

# Invitation til kursus om matematik anvendt i avancerede virksomheder

Til efteråret gennemføres i et samarbejde mellem Matematiklærerforeningen og det Novo-støttede projekt *Træk virksomhederne ind i undervisningen* to kurser om matematik anvendt i avancerede virksomheder.

Kurserne finder sted 4. oktober på Høje Tåstrup Gymnasium og 5. oktober på Horsens Gymnasium.

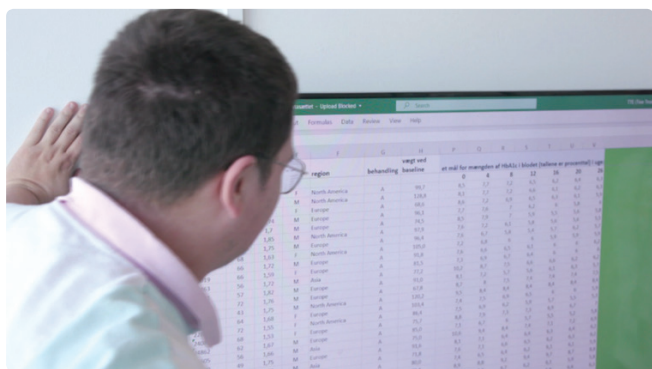
Det overordnede mål med projektet *Træk virksomhederne ind i undervisningen* er at inspirere flere af vores elever til at vælge et videregående studium indenfor STEM-fagene. I filmene og undervisningsmaterialerne åbnes der vinduer ind til nogle af vores avancerede virksomheder, og eleverne møder her unge, som de måske kan se sig selv i, unge der engageret fortæller om de spændende opgaver, de er med til at løse ved hjælp af matematik.

I perioden frem til slut 2025 produceres 12 cases, hver med film og undervisningsmaterialer, om 12 avancerede danske virksomheder. Det er de første 6 cases, der vil blive behandlet på de to parallelle kurser.

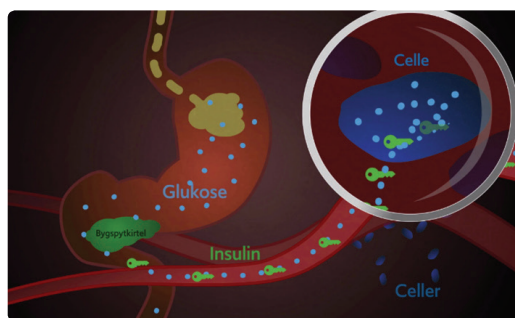
## Kursernes indhold

### 1

*NOVOs brug af statistiske metoder til udvikling af ny medicin*



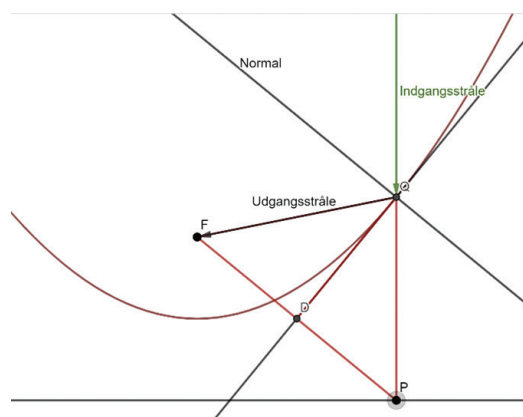
I *NOVO*-filmen præsenteres et autentisk datasæt til sammenligning af to insulinpræparater. Det behandles grundigt med deskriptive metoder, men også med mere avanceret statistik.



I undervisningsmaterialerne til *NOVO*-filmen er der bl.a. et kapitel, hvor der præsenteres en matematisk modellering af diabetes.

