

# FYSIK

## UNDERVISNINGSPAKKE

# Simulering af gasser og væsker

Materialet giver jer mulighed for at lave simuleringer direkte på RUC's super-computer med dens enorme regnekraft, som ellers kun bliver brugt af forskere og studerende i Fysik på RUC. Vi kigger på idealgasser og idealgasloven og under hvilke omstændigheder, idealgasser er en god tilnærmelse til virkeligheden. Derudover ser vi på, hvordan man modellerer mange atomers interaktioner og dynamik med molecular dynamics, og hvad forskerne konkret simulerer på RUC.

Materialet er udviklet i samarbejde mellem forskere fra RUC og lærere fra STX og HTX således, at det er den nyeste forskning, der ligger til grund - og så det passer ind i læreplanen for fysik.

Undervisningspakkens indhold:	
FILM:	Computersimulering i fysik
ARTIKEL:	Computersimulering i fysik
OPGAVESÆT:	Simulering af gasser og væsker på RUC's supercomputer
SRP/SOP-ØVELSE PÅ RUC:	Computersimulering af gasser og væsker
WORKSHOP PÅ RUC:	Computersimulering af gasser og væsker
OPLÆG - FORSKEREN FORTÆLLER:	Hvad er en glas?
KARRIEREPROFIL:	Rasmus Godiksen, kandidat i Fysik og Matematik fra RUC

### Der arbejdes med følgende emner i pakken:

- Computersimulering og databehandling
- Tilstandsformer
- Ideal-gas loven
- Ædelgasser
- Faser og faseovergange
- Model/virkelighed
- Makroskopiske egenskaber ved stof

### Download undervisningspakken

[ruc.dk/undervisningspakke-simulering](http://ruc.dk/undervisningspakke-simulering)

### Tilmelding og afholdelse

Informationer om tilmelding kan ses under de enkelte elementer. Har du yderligere spørgsmål kan du henvende dig til projektkoordinator Dorthe Vedel på [vedel@ruc.dk](mailto:vedel@ruc.dk)

### Find flere tilbud

og se alle undervisningspakkerne fra Roskilde Universitet på [www.ruc.dk/gym](http://www.ruc.dk/gym)



# Sådan bruger du materialet:

Gymnasiepakken er udarbejdet til gymnasieskolen og kan frit downloades på [www.ruc.dk/undervisningspakke-simulering](http://www.ruc.dk/undervisningspakke-simulering). Artikel, film og opgavesæt bruges med fordel i sammenhæng og er oplagt til brug i problemorienteret projektlæring og tværfaglige forløb.

## Film

Filmen er 6 minutter lang og oplagt som central indføring til at arbejde med materialet. Filmen giver en forklaring på, hvorfor fysikere på RUC har bygget en af Danmarks hurtigste supercomputere, og hvordan I har mulighed for selv at lave simuleringer på computeren. Den giver desuden indblik i forskernes verden og er med til at give et fagligt grundlag til opgaveløsningen.

## Artikel

Artiklen giver et dybere indblik i, hvordan fysikforskere på RUC arbejder med simulering i arbejdet med at forstå, hvordan stoffer opfører sig på atomart niveau. Materialet er skrevet af RUC-forskere til brug i gymnasieskolen. Materialet kan bruges både som lektie og til uddybende spørgsmål.

## Opgavesæt

I opgavesættet får I mulighed for at arbejde med ædelgasser og forholde jer til idealgasloven. I får selv mulighed for at lave simuleringer på RUC's supercomputer, som ellers kun bruges af forskere og studerende på RUC. Opgavesættet løses bedst, når man har set filmen og læst artiklen.

## SRP/SOP-øvelse på RUC

Vi giver en lille gruppe elever mulighed for at komme på RUC og lave simuleringer på RUC's supercomputer sammen med vores forskere - til brug i deres SRP/SOP projekt.

## Workshop på RUC

Efter at have arbejdet med undervisningspakken "Simulering af gasser og væsker?" har I klassevis mulighed for at besøge RUC og afslutte forløbet med en workshop sammen med forskerne på RUC. I får lov til at lave simuleringer og arbejde på den supercomputer, forskerne bruger til tunge beregninger. Gennem workshoppen opnås en forståelse af, hvad der sker ved faseovergange, på atomart niveau - og man får også indblik i og afprøver isomorf teorien, der er en teori for væskers opførsel, der er udviklet på Roskilde Universitet.

## Oplæg - forskeren fortæller

Ved Nat-dag på RUC kan I klassevis tilmelde jer oplægget: "Hvad er en glas?" og høre forskeren fortælle om forskningen i tilstandsformer. Oplægget er oplagt som en intro til et forløb om tilstandsformer og faseovergange og giver desuden et indblik i forskernes verden, og hvordan der arbejdes med fysik i virkeligheden.

## Karrierelæring

På [ruc.dk/karriereprofiler](http://ruc.dk/karriereprofiler) kan I finde en række film og historier om kandidater fra RUC, og om hvordan de har brugt deres uddannelse i deres arbejdsliv. Vi følger bl.a. Rasmus Godiksen, som laver matematiske modeller og risikoanalyser i en bank - og Ditte Gundermann, som bruger materialefysik i sit arbejde med at udvikle skibsmaling. Begge er uddannet på RUC med fysik som det ene fag.

## Besøg RUC

Ved besøg på RUC har I mulighed for at møde studerende, få rundvisning på campus og laboratorier samt høre mere om forskningen i fysik. I kan klassevis besøge RUC ved Nat-dag: [www.nat-dag.ruc.dk](http://www.nat-dag.ruc.dk) og gennem undervisningspakkens Workshop. Desuden har eleverne mulighed for at besøge Roskilde Universitet ved Åbent Hus: [ruc.dk/arrangementer/aabent-hus-bachelor](http://ruc.dk/arrangementer/aabent-hus-bachelor), eller hvis de ønsker at lave SRP/SOP-øvelser på RUC: [ruc.dk/srp-sop](http://ruc.dk/srp-sop)

## Supplerende materiale

Hvis I vil arbejde yderligere med emnet, kan vi anbefale følgende:

- Artikel: Thermalization calorimetry: A simple method for investigating glass transition and crystallization of super-cooled liquids: [forskning.ruc.dk/da/publications/thermalization-calorimetry-a-simple-method-for-investigating-glas](http://forskning.ruc.dk/da/publications/thermalization-calorimetry-a-simple-method-for-investigating-glas)
- Film: Klimaasfalt og rullemodstand [www.youtube.com/watch?v=XYg-0b0P48WQ](http://www.youtube.com/watch?v=XYg-0b0P48WQ)
- Podcast: NATURLIGVIS - en podcast om naturvidenskab: Hvad er fysik? [www.buzzsprout.com/236555/997245-pa-ca-1-minut-hvad-er-fysik](http://www.buzzsprout.com/236555/997245-pa-ca-1-minut-hvad-er-fysik)
- Artikel: Grafikkort sætter Newton på speed, Aktuell Naturvidenskab (jan 2013): [https://docs.google.com/document/d/1BxP6qXaUAMa-PO5uURAbP9x2jghJyOj9XF\\_9R-RiQjd0/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/document/d/1BxP6qXaUAMa-PO5uURAbP9x2jghJyOj9XF_9R-RiQjd0/edit?usp=sharing)

