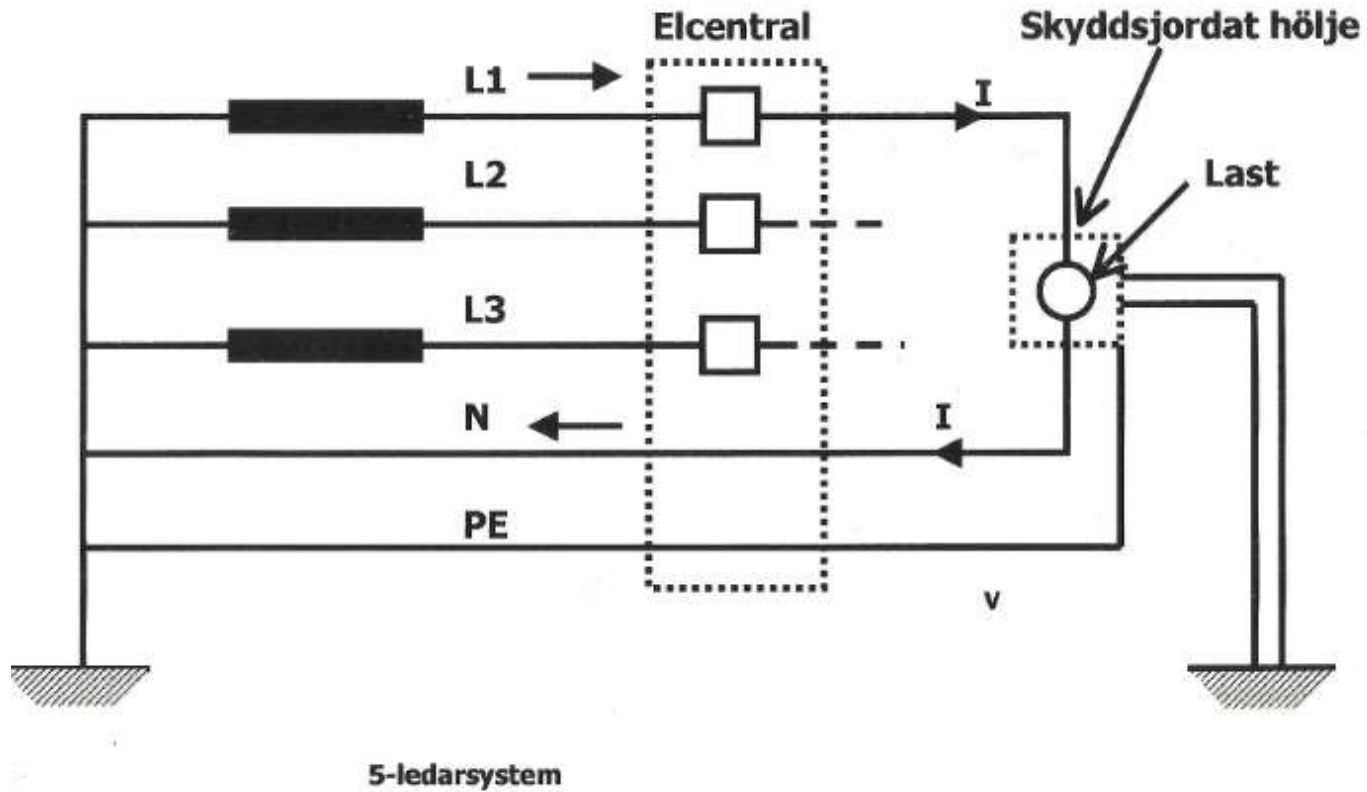
Serieresistiv enkelledarkabel, 42 m, ca 900 W, 4 A

