



Foto: Tegning: Roald Als

## I Jesper Theilgaards fodspor:

# »Den teknologiske løsning på klimakrisen eksisterer allerede. Så hvad venter vi på?«

Den teknologiske løsning på klimakrisen eksisterer allerede. Så hvad venter vi på, spørger professor Per Møller, der vil forvandle CO<sub>2</sub> til bæredygtigt brændstof.

Til sidst blev DR's tidligere vejrvert Jesper Theilgaard træt af at høre sig selv klage over klimaforandringerne uoverskuelige konsekvenser: om tøjvej på Nordpolen, udsigten til en halv milliard flygtninge og verdens atter voksende CO<sub>2</sub>-udledning.

Nu skulle det nødig lyde som de rene dommedagsprofetier, for løsningerne findes derude, sagde meteorologen for få uger siden her i avisen. Så gav han sig til at fortælle om en canadisk støvsuger, der trækker drivhusgasserne direkte ud af atmosfæren og efterfølgende omdanner det til syntetisk brændstof.

»Prøv at tale med Per Møller«, foreslog Jesper Theilgaard, »han kan bedre forklare dig, hvordan teknikken fungerer«.

Således opfordret startede vi den gamle benzinsluger af en Passat og trillede en tur til Esrum i Nordsjælland, hvor Per Møller holder til, når han ikke sidder i sin professorstol på Institut for Mekanisk Teknologi ved Danmarks Tekniske Universitet.

Per Møller har i årevis forsket i, hvordan man ved hjælp af CO<sub>2</sub> og brint fremstillet ved elektrolyse kan producere et anderledes klimavenligt brændstof end olie. Nærmere bestemt drejer det sig om metanol, også kendt som træsprit, som det absolut ikke kan anbefales at drikke.

»Hvis du kan lave brint i store mængder og til en billig penge ved elektrolyse, kan du gå på vandet. Det er også nøglen til løsningen på mange af de problemer, som Jesper Theilgaard taler om«, siger Per Møller, en 64-årig nordjysk kemiingeniør med mobiltelefonen i sin lyseblå skjortelomme.

## **Hvis den politiske vilje var til stede, kunne vi omstille Danmark på 8-10 år. Det er mig en gåde, hvorfor vi skal stå i vand til halsen, før beslutningstagerne fatter alvoren**

Det bemærkelsesværdige er, at teknologien på ingen måde er ny. Faktisk begyndte Norsk Hydro allerede i 1929 at producere brint ved hjælp af vandkraft for at skaffe salpeter. Det stod på i adskillige årtier, indtil det blev billigere at pumpe olie og gas op af undergrunden.

»Teknologien eksisterer, så vi behøver ikke genopfinde den dybe tallerken. Nu drejer det sig om at optimere den gamle norske proces og få grøn metanol ud i den anden ende. I Kina kører biler rundt på metanol i stedet for benzin. Det har fået forureningen til at falde, men desværre er metanolen her udvundet af kul. Det skal vi have erstattet med vindkraft eller solenergi«, siger Per Møller.

I Danmark er hans plan at bruge biogas fra halm og gylle til at udvinde metan og CO<sub>2</sub>. Når gassen ved en billig proces er rensat for svovlforbindelser, kan den omdannes til grøn metanol ved hjælp af nogle særlige katalysatorer. Et forsøgsanlæg er på vej til Danmark, hvor det inden længe vil blive placeret et sted i Jylland. De sidste detaljer mangler at falde på plads.

»Målet er at bygge små fabrikker, der kan masseproduceres billigt, så den grønne metanol kan sælges på spotmarkedet. Når der er et marked for økologisk mælk, hvorfor så ikke for grønt brændstof? Nye diesel- og benzinbiler kan let omstilles til at køre på metanol, og det bliver i forvejen brugt til racerbiler. Du kan tro, at man kan lave hjulspin«.

*En liter benzin koster omkring 10 kroner. Hvad vil en liter grøn metanol koste?*

»Måske bliver det 30 procent dyrere i begyndelsen. Men den sorte olie har før været oppe på over 100 dollars per tønde, som vi næsten kan konkurrere med. Så værre er det ikke. Det er alene et spørgsmål om, at man tager en politisk beslutning og indfører for eksempel en CO<sub>2</sub>-skat, der skubber forbrugerne i den rigtige retning«, siger Per Møller.

## Den store synder

Selv om det går uhørt langsomt med at få danskerne til at skifte til elbiler, er det her, bilfabrikkerne lægger deres store fremtidsinvesteringer.

Derfor tror Per Møller mere på, at metanolen skal bruges til de tungere lastbiler og skibe, der er svære at flytte over store afstande med elektricitet. I forvejen sejler Stena Lines store færge mellem Kiel og Göteborg på den gennemsigtige væske.

»En ny dieselmotor fra Volvo kan omstilles på en halv time, og min drøm er snart at se bybusser og lastbiler køre tværs over Danmark på metanol«.

I princippet er der heller intet til hinder for, at metanol kan omdannes til flybrændstof, der i dag udgør en stor belastning for klimaet. Af samme grund har den svenske regering netop besluttet at indføre en ny skat på lufttransport, så der bliver lagt afgift på billetterne.

