

Enhed gør stærk!

En "gammel pedant" giver i denne klumme en håndsregning til læsere, der måtte kløjes i fysiske enheder.

Forfatter



Af Carl-Erik Sølberg,
Lic. Techn.
cesolberg@webspeed.dk

Et emne, der volder mange mennesker problemer, er fysiske enheder. Og det gælder ikke kun for lægmænd, men så sandelig også for professionelle skribenter såsom journalister og forfattere af teknisk tekst som brugsanvisninger. Lægmandens brug af enhederne i talesprog lader sig jo ikke umiddelbart dokumentere, hvorimod skribenternes kan opspores i medierne. Et sted, hvor bommerterne jævnligt registreres med stor fryd og sarkasme er på bagsiden af fagbladet *Ingeniøren*, hvortil der henvises for eksempler. Et varmt emne er således fjernvarmeforsyningen, hvor kapaciteten af et givet anlæg for nylig angives at være 100 mW – der skulle nok havet stået 100 MW. Nu hører jeg læseren spørge: "Er der da forskel?" Ja det er der faktisk!

Når man har vendt øjne tilstrækkeligt længe over folks fejltagelser, kan den gamle pedant fremsætte konstruktive forslag til afhjælpning af situationen. Og hvad er mere oplagt end at foreslå at gribe PC'en og gå ind på den hjemmeside, som udgives af Patent- og Varemærkestyrelsen, og som googles under emnet: "Aflæste SI enheder". Her finder man hele "enhedslisten", der er aflædt af de

fem grundenheder i det internationale system (SI): Meter (m/meter), Masse (kg/kilogram), Tid (s/sekund), Elektrisk strømstyrke (A/Ampère), Termodynamisk temperatur (K/Kelvin), Stofmængde (mol/mol), Lysstyrke (cd/candela). Ligeledes finder man her en liste over præfikser, altså de "forstavelser" der angiver under- og overenheder af de direkte afledte enheder. Den grundidé, der kan forekomme vanskeligt at fange, er, at en fysisk størrelses talværdi, enhed og dens præfix optræder ligestillede, og at de er lige vigtige. Det betyder, at de indbyrdes kan multipliceres og divideres, samt at enheder af samme slags kan adderes og subtraheres. For at kunne operere med talværdi og enhed hver for sig indfører man to operatorer således: $F = \{F\} [F]$, hvor $\{F\}$ er talværdien og $[F]$ er enheden af den fysiske størrelse F .

Hvordan gør man?

Lad mig vise med et eksempel hentet fra energibranchen, hvorledes disse regler bruges. Lad et kraftvarmeverk levere $E_{el} = 150$ MWh (mega-watt-time) elektrisk energi og $E_{term} = 570$ GJ (giga-joule) varme i form af fjernvarmevand og lad os først stille os den opgave at sammenligne de to energimængder:

$$E_{el} = 150 \text{ MWh} = 150 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{s}} 3600 \text{ s} = 540 \cdot 10^9 \text{ J} = 540 \text{ GJ}$$

$$\{E_{el}\} = 150 \quad \text{og} \quad [E_{el}] = \text{MWh}, \quad \text{hvor h står for hora, (time på latin).}$$

Den samlede leverede energimængde er altså 1110 GJ eller 1,1 TJ (tera-joule). Antag videre, at brænd-

værdien af den forbrugte olie er $300 \cdot 10^9$ cal (Kalorier), der i SI-enheder bliver til:

$$E_{total} = 300 \cdot 10^9 \text{ cal} = 300 \cdot 10^9 \cdot 4,186 \text{ J} = 1256 \cdot 10^9 \text{ J} = 1,3 \text{ TJ}$$

Kalorien er en stadig brugt enhed for varmemængder, hvis værdi er 4,186 J med den forvirrende undtagelse,

at i ernæringsammenhæng mener man i virkeligheden kilokalorie (altså 10^3 cal), når man siger kalorie.

Den samlede virkningsgrad bliver:

$$\eta_{total} = \frac{1,1 \text{ TJ}}{1,3 \text{ TJ}} = 0,85 \frac{\text{TJ}}{\text{TJ}} = 0,85 = 85\%$$

og den elektriske tilsvarende:

$$\eta_{el} = \frac{540 \text{ GJ}}{1,3 \text{ TJ}} = \frac{540 \text{ GJ}}{1300 \text{ GJ}} = 0,42 \frac{\text{GJ}}{\text{GJ}} = 0,42 = 42\%$$

Som vi ser det i forbindelse med enhederne kalorie og time, findes der stadig enheder i brug den

dag i dag, der ikke er SI-enheder. Andre eksempler er effektenheden hestekraft, trykenheden mmHg,

fartenheden km/h, og etc. For at omsætte dem til det rationaliserede system fordres kendskab til de relevante omsætningsfaktorer.

Inden man begynder at regne med enhederne skal man selvfølgelig sikre sig, at man tilskriver de rette enheder til de aktuelle fysiske størrelser. Hvor tit har vi ikke set elektrisk spænding angivet i ampere i stedet for volt?

Svært at være perfekt!

Vil man være perfekt i den rette brug af enheder, har man en livslang opgave foran sig. Nu bliver

opgaven jo heller ikke nemmere af, at de engelsksprogede lande bruger ejendommelige enheder, og at meget oversat skriftligt materiale netop stammer fra engelsk. I Danmark er brugen af *Système International d'Unités* vedtaget i 1907 og lovfæstet i 1976, men som man måske fornemmer af navnet, er grunden lagt i Frankrig og det allerede i 1797 – under revolutionen. ■

Faldgruber ved brug af enheder

- Små og store bogstaver skal respekteres. Skriv således ikke automatisk "med stort" efter punktum.
- Selvom enhederne kan opfattes som en slags forkortelser skal de ikke afsluttes med punktum.
- Sammensatte præfikser må ikke bruges
- Brugen af ordet "kilo" for kg bør ophøre, når det er alvor.
- Forkortelsen "m" kan desværre både betyde meter og milli. Så pas på!
- En fælde har vi også i enheden "mm²", der betyder 10⁻⁶m² og ikke 10⁻³m². Man skal altså forestille sig en parentes om "mm".