TN-C-S-system



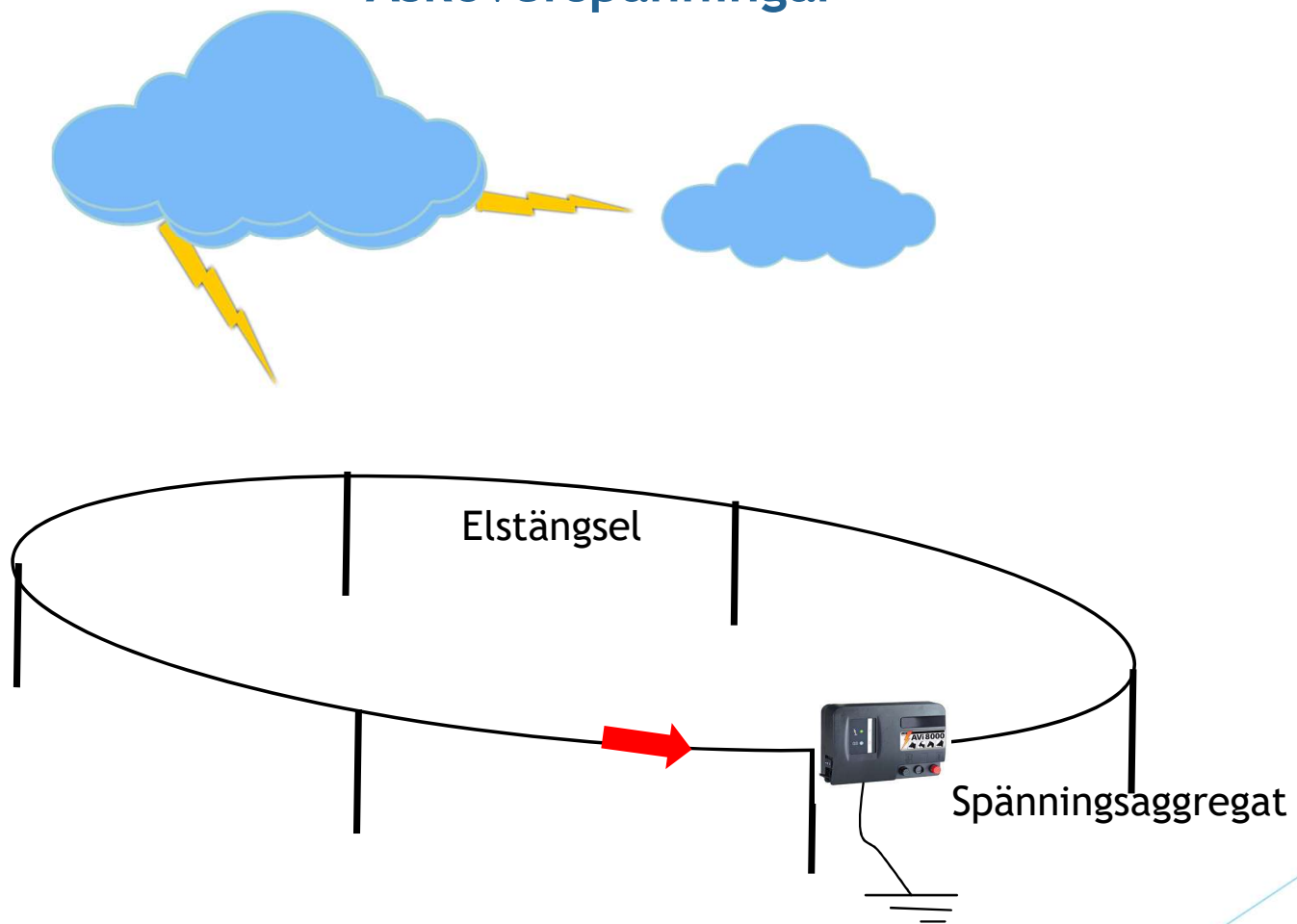
En del av returströmmen tar vägen tillbaka till transformatorn via skyddsledare och skyddsutjämnade föremål som har kontakt med sann jord.

TN-S-system



Returströmmen kan inte ta några andra vägar
tillbaka till transformatorn

”Åsköverspänningar”