### 2

*TICRA's avancerede parabler til brug for kommunikation via de geostationære satellitter*



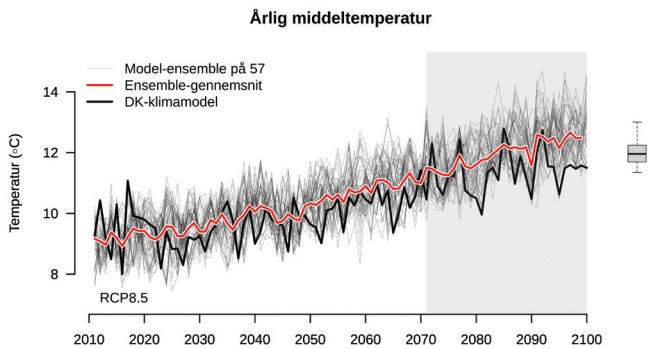
*TICRA's parabolteknologi* bygger naturligvis på parablens geometriske egenskaber. I undervisningsmaterialerne er der en række afsnit herom.



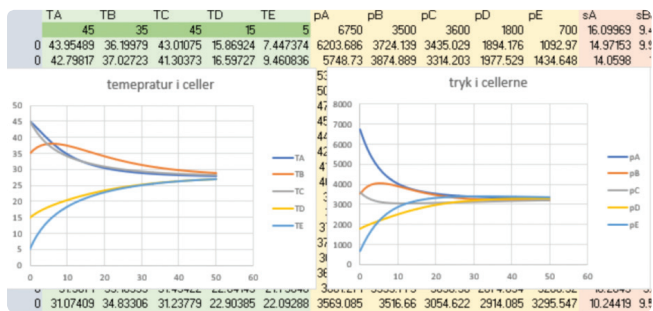
I filmen skitseres den avancerede matematik, der gør at *TICRA's* parabler idag har en dominerende position i verden. I materialet kan der arbejdes videre hermed.

### 3

#### DMIs klima atlas og anvendelse af matematiske klimamodeller



DMIs klima atlas giver muligheder for at lade eleverne generere grafer og anvende begreberne fra den deskriptive statistik. Bemærk boksplottet til højre.



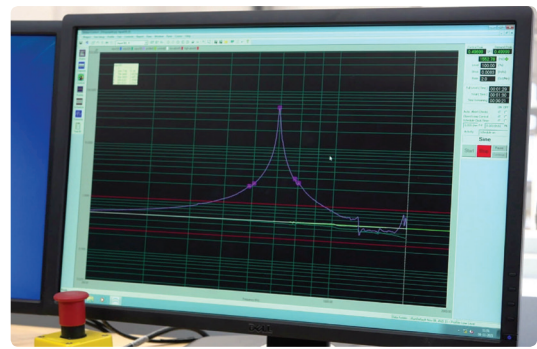
DMIs klimamodeller bygger matematisk på Navier–Stokes differentia ligninger. Kapitlet herom kan danne grundlag for en SRP. Men der er også mulighed for at lege med modellen i en stærkt nedskalaret version, hvor de 100.000 celler erstattes af 5!

### 4

#### Termas eksperimentelle og teoretiske undersøgelse af hvordan avanceret måleudstyr til udforskning af kæmpelyn kan overleve en raketopsendelse samt opholdet i rummet



Andreas Mogensen fortæller i *Terma*-filmen om de røde og blå kæmpelyn, som han filmede og som ASIM-missionen udforsker. I materialerne illustreres i en nedskalaret version, hvordan man kan detektere, hvorfra den gammastråling, der opstår sammen med kæmpelyn, kommer.



En raketopsendelse og et ophold i rummet er en voldsom udfordring for ASIMs måleudstyr. Matematikken er her svingningsteori og varmeledning. Det er gode emner for SRP, men eleverne kan også undersøge varmeledning med finite element-metoder i et regneark.

### 5

#### BIGs design af spektakulær arkitektur ved hjælp af parametriserede flader og kurver



I materialerne gives vejledning til, hvordan eleverne selv kan konstruere en model af Marsktårnet, og dernæst eksperimentere med parametre som antal trin og trappehøjden samt med den ydre styrekurve.

