

Kunstig intelligens som stormester

Allerede i slutningen af firserne kunne de mest avancerede skak-computere måle sig med de bedste menneskelige spillere. I 2016 fik maskinerne endnu en skalp, da det lykkedes en computer med kunstig intelligens at vinde over verdens bedste spiller i det endnu mere komplicerede japanske brætspil Go. Nu lader det til, at kunstig intelligens også er klar til at gå sin sejrsgang indenfor E-sporten. Ifølge en ny artikel i tidsskriftet *Nature* er det nemlig lykkedes Oriol Vinyals fra virksomheden DeepMind og kolleger at udvikle et program, AlphaStar, som har opnået titel af Grandmaster i computerspillet Starcraft II. Det betyder, at programmet hører til blandt de 0,2% bedste af alle aktive spillere. Starcraft er et populært strategispil udviklet af firmaet Blizzard, som handler om en intergalaktisk krig mellem tre



Screenshot fra spillet Starcraft II. Kilde: Blizzard

forskellige racer (zerg, protoss og terran). I spillet kontrollerer to hold af spillere hver sin race, som skal nedkæmpe hinanden. Til det formål skal man samle ressourcer, bygge bygninger, træne enheder og sende dem ud på missioner mv. Spillet er også en populær

disciplin som E-sport, især i Asien, hvor der spilles om store pengepræmier.

Starcraft er en stor udfordring for kunstig intelligens, fordi det både kræver langsigtet strategisk planlægning og løbende taktisk tilpasning til modstandernes handlinger. Samtidig må man – i modsætning til i skak og spillet Go – tage sine beslutninger på baggrund af ufuldstændig information. Disse vilkår minder mere om de vilkår, kunstig intelligens må operere under i "den virkelige verden", og derfor kan læringsalgoritmerne fra AlphaStar potentielt være anvendelige til vejrprognoser, sprogforståelse, personlige assistenter og selvkørende biler, mener forskerne.

CRK, Kilde: *Nature* vol. 575, nr. 7782.

Vejen til bæredygtigt flybrændstof

En rapport, som Syddansk Universitet har lavet sammen med Nordic Initiative for Sustainable Aviation (Nisa) og den rådgivende ingeniørvirksomhed Niras, konkluderer, at det allerede om få år er muligt at producere bæredygtige flybrændstoffer i Danmark og Norden fra biogas, CO₂ og brint. Forskerne vurderer, at det første anlæg til fremstilling af 100 procent grønt flybrændstof kan stå færdigt i 2025.



Foto: Colourbox.

tømmelig kilde, da brændstofferne udleder CO₂ 'en til atmosfæren igen, når de brændes«.

Når forskerne først har formået at fremskaffe nok methan til at dække behovet for klimavenlige brændstoffer, kan methangassen gennem en kemisk proces kaldet Fischer-Tropsch, omdannes til flydende brændstoffer, som man kan hælde direkte i flytanken.

»En del fossilt flybrændstof laves allerede gennem denne proces, men kemien og teknologien er den

Anlægget vil omdanne gassen fra den afgasning af gylle og madaffald, som foregår i biogasanlæg, til bæredygtige flybrændstoffer. Biogas består af methan og CO₂, og mens den rene methan ledes ud i naturgasnettet og varmer huse op, ryger CO₂ 'en i dag ud af skorstenen som et spilddprodukt.

» Vi vil udnytte denne CO₂. Metan fra afgasset gylle og halm er ikke nok til at dække vores brændstofbehov, men CO₂ 'en fra biogas-

sen kan komme til hjælp. Vi kan omdanne CO₂ til metan ved at tilføre brint produceret fra vind- og solenergi«, siger ph.d.-studerende og førsteforfatter på rapporten om grønt flybrændstof, Anders Winther Mortensen fra SDU Livscykluscenter.

