

Overraskelsesangreb ramte forsiden

22. januar 2009 kl. 09:44 [0 kommentarer](http://videnskab.dk/node/4307#disqus_thread)

Intet kan få pulsen op som et godt, gammeldags overraskelsesangreb. Det var også tilfældet, da tidsskriftet Nature Physics skulle tage stilling til dansk forskning i stivnede væsker.

Emner: [Energi](#) / [emner](#) / [Send Feedback](#) / [Historia](#) / [Historie](#) / [Dokumentation](#) / [Matematik](#) / [Print](#)

Af: [Thomas Hoffmann](#) (node/83), Journalist

Forestil dig en kvinde i hvid kittel. Hendes fingre ryster, og hendes pupiller bliver større, mens hun nærmer sig en fastspændt kolbe. Pludselig kaster hun sig frem, og i samme bevægelse smider hun en væske på 100 graders frost ned i kolben.

Angrebet kommer så pludseligt, at alkoholen i bunden af kolben ikke når at fryse til is. I stedet bliver den til en sej masse, næsten som en klump lim, der ligger størknet på bunden og ikke kan røre sig ud af stedet.

Kvinder og mænd i hvide kitler har indtil nu konkluderet, at sådan et overraskelsesangreb med ekstrem kulde gjorde væsker så stive, at de overhovedet ikke kunne bevæge sig, når de var faldet til ro ved den lave temperatur. Det har været et 'faktum' i mange år.

Men det passer ikke. Et hold danske forskere har tværtimod fundet ud af, at molekylerne inde i den seje væske altid kan bevæge sig en lillebitte smule, så væsken reelt stadig flyder, uanset hvor kold den bliver.

Det sker så langsomt, at øjet ikke har en chance for at opfatte det. Selv hvis man hjælper væsken på vej, ville det tage mindst 100 år at hælde den ud af kolben. Men bevæge sig, det kan den.

Vild opdagelse af glas

Opdagelsen er gjort ved at benytte en metode som beskrevet i indledningen. Men trækker man lidt af dramaet fra og lægger lidt mere virkelighed ind over, er der også brugt køleskabe og selvbyggede, originale forsøgsopstillinger på blandt andet Roskilde Universitetscenter (RUC).

Men selvom forskningen i sig selv er forholdsvis stille og rolig, er opdagelsen faktisk så vild blandt fysikere, at den er offentliggjort på forsiden af det ansete tidsskrift Nature Physics.

Det er blandt andet de to ph.d.-studerende Tina Hecksher og Albena Nielsen, som står bag undersøgelsen af de seje væsker i såkaldt glastilstand. Gruppen er vejledt af Jeppe Dyre, professor på Institut for Natur, Systemer og Modeller, RUC.

»Undersøgelsen viser, at seje væsker og glas ikke holder op med at flyde ved bestemte temperaturer. Resultatet modbeviser en meget benyttet matematisk formel fra 1925, og det betyder, at man må kassere en række førende teorier på området. Det er nok derfor, undersøgelsen endte på forsiden,« spekulerer Jeppe Dyre, leder af grundforskningscentret Glas og Tid.

Forskerne giver ikke noget bud på, hvordan verden inden for seje væsker så hænger sammen. De konstaterer bare, at det gamle verdensbillede ikke holder.



Fire forskere fra Roskilde Universitetscenter har fået fysikere verden over til at spærre øjnene op på grund af et nyt resultat i deres forskning i glas. (Foto: Colourbox)

Fakta

Væsker som alkohol og glycerin - simple organiske væsker - bliver ekstremt seje, når de bliver kølet meget ned. Til sidst størkner de og bliver til 'en glas' - en fast struktur.

Princippet er det samme, som man kender fra almindeligt glas, men arbejdet foregår ved temperaturer på under 100 minusgrader (Celsius).

Selv vand kan laves til glas - selvom det er svært og skal gøres ved fortætning i dampfasen.

Ubrugelig eller revolutionerende nyhed?

Nu er der nok nogen, som tænker 'ná, og hvad så'? Og de har faktisk en pointe, for der er ikke så meget mere i det. Forskernes arbejde er nemlig grundforskning. Grundforskning betyder, at forskerne arbejder for at opnå nye erkendelser, som man tit ikke kan bruge til noget umiddelbart, men som måske kan ændre verden på længere sigt.