En flyrejse for 4 til Thailand svarer omtrent til at holde et hus med strøm i 50 år, så det vil unægtelig hjælpe, hvis man kan få en jumbojet til at flyve på modificeret og CO<sub>2</sub>-neutralt træsprit.

»Det er bestemt muligt. Exxon beherskede allerede teknikken for 25-30 år siden og havde et anlæg i New Zealand, indtil det blev for dyrt. Man fjerner vandet fra den grønne metanol og laver lange molekylekæder af det. Lad mig skrive formelen ned«, siger Per Møller og noterer en kombination af bogstaver ned på et stykke papir.

En væsentlig del af problemet er, at »folk går i bro, når de ser en kemisk formel«. De forstår det ikke, og det samme gælder i høj grad politikerne.

»Derfor skal vi have folk som Jesper Theilgaard til at formidle klimastoffet for almindelige mennesker. Så begynder folk til sidst at sige: Hvorfor gør vi ikke noget, når nu teknologien findes?«.

## Udvikling i skildpaddetempo

Men hvis det virkelig er så enkelt, og løsningerne ligger lige for, hvorfor flytter udviklingen sig så i skildpaddetempo?

Sidste år var Per Møller med til at arrangere en internationale konference i København om metanolens muligheder, hvor blandt andre forskere fra et nobelprisbelønnet institut ved University of Southern California deltog.

Ifølge de amerikanske videnskabsfolk skyldes inertien menneskehedens modvilje mod al forandring, før vi står ved afgrundens rand. Vi er reaktive, ikke proaktive væsener, og så længe det er billigere at brænde olie, kul og gas af, vil det blive foretrukket, lyder analysen.

Men sådan behøver det ikke være, hvis landene giver sig til at høste og genanvende CO<sub>2</sub> i stedet for sende mere op i atmosfæren, hvor det år ud og år ind lægger sig som en stadig tungere dyne, siger Per Møller:

»I dag har vi et overskud af CO<sub>2</sub>, som vi gerne vil af med. Men i fremtiden bliver det en ressource, som kan pilles ud af atmosfæren, når der bliver lukket ned for de fossile energikilder«.

Professoren er bange for, at klimaforandringerne har passeret punktet, hvor de stærke metangasser bliver frigjort i polarområderne og får den globale opvarmning til at accelerere.

»Når det sker, mister vi kontrollen med udviklingen. Men hvis vi får hugget bremserne i hurtigt, kan vi udskyde problemerne, så der måske er 100 år at løbe på i stedet for 50 år«, siger Per Møller.

### Akademisk støj

Der eksperimenteres med teknologiske løsninger mange steder, og i Canada står der nogle støvsugere, der fjerner CO<sub>2</sub>'en direkte fra atmosfæren, hvorefter det skal omdannes til flydende brændstof.

Netop den form for *carbon engineering* har Per Møller ikke stor fidus til, fordi canadierne bruger en meget energikrævende proces. Så er der mere fremtid i et anlæg på Island, der hver dag producerer grøn metanol ved hjælp af energi hentet op fra de varme kilder.

Ifølge Per Møller er det oplagt at følge eksemplet herhjemme, hvor vindmølleindustrien har vist vej til billig elektricitet. Energi til at producere metanol kan komme fra biogas eller vindmøller.

»Hvis den politiske vilje var til stede, kunne vi omstille Danmark på 8-10 år. Det er mig en gåde, hvorfor vi skal stå i vand til halsen, før beslutningstagerne fatter alvoren. Måske kender de ikke resultaterne, eller også lader de sig distrahere af forskeres fantasiprojekter og anden akademisk støj«, siger Per Møller.

Der er ikke megen hjælp at hente hos den amerikanske præsident, Donald Trump, der er begyndt at kalde den globale opvarmning »en fiks kinesisk idé«. Samtidig er mange amerikanske politikere i lommen på olieindustrien.

Flere stater ser dog med anderledes alvor på klimaforandringerne, og Per Møller har indledt et samarbejde med dele af den petrokemiske industri i Texas og Californien.

Der ligger store muligheder i at kombinere amerikanernes teknik med den danske viden om at producere billig brint og metanol i store mængder. Desværre er professoren sat delvist ud af spillet for tiden på grund af en alvorlig kræftsygdom. Egentlig skulle Per Møller have været en tur

til Ohio for at holde foredrag om sit prisvindende arbejde, men det kan ikke blive til noget, mens han går rundt i Esrum og venter på en knoglemarvstransplantation.

»Jeg kender ikke min egen fremtid, selv om lægerne siger, at det nok skal gå. Men heldigvis hænger projektet med det kommende metanolanlæg i Danmark også på andre end mig, for det er alt for vigtigt til at lade falde. Hvis det kunne lykkes at gemme overskydende vindkraft i brændstof, ville det være genialt. Man kan få ting til at rykke ufatteligt hurtigt, hvis viljen er til stede. Tabte muligheder har altid ærgret mig«.