



greppa näringen



Grundläggande energikunskap och ellära

Emelie Karlsson



Europeiska jordbruksfonden för
landsbygdsutveckling; Europa
investerar i landsbygdsområden



Innehåll

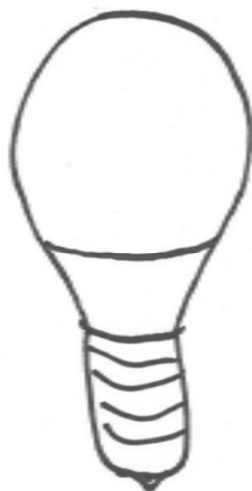
- › Grundläggande energikunskap
 - › Energi och effekt
 - › Enheter
 - › Verkningsgrad
 - › Exempel
- › Grundläggande ellära
 - › Likström och växelström
 - › Enfas- och trefas
 - › Aktiv, reaktiv och skenbar effekt

Energikunskap



Energi och effekt

Effekt



6 W



Tid



8760 h



Energi



52 kWh



Enheter

› Energi

1 kWh – 3600 kJ – 860 kcal

› Effekt

1 kW – 3600 kJ/h – 860 kcal/h

1 hk = 0,735 kW

Exempel energianvändning

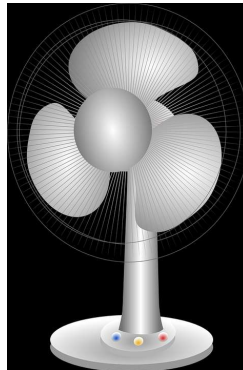
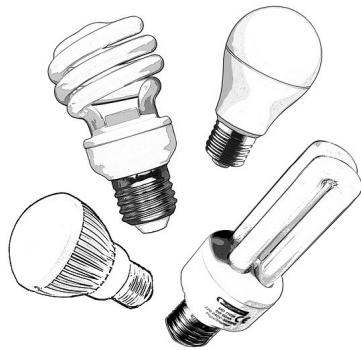
- › Värma upp en villa ett år – 15 000 - 20 000 kWh
- › Köra bil 1 mil – 7 kWh
- › Harva 1 ha – 40 kWh

Energiprincipen

*”Energi kan varken skapas eller förstöras,
den kan endast omvandlas.”*

Omvandling av energi

El är lätt att omvandla till andra energiformer –
men det är svårare att producera el.





Exempel på energiinnehåll

- › 1 liter diesel – 9,8 kWh
- › 1 liter RME – 9,2 kWh

- › 1 kg spannmålshalm – 4 kWh
- › 1 kg flis (12 % fukt) – 4,6 kWh
- › 1 kg träpellets (7 % fukt) – 5,7 kWh



Verkningsgrad

Verkningsgrad = Hur mycket av den tillförda energin som jag har nytta av.

Nyttig energi = Tillförd energi – förluster

$$\text{Verkningsgrad}(\eta) = \frac{\text{Nyttig energi}}{\text{Tillförd energi}}$$

Exempel på olika verkningsgrader

- › Elmotor – 96 %
- › Förbränningsmotor – 40 %
- › Pelletspanna – 75 %
- › Elpatron – 100 %