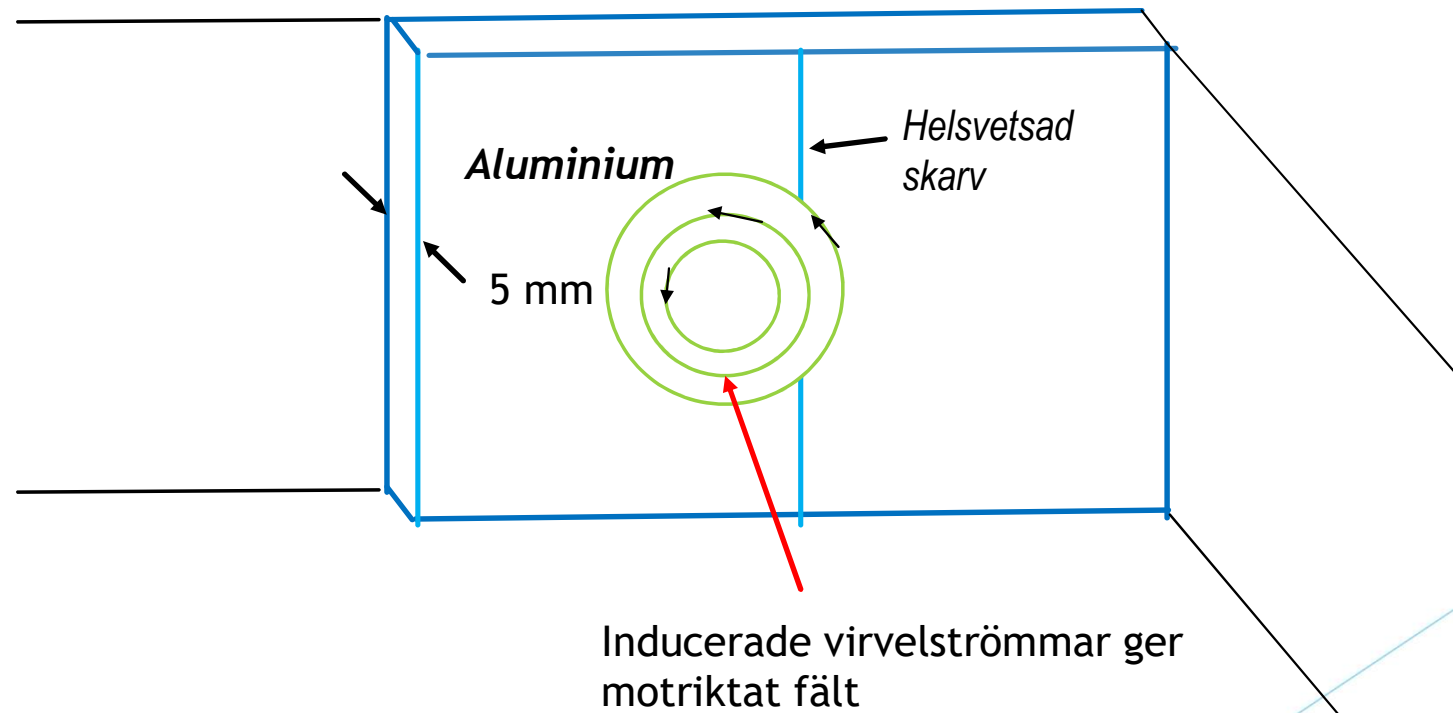


Magnetiska fält

”Skärmning”

- ▶ Magnetiska fält kan inte skärmas av eller stoppas av något material.
- ▶ Fältet påverkas således inte av t.ex. en ledares skärm.
- ▶ Med hjälp av s.k. mymetall med hög magnetisk ledningsförmåga kan fältet fås att vinkla av. Metallen är dyr, och metoden torde ha mycket begränsad användning.
- ▶ Den mest använda metoden är att med hjälp av en metall med god elektrisk ledningsförmåga skapa virvelströmmar som ger ett motriktat fält.

”Skärmning” av magnetfält



Magnetiska fält

Åtgärder för att minska fältpåverkan

- ▶ Ledare för fram- och återgångsström bör hållas nära varandra. Där så är möjligt kan ledarna tvinnas.
- ▶ Skenstråk och kablar för större strömmar bör inte förläggas nära känslig utrustning eller platser där människor vistas längre tid.
- ▶ Transformatorer - även småtransformatorer - och elektriska apparater bör placeras med tillräckligt avstånd till elektronisk utrustning.

Obs! Magnetfälten alldeles invid apparater o.dyl. kan vara stora, men de avtar snabbt med avståndet!

- ▶ Omedelbar närhet till luftledningarna för höga spänningar kan sannolikt medföra störningar för viss elektronisk utrustning.

Magnetiska fält

Att tänka på:

- ❖ Vagabonderande strömmar
- ❖ Bryt strömbanor
- ❖ Använd femledarsystem
- ❖ Undvik slingor
- ❖ Stora transformatorer ger ofta stora fält
- ❖ Ställverk - skensystem
- ❖ Småmotorer, apparater mm
- ❖ Reaktorer, småtransformatorer
- ❖ Klenspänningsanläggningar med stora strömmar
- ❖ Skärmning - kan användas i speciella fall
- ❖ Håll avstånd till fältkälla om möjligt

Elektriska och magnetiska fält:

De är de som får hjulen i vårt samhälle
att snurra - och it-världen att fungera -
- men om vi inte håller efter dem kan de
ställa till det för oss !