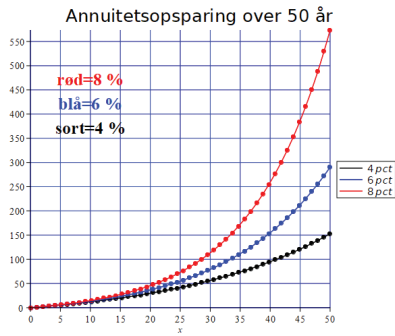


*The Twist* i Kistefos, Norge er en af de bygninger der undersøges i filmen og i undervisningsmaterialerne. Her kommer funktioner som de logistiske i spil.



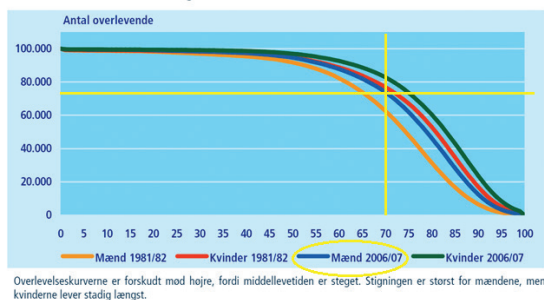
## 6

### PFA / Edlunds analyse af dødsintensitet og overlevelsessandsynligheder og håndteringen af risiko ved investeringer



Hvor kommer pensionsselskabernes store formuer fra? Naturligvis især fra kundernes indbetalinger. Så vi starter blødt med procent- og rentesregning.

Overlevelseskurver 1981/82 og 2006/07



Overlevelseskurverne er forskudt mod højre, fordi middellevetiden er steget. Stigningen er størst for mændene, men kvinderne lever stadig længst.

Overlevelsessandsynligheder og tilhørende overlevelseskurver er centrale for pensionsmatematik. I filmen bestemmes en forskrift herfor ved at løse en første ordens differentialligning.

Alt materiale fra projektet er til fri afbenyttelse i undervisningen. Det kan enten afvikles direkte fra websitet [Træk virksomhederne ind](http://Træk.virk-somhederne.ind) i undervisningen: [lru.praxis.dk/Lru/microsites/virk-somhederiundervisningen](http://lru.praxis.dk/Lru/microsites/virk-somhederiundervisningen), eller downloades herfra.

#### Arbejdsformen på kurserne

Arbejdsformen på kurserne vil være workshops, hvor der afvikles tre cases om formiddagen og tre cases om eftermiddagen. Den enkelte deltager kan således være med i to workshops. Ved tilmelding angiver man, hvilke workshops man er interesseret i at arbejde med og på hvilket gymnasieniveau (C, B, A). Det er således, at undervisningsmateriale til hver af de 6 cases er opdelt i kapitler, der kan gennemgås uafhængigt af øvrige kapitler, og for hvert kapitel er sværhedsgraden angivet.

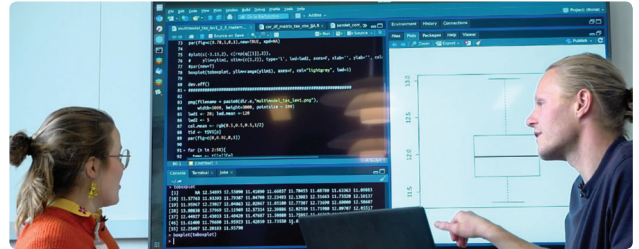
Det forventes, at deltagerne i en given workshop har forberedt sig hjemmefra ved at se de film, der knytter sig til de workshops, man har tilmeldt sig. Der vil i de enkelte workshops kun blive vist mindre uddrag af filmene, fx til diskussion af, hvordan man anvender det i undervisningen.

Alle deltagere vil få udleveret trykte versioner af de tilhørende undervisningsmaterialer. Bemærk, at undervisningsmateriale til filmen om BIG og til filmen om pensionsmatematik først vil ligge klar omkring skolestart.