»Og hvis det stadig ikke er nok, kan vi høste CO₂ fra andre steder, som affaldsforbrændingen eller direkte fra atmosfæren. Hvis vi høster CO₂ fra atmosfæren, har vi en uud-

samme for de grønne brændstoffer. Og så er det ikke kun flybrændstoffer, vi får ud af processen. Vi får også diesel, benzin og nafta, som vi kan bruge til fremstilling af plast,« forklarer Anders Winther Mortensen. »Benzin og diesel kan gøre nytte som brændstoffer til tung transport, som lastbiler og skibe. På den måde kan vi dække hele den tunge transport.«

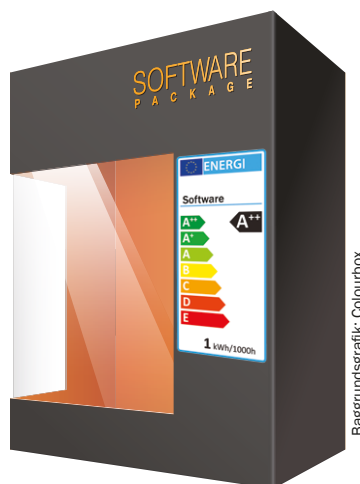
Birgitte Dalgaard, Syddansk Universitet

Software bør energimærkes

IT sluger i dag omkring ti procent af verdens samlede elektricitetsforbrug. Og skal man tro engelske *The Times* koster det lige så meget energi at se en film på Netflix, som det koster at koge vand til 60 kopper te. Spørger man Google, forbruger én googlesøgning den samme mængde energi som en 60W-pære, der står tændt i 17 sekunder.

Derfor skal energiforbrug og CO₂-aftryk være en parameter i fremtiden, når eksempelvis virksomheder og myndigheder skal anskaffe nye IT-systemer. I hvert fald hvis det står til IT-Brancheforeningen og en række medlemsvirksomheder, der har bedt forskere fra Aalborg Universitet om at kortlægge softwares energiforbrug, så man i sidste ende kan energimærke den, ligesom det i dag kendes fra hårde hvidevarer. Forskningsprojektet foregår i samarbejde med kolleger fra RUC og DTU.

Selvom software ikke i sig selv bruger energi, så gør den hardware, som softwaren kører på. Hardwaren drives af software, så i sidste ende er der en sammenhæng mellem software og energiforbrug, og derfor giver det mening at energimærke software.



»Det er en meget kompleks opgave, for vi skal i princippet have det hele med. Softwarens påvirkning af strømforbruget på den enkelte computer, på netværksdelen, måske på en lokal server og – når der er tale om de mere og mere gængse cloudservices – på serversiden i datacenteret, forklarer AAU-professor MSO Bent Thomsen.

Han sætter i øvrigt spørgsmålstegn ved nøjagtigheden af beregninger som de ovennævnte fra *The Times* og Google. I dag er man nemlig ikke i stand til at foretage en nøjagtig udregning af et givent IT-systems

energiforbrug. Udviklernes fokus har været rettet mod begreber som funktionalitet og hardwarestørrelse og ikke mod energiforbrug. Og at kunne beregne energiforbruget er første skridt i retning af overhovedet at kunne energimærke software.

Når metoden er på plads til at måle strømforbruget, og man i samarbejde med de rette instanser kan begynde at definere energimærkingen, vil et naturligt skridt være at se på, hvordan man fremadrettet kan reducere det strømforbrug, softwaren genererer. Et sted, hvor der virkelig er noget at hente, forklarer Bent Thomsen, er i programmeringssproget og i compileren, der oversætter programmeringssproget til maskinkode.

»De gængse programmeringssprog som C++ og C# opererer ikke med begrebet energiforbrug, og det gør det meget svært for programmørerne at adressere det i programmerne. Derfor er det nødvendigt at udvikle programmeringssprog, der adresserer energiforbrug, så programmørerne får bedre mulighed for at tage det med i deres udvikling af ny software«, siger han.