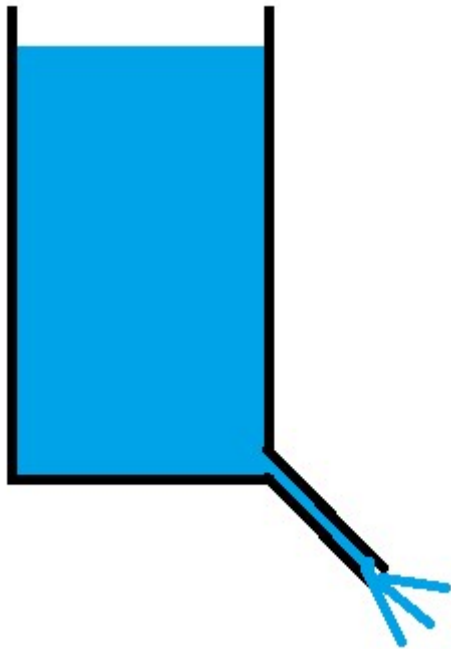
Lite ellära





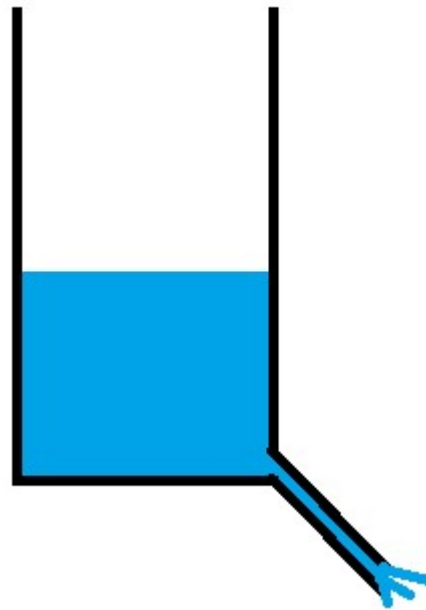
greppa näringen

Högt tryck
Stort flöde



Hög spänning
Hög ström

Lågt tryck
Lågt flöde

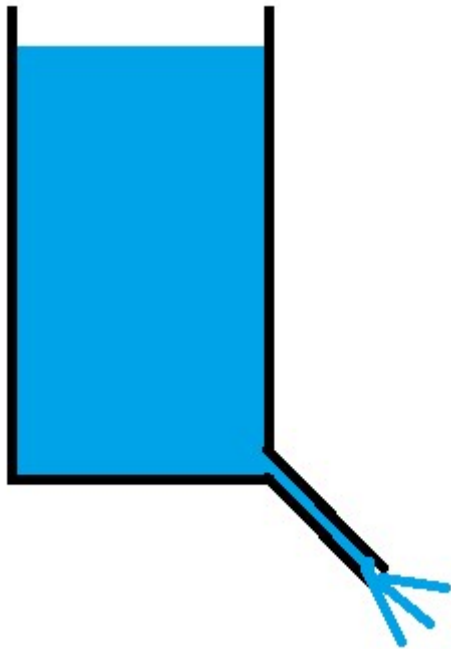


