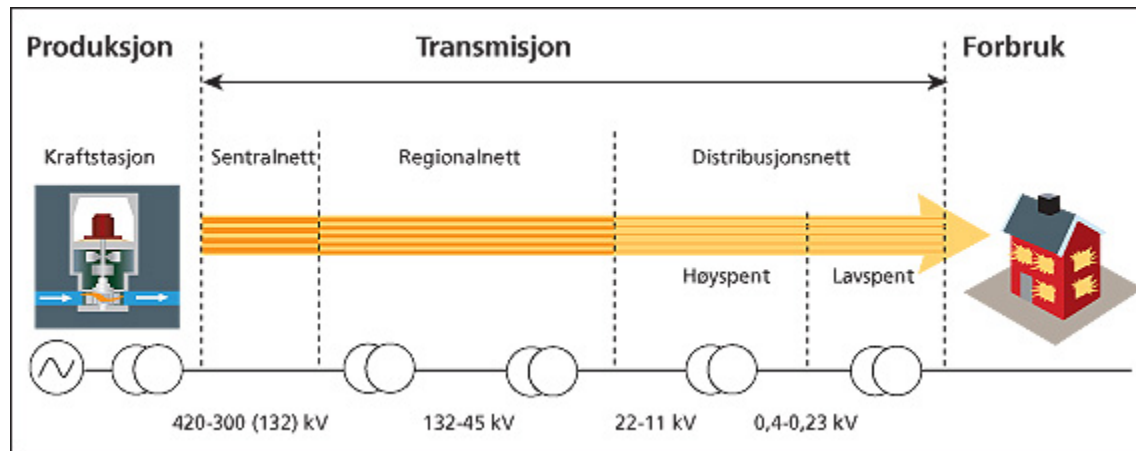


# Beregning av arealet/ kvadratet /tverrsnittet på en kabel

Kapittel 5

# Kap 1: Fra generator til kunden

## Definisjon av et kraftsystem



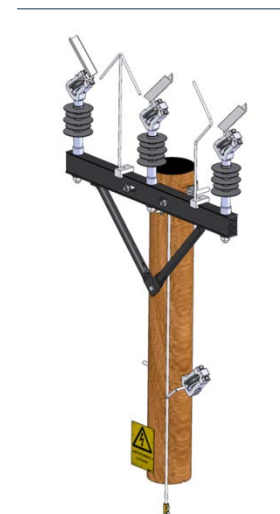
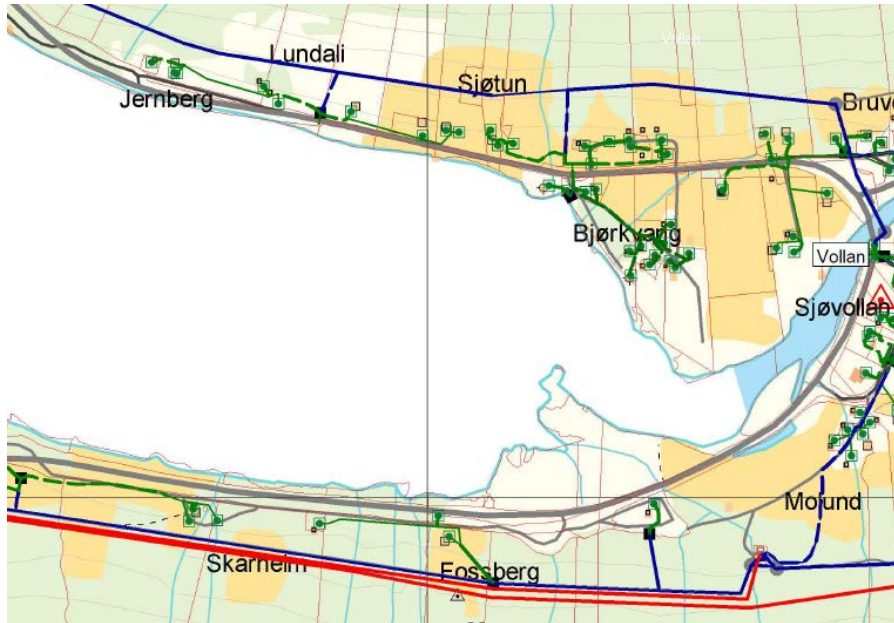
- I denne forelesningen er kraftsystem:

Et system for transmisjon av elektrisk energi fra produksjonen og til forbruker

- Et kraftsystem deles inn i tre hoveddeler
  1. produksjon
  2. transmisjon
  3. forbruk

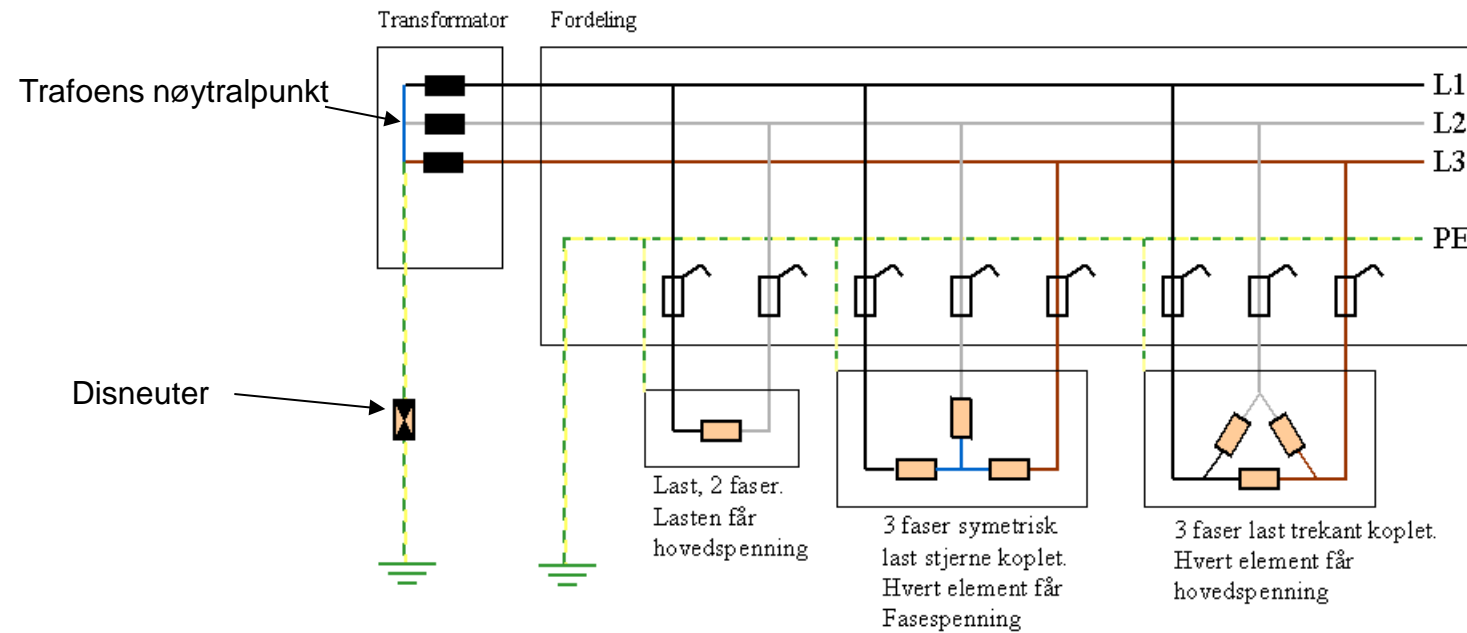
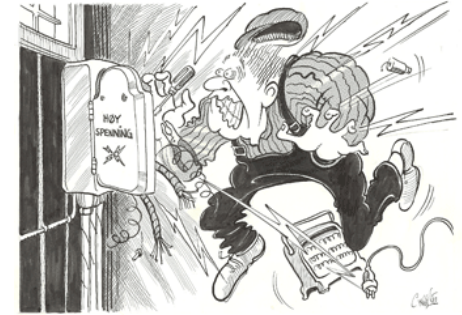
# Kapittel 2: Nettstruktur