Nelly Sander, Aalborg Universitet

Et matematisk syn på parkering

To fysikere, Paul Krapivsky ved Boston University i Massachusetts og Sidney Redner fra Santa Fe Institute i New Mexico, har i tidsskriftet *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment* undersøgt et yderst jordnært spørgsmål, nemlig den bedste strategi for at finde en parkeringsplads.

Forskerne modellerede en idealiseret parkeringsplads, hvor alle pladserne var i en lige linje mellem indkørslen og chaufførens endelige mål, som kan være en bygning eller lignende. Forskerne sammenlignede tre typiske strategier i dette scenarie, hvor andre randbetingelse var, at man ikke kan se pladser længere væk end den allerførste bil i rækken, og at enhver bil, der kører ind i parkeringsområdet



Hvilken strategi vælger du for at finde en parkeringsplads?
Foto: Colourbox

har fundet en plads, inden den næste bil ankommer. Den optimistiske strategi, som går ud på at minimere gåtiden fra bilen til destinationen, er at køre helt frem til destinationen

og så køre tilbage igen, indtil man finder en ledig plads.

Den stik modsatte pessimistiske strategi er at parkere på pladsen før den allerførste bil i rækken og på den måde minimere den tid, man kører rundt og leder. En mellemløsning – eller ”forsigtig” – strategi er at køre til den første ledige plads mellem to biler.

Forskernes beregninger viste, at den sidstnævnte forsigtige strategi gennemsnitligt er en smule mere effektiv end den optimistiske strategi målt på den tid, man samlet bruger på at køre og gå. Den pessimistiske strategi kommer ind på en klar sidsteplads i forskernes analyse.

CRK, Kilde: *J. Stat. Mech.* (2019) 093404.

Forskere laver selvlysende sølv

Et selvlysende miks af sølv og DNA kan måske gøre det nemmere at blive klogere på sygdomme. Forskere på Københavns Universitet har krystalliseret et stof med egenskaber, som kan gøre det til et effektivt værktøj i billeddannelse af væv og celler – og som muligvis kan være med til at afhjælpe verdens store efterspørgsel på flere farvestoffer. Ved at krystallisere stoffet har forskerne fået nøglen til stoffets struktur og egenskaber og til at lave nye og bedre udgaver.

Efterspørgslen på et større udvalg af farvestoffer er høj i forskningsverdenen, da de er blevet et vigtigt værktøj på flere og flere forskningsfelter.

»Folk bruger fluorescerende farvestoffer på hundredvis af områder. Hvis du for eksempel vil studere et specifikt protein i en celle, hæfter du et fluorescerende molekyle på det, og hvis du så belyser det, lyser proteinet op. Det gør det usynlige synligt,« siger Tom Vosch fra Kemisk Institut på Københavns Universitet.

Tom Vosch har specialiseret sig i at lave nye typer af selvlysende molekyler, der kan bru-



DNA-stabiliserede sølvnanoklynger. Foto: Cecilia Cerretani

ges som farvestoffer. Nu har han fremstillet et selvlysende molekyle, der består af den usædvanlige kombination af sølvatomer – som former en såkaldt nanoklynge – og DNA. Nanoklyngen er omviklet af to DNA-strenger, der bruges som et stillads til at stabilisere atomerne.

De bittesmå sølvklynger er biokompatible, vandopløselige og har fordelagtige fotofysiske egenskaber. Når man opererer i nano-størrelsesorden har mange materialer nogle særlige

egenskaber, som de ikke ellers har. I dette tilfælde bliver sølv således fluorescerende, når det har form som en nanoklynge.

»Nu, hvor vi kender strukturen, kan vi på en mere intelligent måde designe nye klynger i stedet for bare tilfældig prøven sig frem. Og det åbner op for enormt mange forskningsmuligheder, som vi ikke havde før,« pointerer Tom Vosch.

