

## ■ Kort nyt

Rådgivning og projekter

### Helhedsvurdering af fødevarer

Det er ikke altid lige let at finde vej i mængden af informationer om sunde og usunde fødevarer. Nødder er sunde, men kan også indeholde giftstoffer, grøntsager kan indeholde pesticidrester, og fisk kan være fyldt af tungmetaller. En ny forskningsgruppe på DTU Fødevareinstituttet skal udvikle modeller til at lave helhedsvurderinger af fødevarer ved at indsamle al tilgængelig viden og vurdere gode og uønskede egenskaber overordnet. Denne viden formidles til Fødevarestyrelsen, der tager stilling til, hvordan de vil rådgive danskerne. Chef for den 20 mand store gruppe er Morten Poulsen.

### Ren luft og vækst på Sjælland

DTU og innovationsmiljøet Capnova har stiftet en klynge, som skal arbejde for at styrke viden og kompetencer inden for feltet ren luft i sjællandske virksomheder. Klyngen faciliterer videndeling og nye projekter inden for f.eks. ventilation, luftrensning, luftmåling og styringsinstrumenter. Foreløbig deltager 27 sjællandske virksomheder i Clean Air Cluster, som fra DTU's side administreres af Bente Rugaard Thorsen, AIS.

Læs mere på [kortlink.dk/viirs/hh38](http://kortlink.dk/viirs/hh38).

### Livscyklusvurdering af Det Åndbare Hus

Firmaet Egen Vinding og Datter vil vise, at man med alternative byggematerialer kan gøre den mekaniske ventilation i moderne huse overflødig. Derfor har de bygget Det Åndbare Hus med materialer som elefantgræs, gips, ler, træ, papir og hør, der menes at kunne sørge for, at fugten bevæger sig gennem huset uden at ophobes. Målinger udført af Teknologisk Institut skal i løbet af det næste år vise, om de har ret, mens studerende fra DTU Byg og forskere fra DTU Management Engineering skal forestå en livscyklusanalyse af materialerne under ledelse af lektor Morten Birkved.

Læs mere på [detaandbarehus.dk](http://detaandbarehus.dk).

### Fremtidens transport

Arriva har for nylig sendt 400 eldrevne bybiler på gaden i hovedstadsområdet. De kan lånes med Rejsekortet og køres helt ud til DTU. Og iværksættervirksomheden Donkey Republic, som vandt 1.-præmie i Grøn Dyst 2015, har lanceret et smart koncept for delecycler i byen. Disse og andre nye koncepter er stærkt på vej til at ændre transportbilledet betragteligt, og DTU Transport følger udviklingen. De har blandt andet udgivet notatet Deleøkonomi i Transport: Udvikling, trends og potentiale.

# Matematisk gennembrud øger togsikkerheden

**PÅ SKINNER** Når Banedanmark næste år starter udskiftningen af de gamle signalsystemer, er sikkerheden beregnet på DTU med en helt ny metode.

Af Iben Julie Schmidt

„Toget er forsinket på grund af en signalfejl“.

Det er en rigtig ærgerlig besked at få fra højtaleren, når man står frysende på en station og gerne vil hurtigt hjem fra arbejde. Desværre sker det temmelig ofte for de danske togpassagerer, for signalsystemerne er nedslidte og baseret på gammel teknologi. Derfor går Banedanmark nu i gang med en komplet udskiftning af samtlige signaler i hele landet.

Det sker med hjælp fra et hold forskere fra DTU, som har udviklet en metode, der som noget helt nyt matematisk kan bevise sikkerheden for selv meget lange banestrækninger med adskillige stationer. Det har ellers været umuligt med de metoder, man indtil nu har haft til rådighed, fordi computerne løb tør for hukommelse selv ved kortere togstrækninger.

Banedanmark påbegynder udrulningen af de nye signalsystemer i 2016 på strækningen fra Roskilde over Køge til

Næstved. Derfor var det netop sikringsanlægget for denne rute, som DTU-forskerne byggede en matematisk model af. Udover at DTU-forskernes model viste, at systemet faktisk virker, og at sikkerheden er i top, så er den nye metode også udover af et matematisk gennembrud.