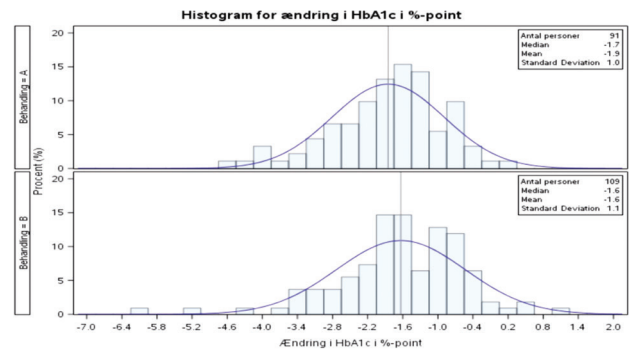
### De faglige emner og læreplanerne.

Matematik er svært, og vi skal ikke bilde vores elever ind, at de let kommer frem til at mestre det, der arbejdes med i virksomhederne. Men der er tydelige tråde fra det, vi lærer dem i gymnasiet, til de metoder, der anvendes derude.

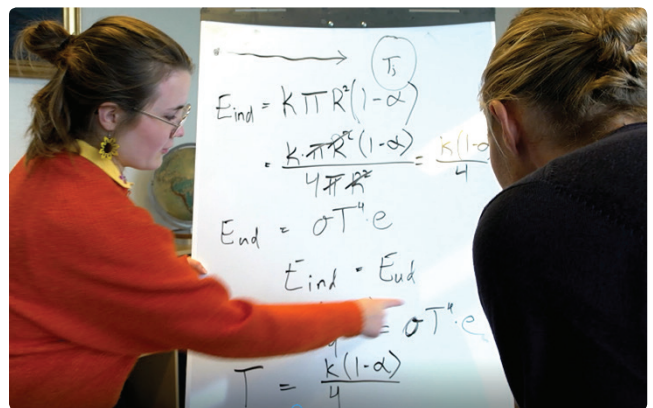
I alle de 6 cases demonstreres, hvordan man anvender og bygger videre på den matematik, der beskrives i læreplanerne.



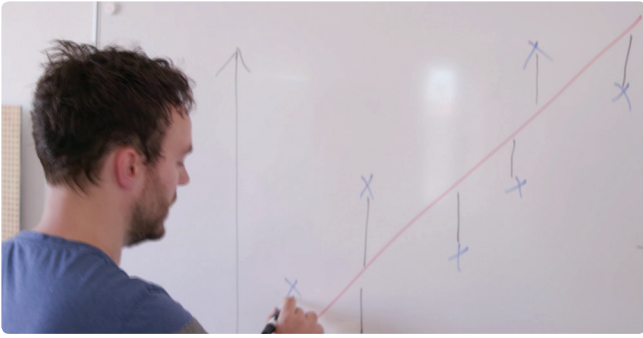
Tallene i DMIs klimaatlas er en sammenvejning af data fra 57 forskellige klimamodeller. De mange data håndteres bl.a. vha boxplot, som klimaforsker Martin Olesen fra DMI her forklarer:



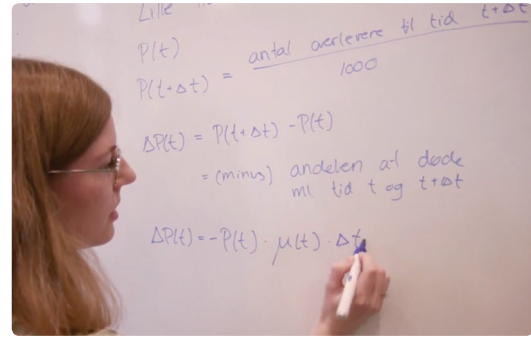
Når nye medicinske præparater undersøges i de såkaldte fase-3 forsøg, er det normalt i blinde forsøg, hvor der enten testes op mod placebo eller op mod andre præparater. For de enkelte forsøgspersoner er der registreret måske 100 forskellige variable. I casen fra NOVO er dette begrænset til nogle få centrale måltinger. Analysen bevæger sig fra anvendelsen af histogrammer til mere avanceret statistik.