Maria Hornbek, Københavns Universitet

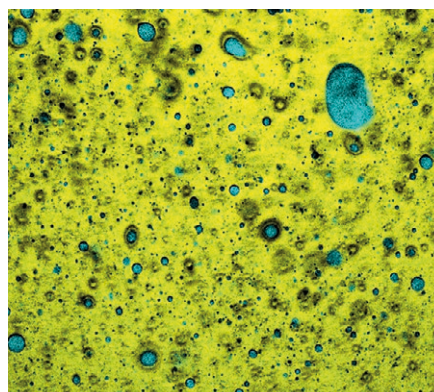
Salt i maden under lup

Hvor svært kan det være at salte fødevarer? I årtusinder har mennesket med succes saltet for at konservere og forbedre madvarer, så hvorfor går forskere i 2019 i laboratoriet for at blande salt i smør?

»Saltning kan faktisk være en utroligt kompleks opgave, for saltets mængde, opløsning og fordeling har stor betydning for fødevarens kvalitet, så det giver god mening at forske i det,« siger biofysiker og forskningsleder på SDU, Jonathan Brewer.

Han er ekspert i at tage avancerede mikroskopibilleder af fødevarer.

»Hidtil har man kun kunne lave bulkmålinger uden information om den rumlige fordeling af saltet. Vi har nu udviklet en metode til at måle saltkoncentration i fødevarer med rumlig opløsning ned til under en mikrometer.



Smør består af fedt og vand og ofte tilsættes salt. Gul er fedt og blå er vand. Foto: SDU

Den vil kunne bruges til kvalitetssikring og udvikling af nye produkter med bedre smag og/eller mindre salt.»

Salts mængde og fordeling i smør (og andre fødevarer for den sags skyld) har betydning for tre forhold:

Smagen, som varierer efter, om saltet er tilsat som en jævn fordelt opløsning, som en ujævn fordelt opløsning eller som korn. En saltopløsning giver en jævn saltet smag, mens korn vil give en ujævn smag med peaks af saltsmag.

Holdbarheden, da salt hæmmer bakterievækst.

Sundheden, idet salt er et nødvendigt mineral, men er usundt i for store mængder.

»Man kan bruge salt til at skrue op og ned for de tre forhold. Det er interessant at undersøge, om man for eksempel kan bevare samme saltsmag med mindre saltindhold ved at tilsætte saltkorn i stedet for en saltopløsning. Og så skal man jo også se på, om man mister noget af holdbarheden, når der bruges mindre salt,« siger Jonathan Brewer.

Birgitte Svennevig, Syddansk Universitet.
Studiet er beskrevet i Food Science.

Sovjets kollaps sparede 7 mia. tons CO₂

Da Sovjetunionen faldt i 1991, faldt udledningen af drivhusgasser også. Dels fordi befolkningen begyndte at spise meget mindre kød, og dels fordi enorme landbrugsarealer blev forvandlet til et kulstoflager. Udledningen af drivhusgasser skrumpede således med mindst 7,61 milliarder tons CO₂-ækvivalenter fra 1992 til 2011. Det viser et nyt studie udført af et internationalt forskerhold – heriblandt lektor Alexander Prishchepov fra Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning på Københavns Universitet. Resultatet er publiceret i det videnskabelige tidsskrift *Environmental Research Letters*.

Efter Sovjets kollaps undergik den sovjetiske fødevarerindustri en drastisk omstrukturering. Man gik fra statsstyrede landbrug til markedsøkonomi, hvor tilskuddene til forbrug og produktion blev fjernet. Det resulterede i højere priser på kød, svagere købekraft hos befolkningen og en halvering



Forladt stald i Ryazan-provinsen i Rusland. Foto: Alexander Prishchepov

i antallet af husdyrsbedrifter.

Det førte til en massiv reduktion i udledningen af drivhusgasser på op mod 80 % af verdens samlede CO₂-udledning fra landbrug, skovbrug og anden slags arealanvendelse i 2010,” siger Alexander Prishchepov.

Forbruget af især oksekød faldt. Hvor Sovjets indbyggere i starten af 1990'erne hver spiste 32 kilo oksekød om året, var det årlige forbrug nede på 14 kilo per indbygger i år 2000.

