

# Fordampningsvarme

Koger eller steger man mad uden låg, risikerer man, at en stor del af vandet fordampes og at man derved får en mindre væskemængde, i det man tilbereder. Det giver en mere koncentreret smag, men kan også betyde, at maden brænder på. Ved at lægge låg på sørger man for at vandet ikke forsvinder, men i stedet fortættes på låget, der er en smule køligere. Dette holder dog også på varmen, hvorved man risikerer, at det hele koger over. I dette forsøg skal du beregne fordampningsvarmen, som angiver energien, der skal til for at få vand til at fordampe.

## Materialeliste

Elkedel  
Vand  
Wattmeter  
Vægt  
Termometer  
Stopur



## Fremgangsmåde

1. Hæld vand i elkedlen
2. Sæt elkedlen i wattmeteret og wattmeteret i en stikkontakt
3. Placér elkedlen på vægten
4. Fjern låget fra elkedlen
5. Sæt termometeret i elkedlen
6. Varm vandet op til kogepunktet (aflæses på termometeret)
7. Nulstil vægten og start stopuret samtidig
8. Aflæs vægten hvert minut de næste 5-10 minutter. Notér tid og vægt for hver måling
9. Aflæs effekten på wattmeteret

## Resultatbehandling

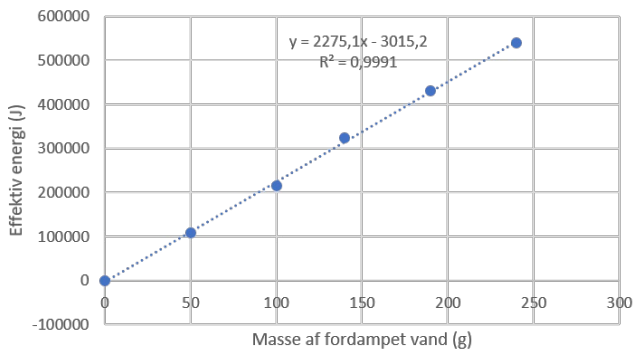
Den tilførte energi bør være lig produktet af massen af det fordampede vand og fordampningsvarmen. Målingerne angiver massen af det fordampede vand til forskellige tidspunkter. Produktet af effekten og tiden er den tilførte energi. Dog er det kun omtrent 90 % af effekten, der går til fordampningen. Lineær regression giver derfor fordampningsvarmen som hældningskoefficient.

## Perspektiv

Vanddamp er egentlig usynligt dvs. gennemsigtigt. Den røg man ser, når vandet koger kaldes em og er vanddamp, der bliver til vand igen, fordi luften køler det af. Skyer er lavet af em. De er dog ikke 100 grader varme. I den store højde er trykket så lavt at vands kogepunkt bliver tilsvarende lavere. Derudover kan kold og tynd luft heller ikke holde på særligt store mængder vand, hvilket også er årsagen til tåge.

# Vands fordampningsvarme

Effektiv energi som funktion af fordampet vand



Opgaverne på denne side handler om forsøget med vands fordampningsvarme.

Til venstre kan du se en graf, der viser hvordan dine resultater kunne se ud.

Spørgsmålene i boksen nedenfor svarer til de beregninger du skal lave med dine egne resultater.

Forståelsesspørgsmålene nederst til venstre kan du bruge til at teste om du har forstået teorien.

## Opgaver med datamateriale

1. Ved udførelse af forsøget er der blevet målt ved 6 forskellige tider: 0, 1, 2, 3, 4 og 5 minutter. Omregn tiderne til sekunder i stedet for minutter.
2. Effekten af elkedlen var 2 kW. Hvor meget energi havde elkedlen forbrugt til de forskellige tider?
3. Elkedlens nyttevirkning var 90 %. Hvad var den effektive energi?
4. Ved de 6 forskellige tider er massen af det fordampede vand blevet målt. De var på henholdsvis 0, 50, 100, 140, 190 og 240 g. Lav en graf over de effektive energier som funktion af massen af det fordampede vand.
5. Hvad er den målte fordampningsvarme for vandet?

## Forståelsesspørgsmål

1. Hvad ville der ske, hvis der var dobbelt så meget vand i elkedlen til at starte med?
2. Hvilke fejlkilder er der i forsøget?
3. Hvordan kunne man have minimeret de fejlkilder, du beskrev ovenfor?
4. Hvordan ville din graf se ud, hvis du fortsatte forsøget i tyve minutter?

## Hverdags perspektiv

Når det regner, opstår der vandpytter rundt omkring, men hvor bliver de egentlig af? Noget af vandet bliver absorberet af jorden, men ikke alt sammen. En stor del af vandet fordamper faktisk, selvom det ikke kommer i nærheden af kogepunktet. Dette skyldes, at temperaturen blot er et udtryk for den gennemsnitlige hastighed af vandmolekylerne, hvorfor nogle faktisk har en tilstrækkelig hastighed til at rive sig fri fra de øvrige vandmolekyler. Vind og sollys bidrager desuden til at øge molekylernes sandsynlighed for at rive sig løs.