Låg spänning
Låg ström



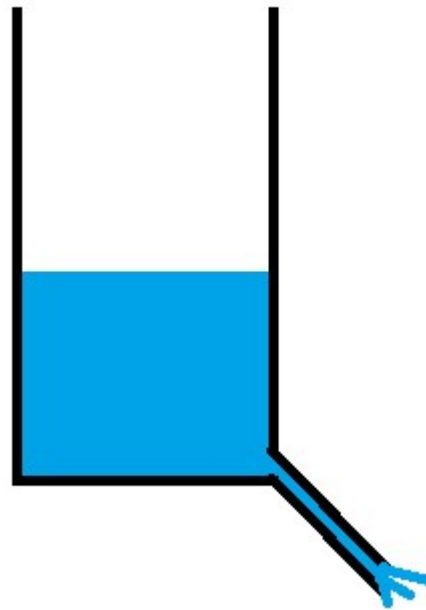
greppa näringen

Högt tryck
Stort flöde



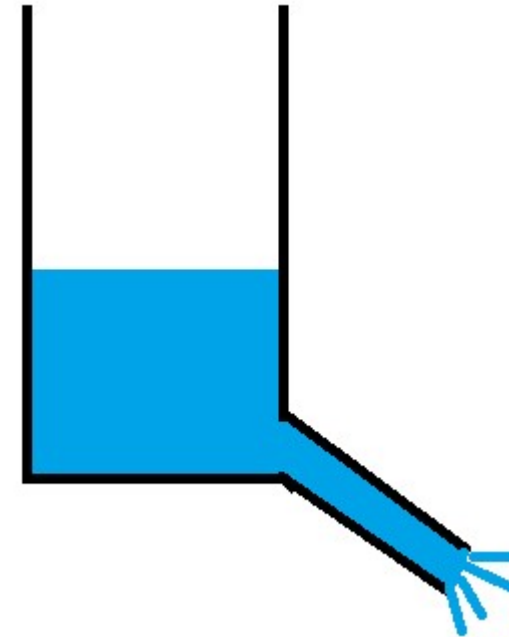
Hög spänning
Hög ström

Lågt tryck
Lågt flöde

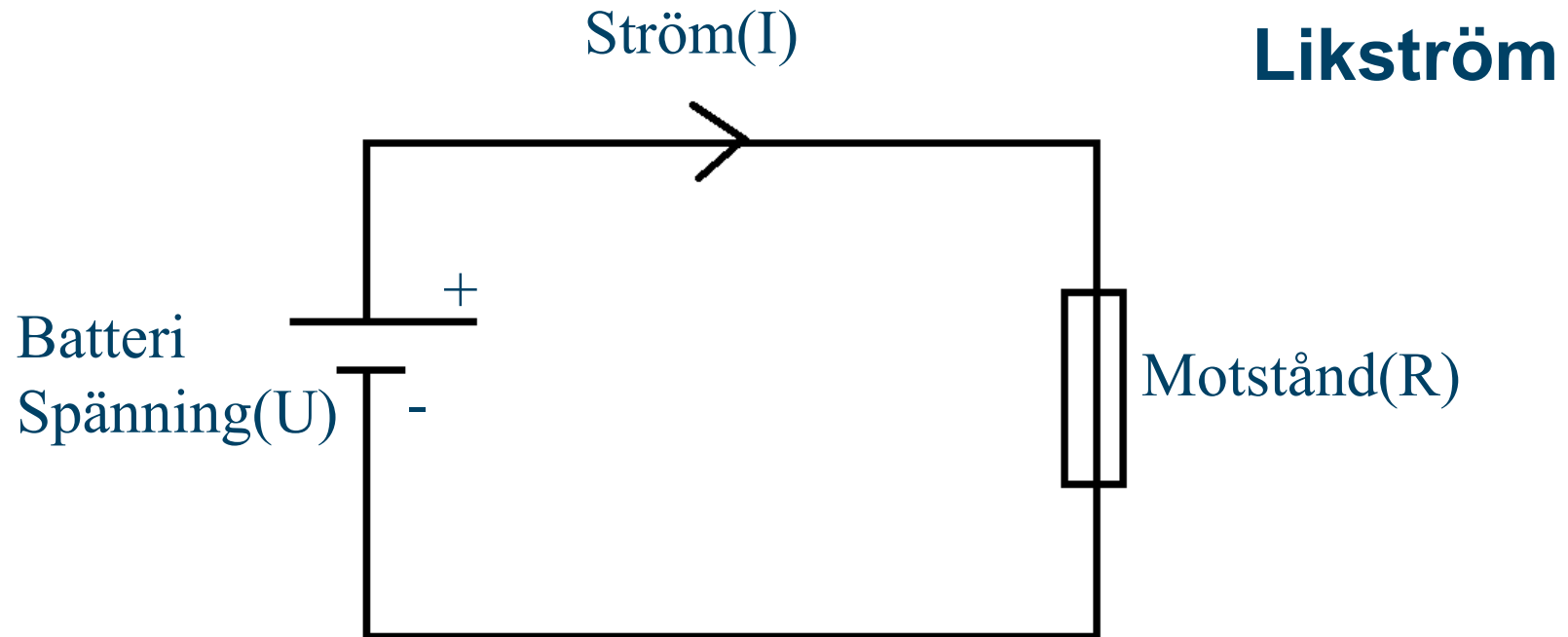


