

## Is, vann og damp

Tekst/illustrasjoner:

Anne Schjelderup/Clipart.com

Filosofiske spørsmål:

Anne Schjelderup og Øyvind Olsholt

**Sist oppdatert: 15. november 2003**

*Vann kan være fast, flytende eller i gassform. Ingen annen substans kan opptre i så mange former innen vanlige (naturlige) temperaturer (fra minus 50°C til pluss 50°C).*

*Vannmolekylene beveger seg hele tiden, og vannet skifter form etter hvor fort molekylene beveger seg. Molekylene i is ligger langt fra hverandre og beveger seg nesten ikke.*

*Molekylene i flytende vann ligger nærme hverandre og beveger seg fritt. Vannmolekylene i damp beveger seg veldig fort og slår borti hverandre.*

### Is

De fleste stoffer trekker seg sammen når de blir kaldere. De blir mer kompakt og tyngre. Vann, derimot, trekker seg bare sammen inntil temperaturen når 4°C. Blir det kaldere enn dette, utvider vannet seg og blir lettere. Dette er grunnen til at is er lettere enn vann og flyter oppå vannet.

Hvis det ikke hadde vært slik, ville isen sunket ned til bunnen på alle elver, sjøer og hav. Da hadde ikke solen kunnet tine den opp i sommerhalvåret, og hver vinter hadde det dermed samlet seg mer og mer is i havene og i innsjøene. Til slutt hadde alle vannene blitt igjenfrosset. Det hadde bare vært et tynt lag smeltevann på toppen. Vi hadde fått et livløst, hvitt land.

### Flytende vann

Vann holder seg flytende mellom 0°C og 100°C — altså innenfor et temperaturområde som vi finner de fleste steder på jorden.

#### Visste du at...

...vann i flytende form veier omtrent en kilo pr. liter? Det er derfor vannets vekt har blitt brukt som målestokk for kilomål-systemet.

Dette er imidlertid en egenskap som er helt spesiell for vannet: ingen andre stoffer med lignende molekyllær struktur som vann (f.eks. hydrogensulfid og ammoniakk) holder seg flytende innenfor dette temperaturområdet. Hadde vann oppført seg som disse stoffene, ville det isteden vært flytende mellom -100°C og -130°C. Dermed hadde vann aldri vært flytende i naturlig tilstand; det finnes jo ikke områder på jorden

der det er så kaldt.

### Damp

Dersom du lar et glass med vann bli stående i flere dager, vil vannet etterhvert forsvinne. Dette er fordi vannets molekyler hele tiden beveger seg. Molekylene på toppen av vannet river seg løs fra de andre og går over til damp. Jo varmere vannet er, jo fortere fordampes det fordi molekylene beveger seg fortere.

Vann kan også gå over til damp ved koking. Det krever mye energi å koke opp vann siden det ikke koker før ved 100°C. Og selv når vannet har nådd 100°C, blir det ikke til damp med en

gang. Først tar vannet til seg enda mer varme-energi — uten at temperaturen stiger! Denne varme-energien kalles for latent varme, dvs. en skjult, usynlig varme som på en måte «lagres i» vannet. Det må mer enn fem ganger så mye energi til for å omdanne vann til damp som for å få iskaldt vann til å koke. Det sier litt om hvor mye latent varme vannet har. Denne energien benytter vi oss av når vi f.eks. lar varmt vann løpe gjennom radiatorer for å varme opp et hus.

Vanlig vanndamp, som vi finner i luften til enhver tid, har også mye latent varme-energi. Denne energien frigis når dampen kjøles ned og faller ned som regn. Den høye latente varme-energien har sammenheng med vannets enestående evne til å holde på varme (varmekapasitet).

## **Luftfuktighet**

Luftfuktigheten er et uttrykk for hvor mye vann det er i luften. Luft kan ta til seg mye vann når den er varm og det er høyt trykk. Når det er lavt trykk eller kaldt, gir den slipp på fuktigheten, og kan ikke ta mer fuktighet til seg. Forholdet mellom hvor mye vann luften kan ta til seg og hvor mye vann det faktisk er i den kaller vi for relativ luftfuktighet. Inneholder luften halvparten av det vannet den kan ta til seg, er den relative luftfuktigheten på 50%.