Jeppe Dyre mener selv, at hans område er det tætteste, man kommer på praktisk anvendelig grundforskning. I dette tilfælde kan arbejdet få stor praktisk betydning, fordi teorierne om glas og seje væskers flydeevne bliver brugt, når man skal finde ud af, hvor længe materialer holder. Det gælder f.eks. for glas, plastik, batterier og optiske fibre til internettet.

Men det er ikke til at sige, præcis hvad konsekvensen vil være, eller hvor og hvornår vi vil mærke den. Måske vil den komme Danmark til gavn, måske vil Kina tjene på grundforskningen, måske andre lande. Måske vil det ske om 10 år, måske aldrig.

Praktisk teori

Det faktum generer dog ikke Jeppe Dyre, som i det daglige følger sig drevet af en nysgerrighed efter, hvor hurtigt - eller rettere hvor langsomt - seje væsker egentlig flyder, lige før de bliver til glas.

Han peger på, at vi aldrig havde haft radio og tv, hvis ikke Maxwell i 1865 havde lavet sine fire ligninger, som danner grundlaget for elektromagnetismen. Og at folk i starten af 1900-tallet må have haft svært ved at sige præcist, hvordan vi skulle have gavn af den spirende viden om atomernes opbygning og det periodiske system - en viden, som i dag er uundværlig for moderne teknologi. På samme måde kan forskningen i glas måske med tiden komme det meste af verden til gode.

Jeppe Dyre skruer et skævt smil på.

»Jeg siger altid, at der ikke er noget så praktisk som en god teori. Men jeg har da også opdaget, at det er sværere at forklare vores forskning for menigmand, end jeg troede, da 'Glas og Tid' åbnede i 2005,« fortæller Jeppe Dyre.

Professoren var med til at løbe instituttet i gang op gennem i 1980'erne. I dag får grundforskningscentret 'Glas og Tid' på RUC penge fra Danmarks Grundforskningsfond.

Relaterede artikler

- [Forskere vil redde os fra data-oversvømmelse \(/teknologi/forskere-vil-redde-os-fra-data-oversvømmelse\)](#)
- [Glas kan smelte ved hjælp af kvante-vibrationer \(/miljo-naturvidenskab/glas-kan-smelte-ved-hjaelp-af-kvante-vibrationer\)](#)
- [Se et forsøg med væsker i laboratoriet \(/miljo-naturvidenskab/se-et-forsog-med-vaesker-i-laboratoriet\)](#)
- [Få glasset til at drikke \(/bar-tricks/fa-glasset-til-drikke\)](#)
- [Eksperimental fysik undersøger ny fasetilstand \(/miljo-naturvidenskab/eksperimental-fysik-undersoger-ny-fasetilstand\)](#)
- [Forskerne er blevet klogere på væsker \(/miljo-naturvidenskab/forskerne-er-blevet-klogere-pa-vaesker\)](#)

Fakta

Forskellen på langsom og hurtig nedkøling

Hvis en væske bliver kølet langsomt ned, danner den krystaller, hvor molekylerne sidder regelmæssigt som ternene på et ternet papir.

Hvis en væske bliver kølet lynhurtigt ned, bliver den sejtflydende, og det tager timevis for molekylerne at bevæge sig rundt. De er blevet næsten fastfrosset på de positioner, de havde i den flydende form og er ikke arrangeret i 'tern'. Det giver rigtigt gode muligheder for at studere væsken.

Hvis man køler den endnu mere ned, bliver væsken til en glas.

En rigtigt sej væske er mange milliarder gange **mindre flydende end vand**.

