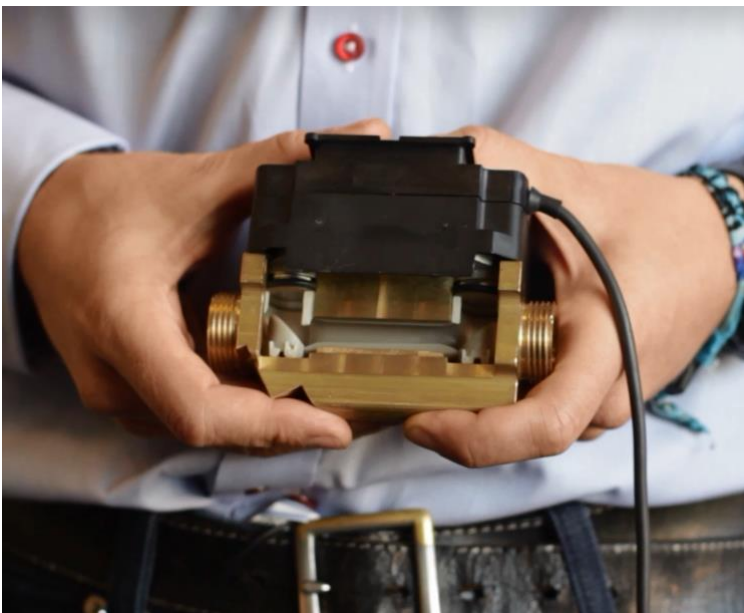


Energi i vand

Baggrund

I Kamstrup producerer de energimålere. Ved at måle på flowet (hvor meget varmt vand der fylder igennem) samt temperatur forskellen på ind- og udgangsvand kan man regne energiforbruget ud. Målerne bliver blandt andet brugt til aflæsning af hvor meget energi der bliver brugt i almindelige boliger. Målerne er meget nødtigtige, kræver meget lidt vedligeholdelse, og er lette at aflæse.



Se filmen "Sådan virker energimåleren" hvor Udviklingsingeniør Paul Bendixen fra Kamstrup fortæller om hvordan Kamstrup energimåleren fungerer.

Se også filmen "Udvikling for energibesparelse" hvor Paul Bendixen fortæller om hvordan målerne kontinuert optimeres for at få de mest præcise målinger hvilket kan spare penge og ressourcer både for forbrugere, varmekæder og hele samfundet.

Energien, som er oplagret i det varme vand, som måles på, er tilført vandet enten i selve boligen via brændeovne, elvarmere mv. eller på forbrændingsanlæg, som producerer fjernvarme.

Nyttevirkning

Forholdet mellem den mængde energi der bruges på at opvarme vandet, og den mængde energi, der faktisk kommer i vandet i form af varme kaldes nyttevirkningen. Nyttevirkning opgives i %.

Ligningen for at regne nyttevirkning ud er:

$$\text{Nyttevirkning} = \frac{\text{modtagen energi i vandet}}{\text{afgivet energi}} \cdot 100\%$$

Alle stoffer har en *varmefylde*, eller *varmekapacitet*. Det er et udtryk for, hvor meget energi der skal til, for at varme stoffet 1 grad op. Vands varmefylde er 4,184 kJ pr. kg pr. grad [(kJ·kg·°C)]. Dette skal bruges, når man skal udregne den mængde energi ud som vandet har modtaget.

Energikilder

El: Hvis vi opvarmer vandet med el-energi, kan vi finde ud af hvor meget strømenergi vi bruger ved at tilslutte det el-apparatet (komfur, elkedel, dyb-koger) til en energimåler.

Forbrænding: Hvis vi bruger forbrændingsvarme (gas, sprit, benzin...) kan vi aflæse brændstoffets energiindhold som tabelværdier i MJ/Kg (MegaJoule pr Kilo svarende til Joule pr gram).



En energimåler. Måleren aflæser forbruget i kilowatt timer (kWh). Det kan omregnes til kJ (1000 Joule)

1 kWh = 3600 kJ

Brændsel	Effektiv brændværdi (MJ/kg)
brunkulsbriketter	19,9
koks	29,1
stenkul	29,3
tørvt	13,4
fyr/gran (opskåret, tørt)	14,7
fyr/gran (frisk træ)	11,4
bøg/eg (opskåret, tørt)	14,2
bøg (frisk træ)	12,8
halm	13,5
benzin	42,7
dieselolie	41,9
petroleum	43,5
fyringsgasolie	42,3
ethanol (95%)	25,3
flaskegas	46,0
methan	50,4
ethan	46,9
propan	46,2
butan	45,8
ethyn (acetylen)	48,1
hydrogen (brint)	120,1

Hvis du vil finde ud af, hvor meget energi du har forbrugt ved at brænde noget af, skal du vide brændværdien for det du brænder af, og hvor meget brændstof du har forbrugt. Det svarer til "afgivet energi" i nyttevirkning formlen.

Joule er en enhed for energi. Joule er:

1 joule (1 J) er defineret som 1 watt · 1 sekund.

Det er derfor muligt at omsætte fra Joule til Watt og omvendt, hvis man altså ved hvor lang tid der måles over.

Opgave

Lav en forsøgsopstilling hvor I undersøger:

- Hvilken måde er mest effektiv til at opvarme 100 mL vand
- Hvordan kan man opnå den bedste nyttevirkning med denne opstilling?

Forslag til materialer:

- Energimåler
- Spritbrænder
- Gasblus til gasflaske
- El koge kedel
- Vægt
- Isoleringsmaterialer
- Et kalorimeter

