

Du drikker verdens «merkeligste væske»

Hydreringskoden · Kapittel 1

VERK

Hydreringskoden

KAPITTEL

1 av 10

LYD PÅ TYSK

10 minutter

For å vekke en ekte fascinasjon for elementet vann hos deg helt fra begynnelsen av denne boken er det nok mest virkningsfullt først å gjøre deg kjent med noen av vannets mest bemerkelsesverdige paradokser.

På molekylært nivå åpner elementet vann et nærmest grenseløst univers av ufattelig litenhet. Det er overveldende i det hele tatt å kunne forestille seg at et enkelt vannmolekyl er så lite, så bitte lite, at man måtte legge over tre millioner av dem på rad, tett i tett, bare for å tilbakelegge strekningen på én eneste millimeter.

Hvis man kunne forestille seg en vandråpe på størrelse med et knappenålshode, virkelig se den for seg i tre dimensjoner, ville denne dråpen, ikke større enn et knappenålshode, bestå av trilliarder av vannmolekyler. Og alle molekylene i stadig og svært dynamisk bevegelse.

Mellom disse vannmolekylene virker krefter av en så kompleks natur at vi først på kvantefysikkens dypeste nivåer kan ane deres sanne egenart. Med full rett kaller vitenskapen vann for verdens merkeligste væske. Vann oppfører seg ofte fullstendig selvmotsigende og gir iblant til og med inntrykk av at det nærmest kan sette seg ut over de gjeldende naturlovene.

Forskere ved Stockholms universitet fant for eksempel ut at vann ikke bare er én enkelt væske, men består av to på samme tid. For å gjøre det lettere å forstå kan dette paradokset beskrives som et dansegulv der ett og samme menneske danser en ordnet vals og samtidig en fullstendig kaotisk pogo.

Bare det å se for seg dette bildet er en viss utfordring. Etter termodynamikkens klassiske lover er det egentlig også umulig. Men som nevnt er det empirisk påvist. Et annet eksempel på vannets merkverdighet kan du til og med prøve selv. Sett to glass vann i fryseren. Det ene glasset fyller du med kaldt vann. Det andre fyller du med vann som er omkring 80 grader varmt. Og nå spørsmålet. Hvilket av de to glassene tror du vil fryse til is raskest? Du har sikkert gjettet det allerede. Uforklarlig nok glasset med det varme vannet. Dette paradokset er kjent som Mpemba-effekten og forbløffer fagfolk den dag i dag.

Og når vi først er inne på det, har du noen gang hørt om vannets tetthetsanomali? Når materie avkjøles, trekker den seg sammen etter termodynamikkens lover og blir dermed tyngre og mer kompakt. Vann følger imidlertid denne loven bare delvis, nærmere bestemt ned til en grense på nøyaktig 4 grader celsius. Det er punktet der vann når sin høyeste molekylære tetthet.

Synker temperaturen videre mot nullpunktet, viser det neste paradokset seg. Mot all fysisk logikk begynner vannet plutselig å utvide seg igjen og bli lettere. Vanskelig å forklare, og likevel skylder vi denne egenrådigheten alt liv på planeten vår.

Siden vann ved frysepunktet er lettere enn vann ved 4 grader, synker det som is ikke til bunns i en innsjø, men flyter på sin egen overflate. Det danner et isolerende lag som bevarer varmen i dypet under seg. Uten denne tetthetsanomalien ville alle vannforekomster fryse til fra bunnen og opp, noe som ville utslette alt liv i vannet. Det virker nesten som om vannet bevisst ville beskytte livet.

Også overflatespenningen til dette elementet er et mysterium. Den gjør det ikke bare mulig for insekter å gli uanstrengt over vannet, den er også drivkraften bak kapillæreffekten. Dette er en prosess som uten overdrivelse kan kalles naturens mest imponerende heis. Vann har nemlig den forbløffende evnen til å bevege seg mot tyngdekraften.

Et 100 meter høyt mammuttre har for eksempel ingen mekanisk pumpe som frakter næringsstoffer fra jorden opp i kronen. Det er vannet selv som på bemerkelsesverdig vis klarer å komme seg fra jordsmonnet og helt opp i de øverste bladspissene. Gravitasjonen til tross. Dette kalles kohesjon.