Låg spänning
Låg ström

Lågt tryck
Stort flöde



Låg spänning
Hög ström
Litet motstånd

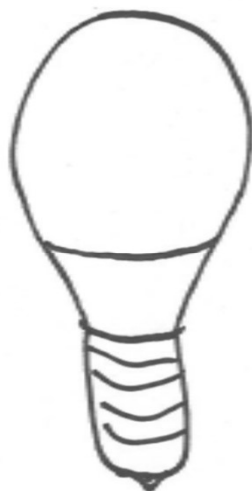


Ohms lag: $U = R * I$

Effekt(P): $P = U * I$

Energi och effekt

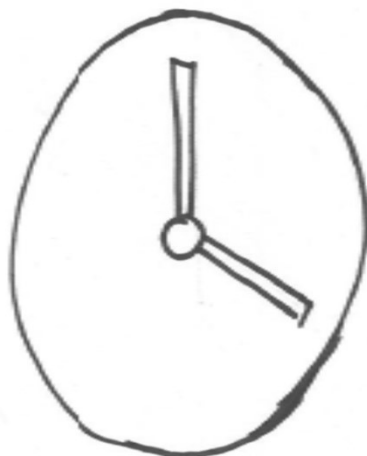
Effekt



6 W



Tid



8760 h

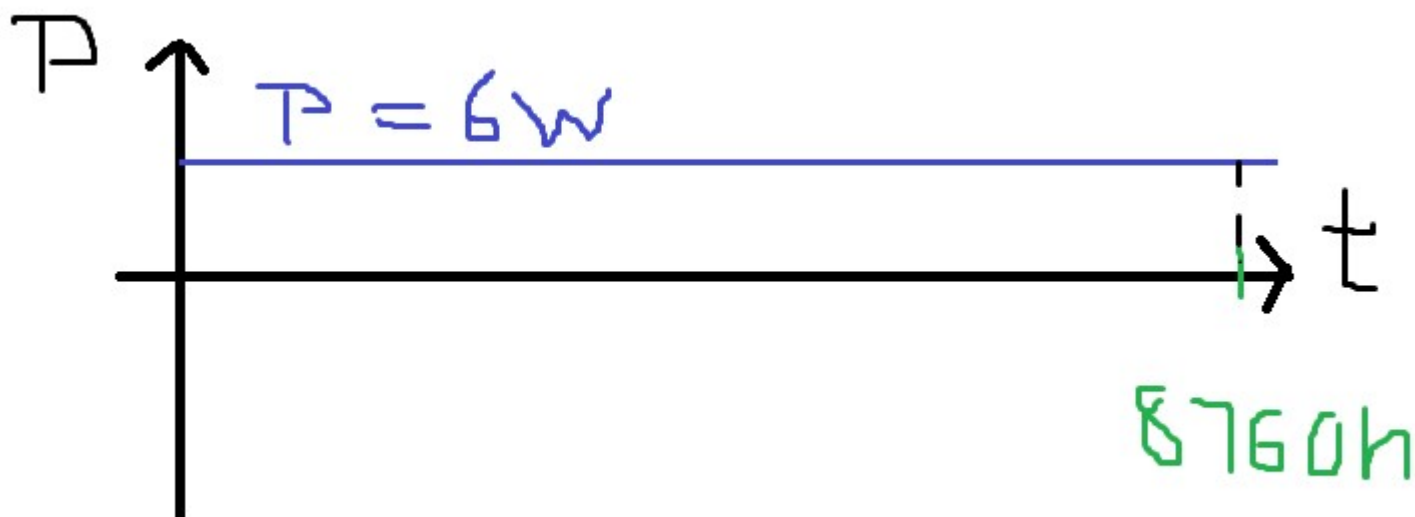


Energi

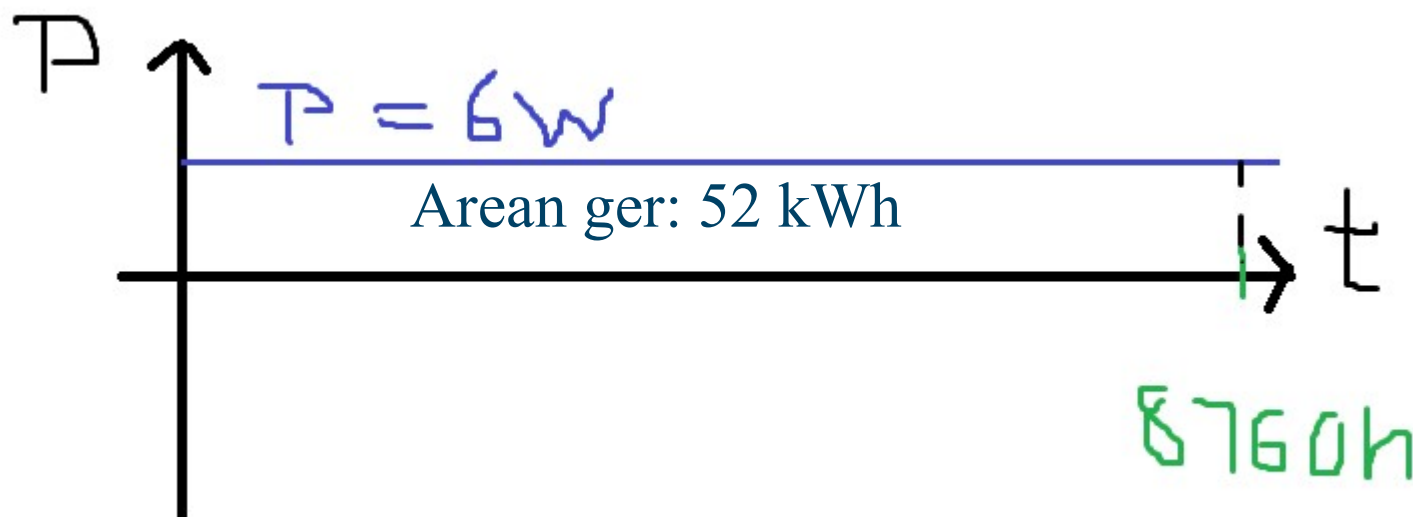


52 kWh

Effekt och energi (2)

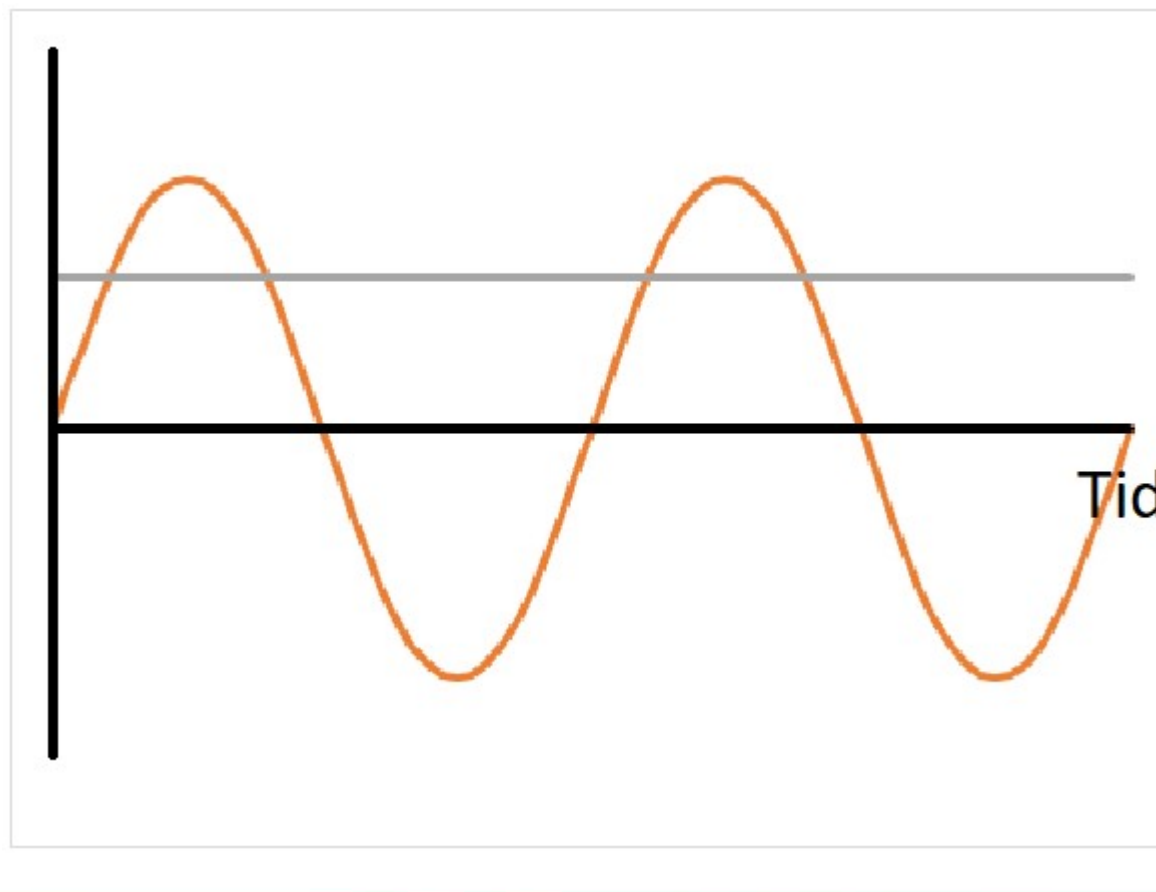


Effekt och energi (3)