## Nettutforming

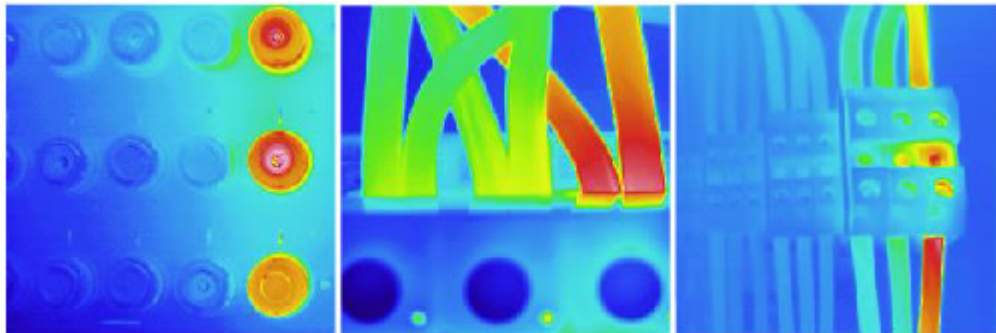
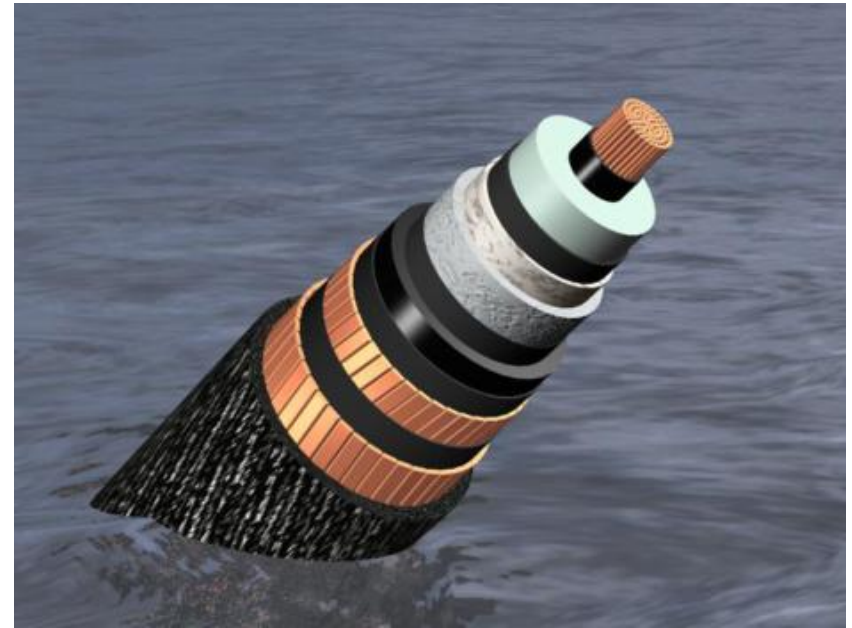


# Kap 3 Spenningsystemer

## IT nett



# Kap 4 Vern utrusning



[http://www.youtube.com/watch?feature=player\\_detailpage&v=-GJsuwQgWbY](http://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=-GJsuwQgWbY)

# Formel for beregning av tverrsnitt

$$A = \frac{I_b \cdot \zeta \cdot 1.2 \cdot \cos \varphi \cdot l \cdot 100 \cdot \sqrt{3}}{U_n \cdot \Delta U}$$

$I_b$	= Belastningsstrømmen
$\zeta$	= konstant for leder materialet
1.2	= konstant
$\cos \varphi$	= vinkelen til spenningen
$l$	= lengden på kabelen
$\sqrt{3}$	= trefase spenning
$U_n$	= nominelle spenning
$\Delta U$	= maks tap i kabel, forskriftskrav.