I en sky vil den relative luftfuktigheten være på nesten 100%. Når den går over 100%, begynner det å regne. I en ørken vil den relative luftfuktigheten ofte ikke være på mer enn 10%. Det vil si at luften veldig lett tar til seg fuktighet. Svetter du, vil du likevel ikke bli særlig våt fordi luften nesten med en gang tar til seg fuktigheten.

Luftfuktigheten på et sted kan variere mye mellom dag og natt, selv om det hele tiden er like mye vanndamp i luften. Tidlig om morgenen kan luften være veldig kald, og kan derfor ha vanskeligheter med å holde på den fuktigheten den har. Noen ganger har den mer enn 100% luftfuktighet, og vannet kondenserer. Det kondenserte fuktigheten (damp som har blitt til vanndråper) blir da til tåke eller dugg. På dagen varmer solen opp luften, og den kan da ta til seg mer fuktighet. Luftfuktigheten blir da lavere.

Luftfuktigheten påvirker oss. Når det er varmt i luften samtidig som luftfuktigheten er høy, har de fleste av oss det ikke særlig bra. Vi føler oss klamme og ekle når svetten blir liggende på kroppen fordi den ikke fordampes. Steder der slike forhold er vanlige kjøper de som har råd til det gjerne klimaanlegg og elektriske lufttørkere.

Om vinteren, når vi fyrer innendørs, blir luftfuktigheten gjerne lav. Det er mange som får helseproblemer av dette. Da kan det hjelpe å sette en skål med vann over en ovn for å øke luftfuktigheten.

## Ideer til filosofiske samtaler

1. Som vi så er det svært viktig at is er lettere enn flytende vann — ellers hadde alle sjøer og hav til slutt blitt omdannet til svære iskolosser. Tenk deg at dette hadde skjedd. Hvordan hadde det påvirket livene våre? Hadde vi klart oss like bra uten sjøer og hav? Hva hadde skjedd med all fisken? Hadde noen dyr kunnet leve i slike ismasser? Hva hadde vi hatt istedenfor båter? Hadde vi kunnet bygge hus og byer oppå disse ismassene?
2. La oss tenke oss at vann hadde oppført seg som andre stoffer med samme struktur. Da hadde vann vært flytende mellom  $-100^{\circ}\text{C}$  og  $-130^{\circ}\text{C}$ . Men hva hadde skjedd da: alt som lever er jo avhengig av flytende vann. Hadde vi utviklet andre typer kropper eller hadde det aldri blitt utviklet liv på jorden? Kanskje måtte vi flytte til andre planeter hvor det er så kaldt? Hadde vi opplevd  $-130^{\circ}\text{C}$  som kaldt hvis vi levde med slike temperaturer hele tiden?
3. Lar du vann stå i et åpent glass, vil vannet etter tid forsvinne, i alle fall fra glasset. Dvs. det forsvinner ikke, det fordamper. Men hvordan kan vi vite at det ikke forsvinner? Vi kan jo ikke se det, ikke lukte det, ikke smake eller høre det.
4. Sett at vannet fordamper fra glasset og forsvinner ut i luften. Går det an å finne igjen vannet fra dette glasset noe sted? Kan damp befinne seg noe sted? Kan noe som ikke har form være på ett bestemt sted? Hvis ikke, betyr det at damp er alle steder hele tiden? Hvis det ikke er på noe sted, hvordan kan det da være til?
5. Vi så at vannet har en evne til å «oppmagasinere» energi, såkalt latent varme: ny varme tilføres, men temperaturen stiger ikke, isteden lagres energien i vannet. Kan du komme på andre eksempler på oppmagasinering? Vil du si at noen av de følgende tilfellene er eksempler på oppmagasinering:
  - du har allerede penger nok til å kjøpe deg alt det du ønsker, men fortsetter å samle på penger likevel
  - jo mere du trener, dvs. jo mere krefter du bruker, jo sterkere blir du
  - du gir en gave til en annen
  - du mottar en gave fra en annen
6. I ørkenen er det varmt og tørt. I Norge, på en god sommerdag, er det varmt og klamt, dvs. fuktig. Er det bedre å ha det varmt og tørt enn varmt og fuktig? Er de som lever i varme strøk gladere og lykkeligere enn de som lever i kalde strøk? Hva har egentlig klimaet å si for hvordan vi har det?