Den anden store faktor var de 62 mio. hektar landbrugsarealer i især Rusland og Kazakstan, der blev forladt mellem 1990 og 2011, da landbrugene bukkede under, og landbefolkningen flyttede til byerne. Det svarer til et areal, der er en del større end Frankrig. Vegetationen blev hurtigt gendannet på de kæmpemæssige jordarealer, som fik lov til at stå uberørte, og de begyndte at fungere som et gigantisk kulstoflager. Forskerne anslår, at kulstoflageret indeholder mindst 4,01 gigatons

CO₂-ækvivalenter og er dermed et af verdens allerstørste menneskeskabte kulstoflagre.

Forskerne har også kigget på, hvilken betydning importen af kød havde for klimaregnskabet. For da økonomierne i de tidligere sovjetlande havde stabiliseret sig i slutningen af 1990'erne, begyndte efterspørgslen på kød igen at stige, men uden at den hjemlige kødproduktion fulgte med.

Maria Hornbek, Københavns Universitet

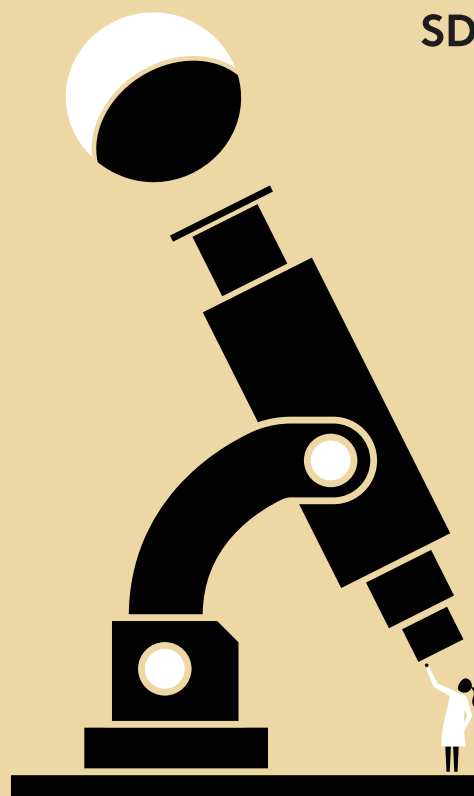
Tag på camp på SDU og kom tættere på dit studievalg

Camps er særligt tilrettelagt for 2. og 3. gymnasieår og dig, der holder sabbatår. Se program og tilmeld dig under den enkelte camp. Tilmelder du dig en to-dages camp, har du mulighed for gratis overnatning.

Alle camps er med gratis mad, drikke - og selvfølgelig hygge og sjov! Vi glæder os til at se dig i Odense.

Kemi Camp	29.02 - 01.03	sdu.dk/kemicamp
Datalogi Camp	29.02	sdu.dk/datalogicamp
Biotek Camp	29.02 - 01.03	sdu.dk/biotekcamp
Matematik Camp	01.03	sdu.dk/matematikcamp
IT Camp for piger	28.03 - 29.03	sdu.dk/itcampforpiger

SDU

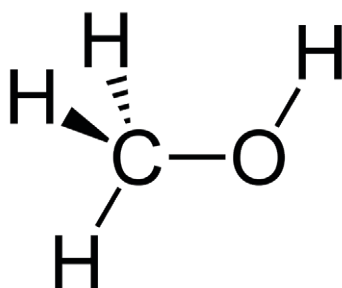


Forskere vil lave grøn methanol

Intet-må-gå-til-spilde-teknologi. Nogenlunde sådan kan man karakterisere det nye udviklingsprojekt med det mundrette navn eSMR-MeOH, som er blevet støttet af Det Energiteknologiske Udviklings- og Demonstrationsprogram, EUDP, med knap 38 mio. kr.