Til denne bemerkelsesverdige kraften kommer vannets evne til å forbinde seg med nesten alle andre stoffer. Ingen annen væske er i stand til å løse opp et så stort antall substanser i seg som vann. Vannets evne som løsemiddel beror først og fremst på dipolegenskapen. Det betyr at hvert enkelt vannmolekyl virker som en bitte liten magnet. En magnet som tiltrekker seg andre partikler, omslutter dem og bryter opp de faste strukturene deres.

Denne egenskapen ved vann har imidlertid en alvorlig bakside. Vann skiller ikke mellom verdifulle mineraler og skadelige giftstoffer. Like villig tar vann også opp i seg alle de stoffene som, oppløst i drikkevannet, kan virke belastende på oss.

Her snakker vi for lengst ikke bare om kalk eller spor av klor i springvannet. I dag snakker vi om stoffer som regnes som evige. Evige fordi de ikke lenger kan brytes ned biologisk i oss og blir værende i kroppen vår for godt.

En kampanje som kantonskemikerne gjennomførte i hele Sveits, avdekket i 2023 at PFAS ble påvist i nesten annenhver drikkevannsprøve. PFAS er de evighetskjemikaliene som hopper seg opp i menneskelig vev og aldri mer forsvinner av seg selv.

Undersøkelser fra Sveits' nasjonale grunnvannsovervåking, NAQUA, viser at det allerede ved hvert syvende målepunkt i sveitsisk grunnvann finnes rester av medisiner som antibiotika, blodtrykkssenkende midler eller antiepileptika. I Tyskland er det påvist rester av over 150 ulike legemidler i springvannet.

Hånd i hånd med denne belastningen brer mikroplast og svært komplekse rester fra kjemisk og farmasøytisk industri seg stadig videre. Vi snakker om stoffer som selv i de aller minste mengder, målt i nanogram, kan ha virkninger på den menneskelige organismen.

Riktignok regnes drikkevannet vårt med rette som et av de strengest kontrollerte næringsmidlene, men den tradisjonelle overvåkingen støter rett og slett på systemiske grenser i møte med så komplekse stoffer. Et blikk på de nakne tallene viser hvor enorm utfordringen er. I EU er det nå registrert over 100'000 kjemiske stoffer. Lovbestemte regelverk som EUs drikkevannsdirektiv eller den sveitsiske drikkevannsforskriften (TBDV) konsentrerer seg i rutinekontrollen likevel om bare 60 til 80 nøkkelparametere.

Den beroligende nyheten er at alle gjør sitt beste. Men selv om disse kontrollene pålitelig beskytter mot akutte farer og klassiske forurensninger, står dessverre et avgjørende hull igjen. For stoffer det ikke søkes målrettet

etter ved kontrollen, dukker heller ikke opp i noen rapport. Ikke engang om de faktisk skulle være til stede i vannet. Man finner bare det man måler etter.

At renseanleggene våre ikke lenger makter de enorme kjemiske belastningene fra forbrukersamfunnet vårt, er åpenbart. Bare i Sveits oppgraderes det nå over 100 anlegg til en kostnad av milliarder, slik at i det minste en del av de komplekse mikroforurensningene kan fanges opp.

«Hvis bensinen og dieselen vår i flere tiår hadde vært like massivt forurenset med eksotiske og nyartede stoffer som drikkevannet vårt, ville en stor del av kjøretøyene våre for lengst ha stått stille.»

Samtidig blir lovbestemte grenseverdier for forurensninger stadig forhandlet på nytt. Det er avgjørende å forstå at slike grenseverdier ikke definerer noe biologisk optimum for helsen din. De er snarere et politisk og teknisk kompromiss mellom det som ville vært ønskelig, og det som i det hele tatt er økonomisk og teknisk gjennomførbart for vannverkene.

Cellene dine kjenner imidlertid ikke noe til økonomisk forsvarlighet. Kroppen din må rett og slett arbeide med det den får, uansett hvor sterkt belastet vannet faktisk er. Organismen vår gjør uavbrutt det beste ut av de ressursene den har til rådighet. Genialt. Utrolig. Virkelig.

Vi kan prise oss lykkelige for at biologien vår er utstyrt med en tilpasnings-evne som ingen teknikk i verden hittil har klart å etterligne. Hvis bensinen og dieselen vår i flere tiår hadde vært like massivt forurenset med eksotiske og nyartede stoffer som drikkevannet vårt, ville en stor del av kjøretøyene våre for lengst ha stått stille.

LYTT PÅ TYSK PÅ [ARS-AQUAE.CH](https://www.ars-aquae.ch)