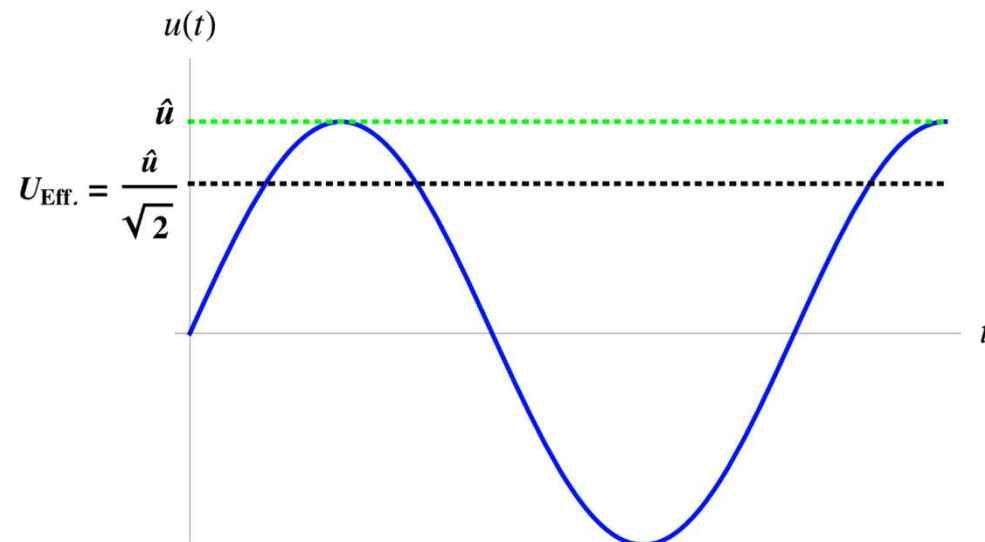
Växelström

- › Enfas och trefas
- › Frekvens i elnätet
50 Hz



Växelström

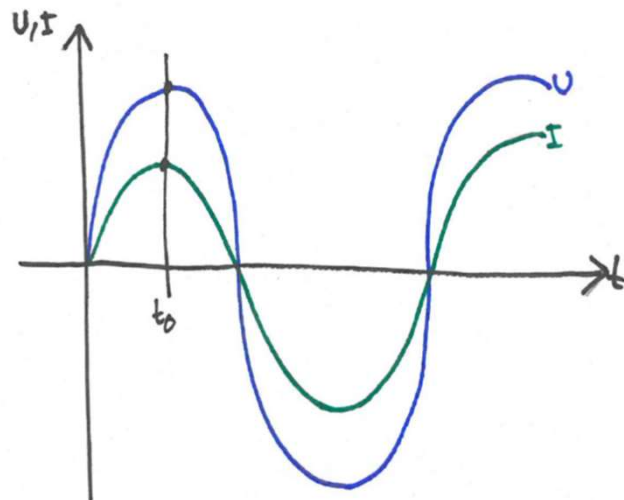
- › Ett vanligt vägguttag består av en fas och en nolla
- › Spänningen mäts mellan fas och nolla (230 V)





Växelström – Effekt

- › Vid resistiv last(t.ex. värmepatron) sker spännings- och strömtoppen samtidigt
- › Effekten beter sig som i en likströmskrets