## Regneeksempel

$$A = \frac{(I_b \cdot \zeta \cdot 1.2 \cdot \cos \varphi \cdot l \cdot \sqrt{3})}{(U_n \cdot \Delta U)}$$

- $I_b$ , belastningstrømmen = 16A
- $\zeta$  cu, for materialet i leder =  $0,0175 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$
- $L$ , lengden fra matepunktet til mottak = 14m
- $\cos \varphi$ , vinkelen på spenningen = 1
- $U_n = 230\text{V}$
- $\Delta U = 3\%$

$$A = \frac{(16 \cdot 0,0175 \cdot 1.2 \cdot 1 \cdot 14 \cdot \sqrt{3})}{(230 \cdot 3\%)}$$

$$A = \underline{\underline{1,179 \text{ mm}^2}}$$

## I tillegg kommer følgende forhold som må hensynstas etter NEK-2010

- Forleggningsmetode, skjult, åpent anlegg, grøft eller i det fri.
- Kabeltype, pvc isolert, pex isolert, 3 leder, kobber etc
- Strømføringsevnen
- Omgivelsestemperatur
- Samtidighetsfaktor
- Korreksjonsfaktor

Og alle disse faktorene er med på å avgjøre vernet:

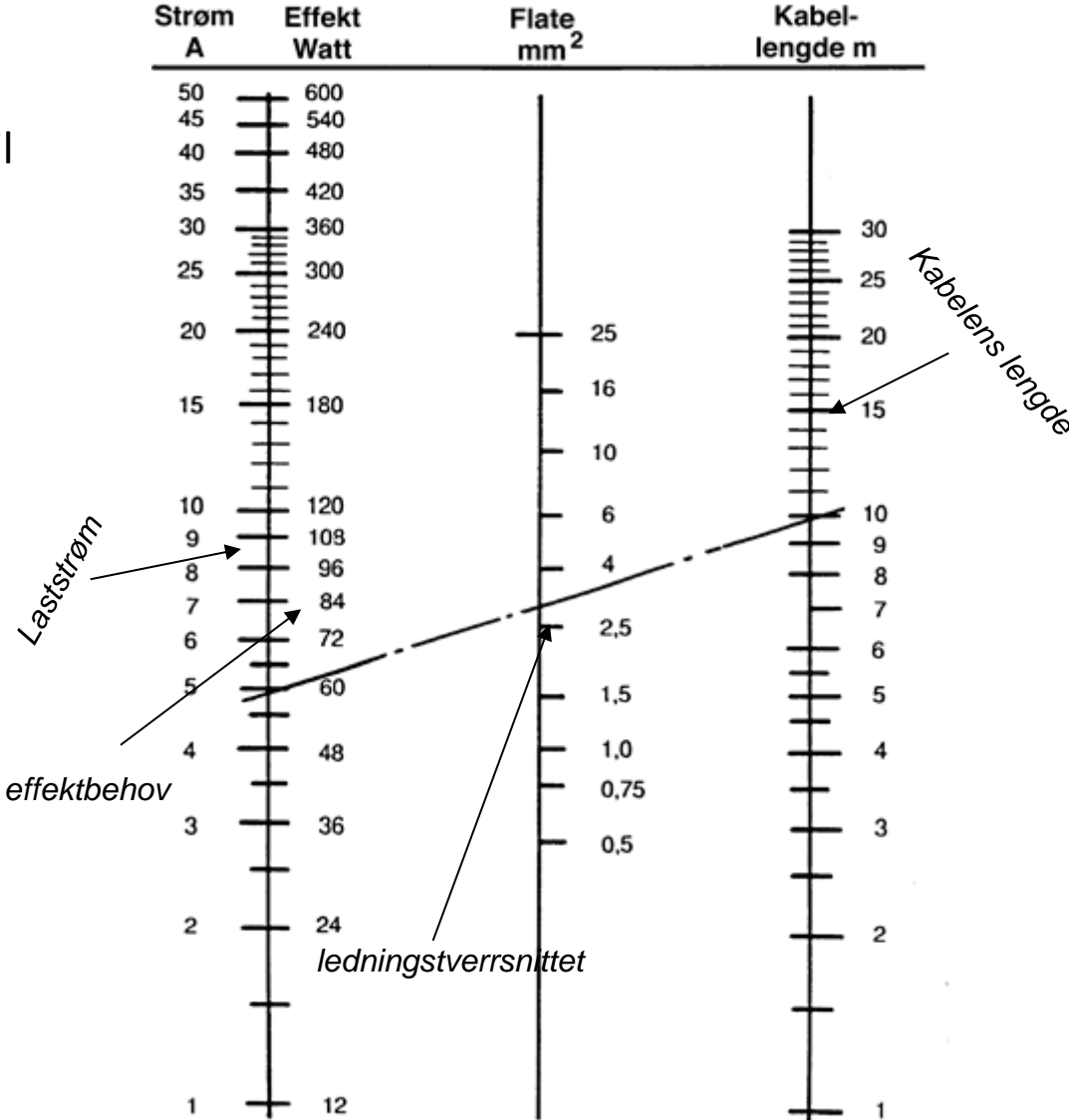
- Vern, sikring.