Projektet, der ledes af katalysevirksomheden Haldor Topsøe og blandt andet involverer Aarhus Universitet, DTU og Aalborg Universitet, har til formål at udvikle og bygge et demonstrationsanlæg, der kan lave biogas fra husdyrgødning og biomateriale om til ren, grøn methanol ved udelukkende at tilsætte vedvarende energi.

»Kort fortalt handler projektet om at lave methanol ud af biogas og grøn strøm. Det er et kvantespring i forhold til i dag, hvor processen er kulsort, og en fantastisk elegant måde at skabe højværdiprodukter ud af de mest tarvelige og beskidte restprodukter fra vores samfund,« siger professor Lars Ottosen fra Institut for Ingeniørviden-



skab, der leder Aarhus Universitets indsats i projektet.

Methanol, som er en organisk forbindelse klassificeret som alkohol, benyttes i dag til en lang række formål. Blandt andet som brændstof og opløsningsmiddel og som et yderst vigtigt platformskemikalie, der kan bruges i produktionen af en lang række andre kemikalier.

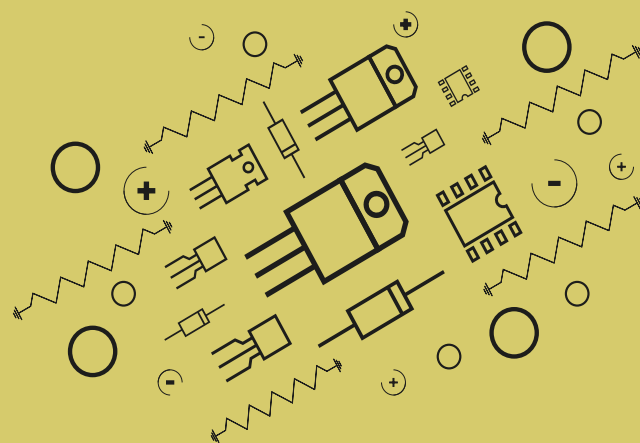
Væsken syntetiseres i dag oftest fra fossil naturgas. Man splitter metan i brint og

kulmonoxid ved at tilføre en del af gassen som energiinput. Hele processen er således afhængig af fossile brændsler og energikilder, og det er her, det nye projekt vil gøre tingene væsentligt anderledes.

I eSMR-MeOH-projektet er planen således at splitte biogas ad ved hjælp af en elektrisk drevet katalysator og med yderligere energitilskud fra brint produceret med elektrolyseteknologi, for derved at omdanne biogas til methanol.

En af de forsknings- og udviklingsmæssige udfordringer, der skal løses i projektet er, hvordan man kobler et sådan anlæg med en vedvarende energikilde, typisk vind, som i sagens natur ikke er konstant. Ved Aarhus Universitets forskningscenter i Foulum skal der bygges et pilotanlæg i stor skala, hvorfra erfaringen og den udviklede teknologi umiddelbart kan omsættes til et industri-system.

Jesper Bruun, Aarhus Universitet



Electronics Camp 2020

En tur rundt i elektronikingeniørernes verden i et par dage fyldt med læring og inspiration.

På campen får man fingrene i det en ingeniør indenfor Elektronik laver. Man kommer til at sidde i et af vores laboratorier, hvor man skal arbejde med at samle elektriske kredsløb, så de får en funktion. Campen består af praktiske øvelser, workshops og korte forelæsninger ved studerende og undervisere fra SDU.

Electronics Camp er for elever, der er på 2. eller 3. årgang på HHX, STX, HTX, EUX, EUD, HF eller har sabbatår. Man behøver ikke kunne alt inden for elektronik og el for at deltage. Man skal medbringe sin egen computer, nysgerrighed og energi.

SDU byder på overnatning, mad og drikke, og det hele er gratis. Campen afholdes 28-29. februar 2020 på SDU, Alsion 2, 6400 Sønderborg.

For mere information og tilmelding: www.sdu.dk/da/electronicscamp

Se Ingeniøruddannelsernes store udvalg af tilbud til gymnasieklasser på: www.sdu.dk/tek/brobygning