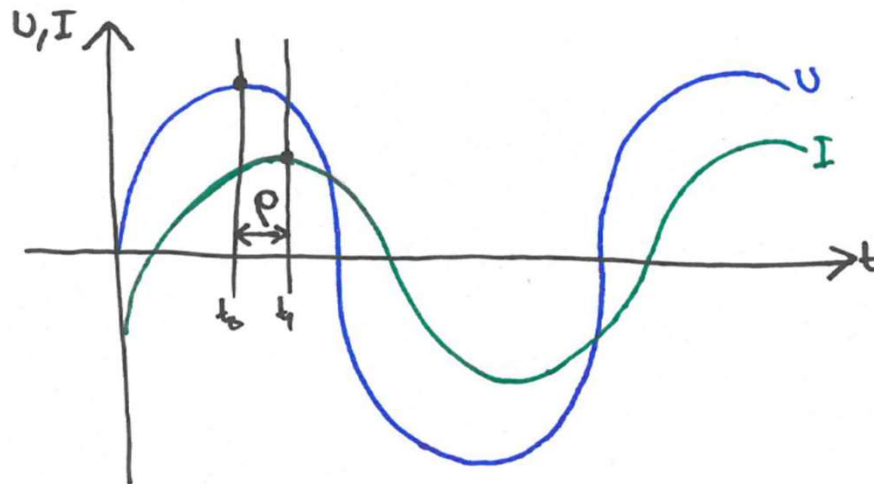


$$\text{Effekt: } P = U * I$$



Växelström – Effekt

- › Vid induktiv last(t.ex. en elmotor) sker spännings- och strömtopparna vid olika tidpunkter
- › Effekten måste kompenseras med en effektfaktor, $\cos(\varphi)$

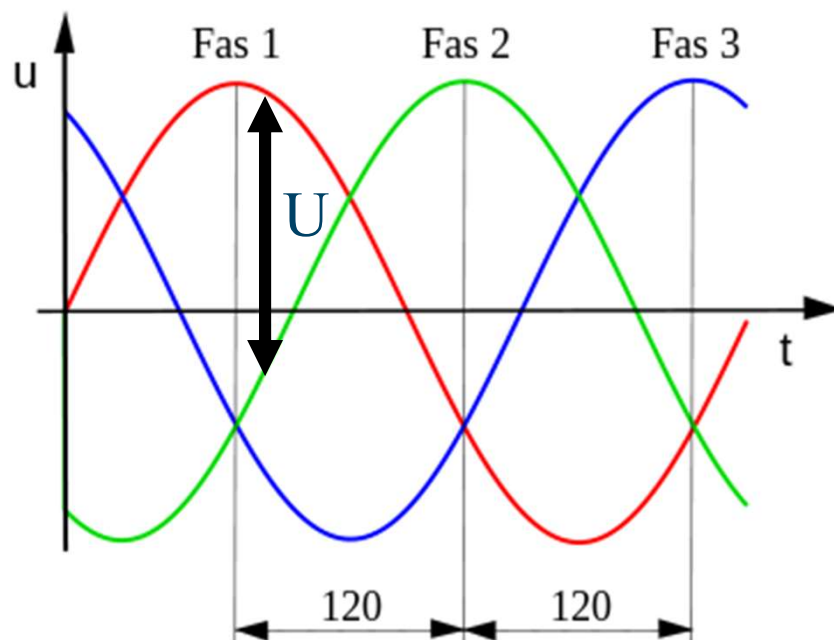


Effekt:

$$P = U * I * \cos(\varphi)$$

Växelström – 3-fas

Spänningen(huvudspänning) mäts mellan två faser. (400 V)

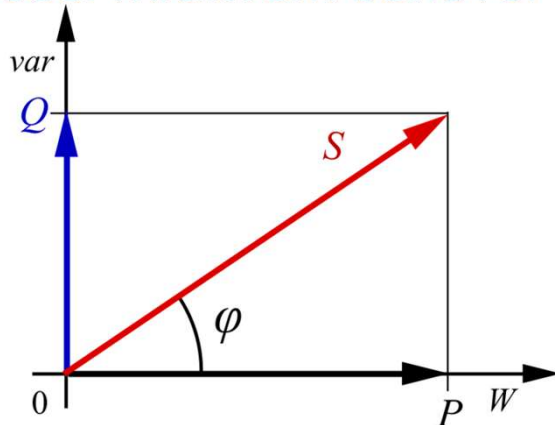


$$\text{Effekt: } P = \sqrt{3} * U * I * \cos(\varphi)$$



Aktiv, reaktiv och skenbar effekt

- › Aktiv effekt(P) = Nyttig effekt
- › Den ström som inte kan användas vid induktiva(eller kapacitiva) laster ger upphov till reaktiv effekt(Q). Reaktiv effekt ger inte något nyttigt arbete, men tar plats i ledningarna
- › Skenbar effekt(S) är den resulterande effekten som t.ex. ett reservkraftverk behöver dimensioneras efter. Enheten är kVA.



Pythagoras sats: $P^2 + Q^2 = S^2$

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

Paus!