Videnskabelige kilder

[Artiklen 'Little evidence for dynamic divergences in ultraviscous molecular liquids'. doi:10.1038/nphys1033 \(mere end abstract kræver betaling\)](#)
(<http://www.nature.com/nphys/journal/v4/n9/abs/nphys1033.html>)

Eksterne links

- [Kvælstof på fast form \(fysikbasen.dk\)](#)
(<http://www.fysikbasen.dk/index.php?page=Vis&id=46>)
- [Mysteriet om vand \(Aktuel Naturvidenskab\)](#)
(<http://infolink2003.elbo.dk/Naturvidenskab/dokumenter/doc/8119.pdf>)
- [Jeppe Dyres profil \(Roskilde Universitetscenter\)](#)
(http://forskning.ruc.dk/site/research/dyre_jeppe_ci/2035/)
- [Grundforskningscentret Glas og Tid \(på engelsk\)](#)
(<http://glass.ruc.dk/>)
- [Maxwells ligninger \(Wikipedia\)](#)
(http://da.wikipedia.org/wiki/Maxwells_ligninger)
- [Det periodiske system \(Wikipedia\)](#)
(http://da.wikipedia.org/wiki/Det_periodiske_system)
- [Se eksempler på, hvor fast et flydende stof er - og følg med i verdens langsomste eksperiment \(University of Queensland\)](#)
(<http://www.physics.uq.edu.au/pitchdrop/pitchdrop.shtml>)
- [Beskrivelse af det australske forsøg \(Wikipedia\)](#)
(http://en.wikipedia.org/wiki/Pitch_drop_experiment)

Om forskningen i stivnede væsker

Projektet beskrevet i Nature Physics er lavet af de to ph.d.-studerende Tina Hecksher og Albena Nielsen sammen med lektor Niels Boye Olsen og



professor Jeppe Dyre, alle fra Institut for Natur, Systemer og Modeller på RUC.

Forskerne ville finde ud af, om det er rigtigt, at seje væsker ikke kan flyde, når de kommer under en vis temperatur. De har indsamlet de hidtil bedste data for 42 forskellige organiske væsker, som er opnået ved bl.a. at måle, hvor hurtigt molekylerne i væsken roterer. En matematisk analyse af disse data viste, at væskerne altid vil flyde en smule, vel at mærke også under de temperaturer, som man i dag har data for.



Denne såkaldte 'shear transducer' bruges til at få en lille del af en sej væske til at flyde, så den kan bruges til målinger. Den er udviklet på RUC og findes ingen andre steder i verden. (Foto: Institut for Natur, Systemer og Modeller, RUC)

Arbejdet er lavet i samarbejde med førende forskere i udlandet, og konklusionen om, at væsker teoretisk set aldrig holder op med at flyde, smadrer en gammel sandhed for fagfolk.

Forskningen i glas er en god blanding af fysik og kemi. På Institut for Natur, Systemer og Modeller bygger forskerne selv centrale dele af deres eksperimentelle udstyr, laver eksperimenter og udvikler nye teorier om organiske væsker som f.eks. glycerin og alkohol. De har i det seneste par år bl.a. lavet en helt ny teoretisk klassifikation af væsker. Fysikerne kigger efter overordnede, generelle træk, mens kemikerne kigger mere på de enkelte molekylers bevægelser.

Forskerne fokuserer på seje væskers konsistens og bevægelse, ganske enkelt fordi man ifølge Jeppe Dyre ved meget lidt om, hvordan en sej væske overhovedet flyder.

En rigtigt sej væske er mange milliarder gange mindre flydende end vand og langt sejere end honning. Den bliver studeret i laboratoriet ved bl.a. at tvinge den til at flyde og at påtrykke elektriske felter, som får molekylerne i væsken til at dreje rundt.

Forskningsområdet opstod i Tyskland i slutningen af 1800-tallet og var i mange år rettet mod teknologi. Først inden for de seneste 20 år er det blevet en anerkendt del af forskningen i fysik og kemi på universiteter verden over.

Forskellen på langsom og hurtig nedkøling

Hvis en væske bliver kølet langsomt ned, danner den krystaller, hvor molekylerne sidder regelmæssigt som ternene på et ternet papir.

Hvis en væske bliver kølet lynhurtigt ned, bliver den sejtflydende, og det tager timevis for molekylerne at bevæge sig rundt. De er blevet næsten fastfrosset på de positioner, de havde i den flydende form og er ikke arrangeret i 'tern'. Det giver rigtigt gode muligheder for at studere væsken.

Hvis man køler den endnu mere ned, bliver væsken til en glas.