# Faktorer ved dimensjonering av kabler og vern er:

## 1. Valg av ledningstverrsnitt

- Vurder ledningstverrsnitt i forhold til spenningskvalitet.
- Beregn tverrsnitt i forhold til forlegningsmåte.
- Vurder økonomisk tverrsnitt.



## Oppgaver 1

$$A = \frac{(I_b \cdot \zeta \cdot 1.2 \cdot \cos \varphi \cdot l \cdot \sqrt{3})}{(U_n \cdot \Delta U)}$$

- $I_b$ , belastningstrømmen = 50A
- $\zeta$  cu, for materialet i leder =  $0,0175\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$
- $L$ , lengden fra matepunkt til mottak = 100m
- $\cos \varphi$ , vinkelen på spenningen = 1
- $U_n = 230\text{V}$
- $\Delta U = 3\%$

SVAR

Oppgaver 1

$$A = \frac{(I_b \cdot \zeta \cdot 1.2 \cdot \cos \varphi \cdot l \cdot \sqrt{3})}{(U_n \cdot \Delta U)}$$

- $I_b$ , belastningstrømmen = 50A
- $\zeta$  cu, for materialet i leder =  $0,0175 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$
- $L$ , lengden fra matepunkt til mottak = 100m
- $\cos \varphi$ , vinkelen på spenningen = 1
- $U_n = 230\text{V}$
- $\Delta U = 3\%$

$$\underline{A = 26,32 \text{ mm}^2}$$

## Oppgaver 2

$$A = \frac{(I_b \cdot \zeta \cdot 1.2 \cdot \cos \varphi \cdot l \cdot \sqrt{3})}{(U_n \cdot \Delta U)}$$

- $I_b$ , belastningstrømmen = 50A
- $\zeta$ , for materialet i leder =  $0,0185 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$
- $L$ , lengden fra matepunkt til mottak = 100m
- $\cos \varphi$ , vinkelen på spenningen = 1
- $U_n = 230\text{V}$
- $\Delta U = 3\%$

SVAR

Oppgaver 2

$$A = \frac{(I_b \cdot \zeta \cdot 1.2 \cdot \cos \varphi \cdot l \cdot \sqrt{3})}{(U_n \cdot \Delta U)}$$

- $I_b$ , belastningstrømmen = 50A
- $\zeta$ , for materialet i leder =  $0,0185 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$
- $L$ , lengden fra matepunkt til mottak = 100m
- $\cos \varphi$ , vinkelen på spenningen = 1
- $U_n = 230\text{V}$
- $\Delta U = 3\%$

$$\underline{A = 27,83 \text{mm}^2}$$

<http://www.youtube.com/watch?v=YuzzrYSW4BI&sns=em>