„Problemet med matematisk at undersøge hver eneste tilstand, som et system kan befinde sig i, er, at det hurtigt bliver utrolig komplekst. Men ved at bruge induktionsbeviser og noget, man kalder SMT-baseret modeltjek, er det faktisk lykkedes os at verificere en model af en 55 km lang linje med hele otte stationer,“ fortæller lektor ved DTU Compute Anne Haxthausen.

### Trin for trin

„Kernen i vores metoder er, at vi bruger et værktøj kaldet RT tester til automatisk at udføre induktionsbeviser. Det smarte ved induktionsbeviset er, at man matematisk kan bevise, at systemet er sikkert uden at skulle gennemgå alle systemets mulige tilstande,“ forklarer Anne Haxthausen.

Idéen i induktionsbeviset er, at man først beviser, at start-tilstanden er sikker. Derefter ser man kun på overgangen fra en sikker tilstand til den næste, og hvis dette trin også er sikkert, så kan man slutte, at alle tilstande, der kan nås fra starttilstanden og hertil, er sikre. Værktøjet RT tester er udviklet ved Bremens Universitet, men har ikke tidligere været anvendt til induktionsbeviser. Og det er netop denne kombination, som har gjort det muligt at skabe en ny form for veri-

### ROBUSTRAILS

Robustness in Railway OperationS er tværfagligt projekt finansieret af Det Strategiske Forskningsråd. Siden 2012 har forskere fra DTU Management, DTU Transport, DTU Fotonik og DTU Compute arbejdet på at sikre punktlig, pålidelig og sikker togdrift i Danmark i samarbejde med Banedanmark, DSB, DSB S-tog, Trafikstyrelsen, og Bremens Universitet.

fikationsproces, der har vist sig utrolig effektiv.

„Siden vi for nylig publicerede disse resultater, har vi oplevet en meget stor interesse, fordi resultaterne åbner nye muligheder, ikke blot for tjekke sikkerhedskritiske systemer, men også for design og udvikling af nye systemer,“ siger Anne Haxthausen.

### Matematik er fremtiden

Matematiske metoder er ifølge Anne Haxthausen fremtiden inden for trafiksystemer og anbefales stærkt af den europæiske standard for udvikling af software til jernbaneapplikationer.

„At formulere systemegenskaberne i en matematisk model forudsætter, at man er 100 procent præcis, og her er matematikken velegnet, da den i modsætning til det almindelige sprog har en fuldstændig utvetydig mening,“ siger Anne Haxthausen.

### ■ Få mere at vide

Anne Elisabeth Haxthausen, lektor, DTU Compute, [aeha@dtu.dk](mailto:aeha@dtu.dk)



Med en ny matematisk metode er det lykkedes at bekræfte sikkerheden på en 55 km lang toglinje med otte stationer.

✦ A new mathematical model made it possible to confirm the safety status of a 55-km-long stretch of railway featuring eight stations.

## Mathematical breakthrough boosts rail safety

**ON TRACK** “The train is delayed due to a problem with the signals.” This is not exactly what you want to hear on your way home from work, as you stand waiting for the train on a cold, wet platform. Unfortunately, it is a problem Danish passengers encounter quite frequently because the Danish railway’s signalling systems are old, run down and based

on obsolete technology. Rail Net Denmark (Banedanmark) is therefore now starting work on replacing all signals throughout Denmark.

To assist with the work, the organization has called in a team of researchers from DTU, who have developed a completely new method that can mathematically prove the safety of even long stretches of tracks featuring multiple sta-

tions. This was otherwise impossible using the methods available to date, because the calculations involved for even short stretches of tracks quickly exhausted the computers’ memories. Rail Network Denmark will commence rolling out its new signalling systems in 2016, starting with the line running from Roskilde to Næstved via Køge.



## ■ News in brief

**Research to promote dialogue about wind power • Holistic assessment of foods • Clean air and growth on Zealand • Life cycle analysis of ‘The Breathable House’ • Transport of the future**