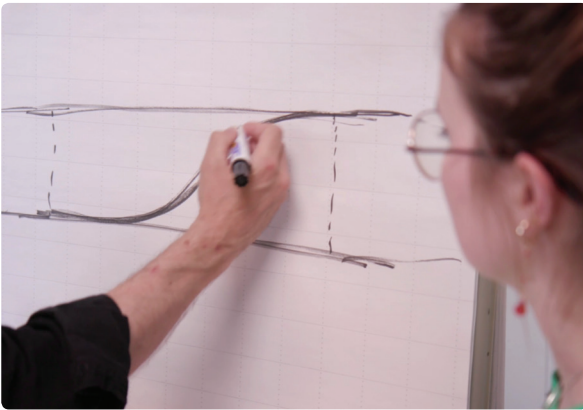
Symbol- og formelhåndtering indgår overalt, her i udledning af formelen for Jordens middeltemperatur.



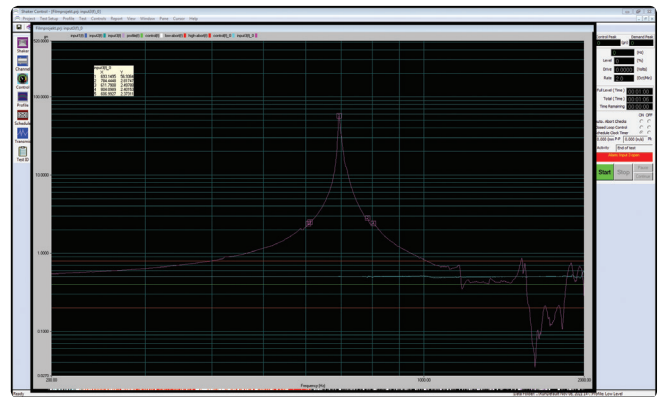
TICRAs ledende matematiker Oscar Borries fortæller, at regression og mindste kvadraters metode, er helt central i konstruktionen af "landskabet" på deres specielle parabler.



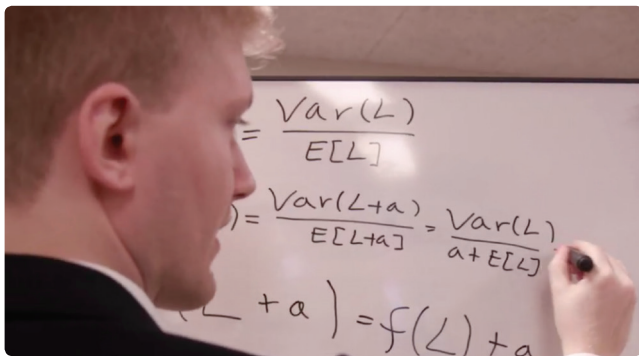
Hos Edlund opstiller aktuar Anna Kryger en første ordens differentiaalligning, som vi kender det på A-niveau, her til en beskrivelse af sammenhængen mellem overlevelsessandsynlighed og dødsintensitet.



Hos BIG forklarer arkitekt og Director of Sustainability, Tore Banke, at det er afgørende at have godt kendskab til en stor værktøjskasse af funktioner. Nogle kender vi som den logistiske og sinus, andre som arctan og Bezier ligger tæt ved randen af pensum.



På Terma Space indsamles data fra rystemaskinen, der undersøger om et stjernekamera kan klare turen. Data undersøges grafisk og resultatet sammenlignes med en teoretisk beregning via en 2. ordens differentiaalligning.



Hos PFA fortæller aktuar Oliver Sanqvist samme historie i sin præsentation af, hvordan man risikostyrer sine investeringer.

Det siger næsten sig selv, at man i de 6 undervisningsmaterialer vil kunne finde megen inspiration til studieretningsprojekter – prøv selv at bladre igennem og se efter.

Man tilmelder sig kurserne via [mat.dk](https://mat.dk).