AARHUS
UNIVERSITET
DCA - NATIONALT CENTER FOR FØDEVARER OG JORDBRUG

PERSPEKTIV

ÅRSBERETNING 2020

DCA – NATIONALT CENTER FOR FØDEVARER OG JORDBRUG

Fødevare- og jordbrugsforskning
Forskningsbaseret myndighedsbetjening
Vidensudveksling og erhvervssamarbejde
Nationalt og internationalt samarbejde

Udgiver
DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug
Aarhus Universitet
Blichers Allé 20
8830 Tjele
Tlf.: 8715 6000
E-mail: dca@au.dk
Web: dca.au.dk

Fotografer
Lars Kruse, AU Foto
Anders Trærup
Jesper Rais
Colourbox
Søren Kjeldgaard
Henning Carlo Thomsen
Janne Hansen
Lise Balsby
Niels Sandal
Maria Eskildsen
Linda S. Sørensen
Ida Marie Jensen
Mette S. Herskin
Eugene Dust
Qian Janice Wang
Viborg Stifts Folkeblad
AU Foto
AU Flakkebjerg

Design og layout
Digisource, Viborg

Skribenter
Lise Bundgaard
Claus Bo Andreasen
Camilla Brodam
Linda S. Sørensen
Lotte Rystedt

Bidrag fra
Jesper Bruun
Lisbeth Heilesen
Jette Odgaard Villemoes
Christina Troelsen
Haya M. G. Van der Werf
Marie Trydemann Knudsen
Christel Cederberg
Margit Bak Jensen
Guilherme Amorim Franchi

Ansvarlig redaktør
Niels Halberg,
direktør, DCA

Tryk
Digisource
ISBN: Trykt version: 978-87-93998-52-0
Digital version: 978-87-93998-53-7

Forside
Stig Purup forsker i cellebaseret landbrug, der skal gøre fremtidens kød- og mælkeproduktion mere bæredygtig. Det sker blandt andet inden for rammerne af projektet CleanPro. Læs mere på side 52. Foto: Lars Kruse, AU Foto

2020

4 Intro

Side 4-7 Leder
Side 8-9 Forskningsbaseret myndighedsbetjening
Side 10-13 Internationalt samarbejde

14 Planteproduktion

Side 15 Kort nyt
Side 16-18 Planter og klima
Side 19-21 Cirkulær bioøkonomi
Side 22-23 Næringsstoffer
Side 24-25 Biodiversitet
Side 26-27 Jord
Side 28-29 Plantebeskyttelse

30 Husdyrproduktion

Side 31 Kort nyt
Side 32-33 Husdyr og klima
Side 34-35 Kvæg
Side 36-37 Grise
Side 38 Mink
Side 39 Heste
Side 40-41 Husdyrvelfærd

42 Fødevarekvalitet og forbrugeradfærd

Side 43 Kort nyt
Side 44-45 Corona
Side 46-47 Fødevarer og bæredygtighed
Side 48-49 Forbrugere
Side 50-51 Fødevarekvalitet og ernæring
Side 52-53 Forarbejdning og nye fødevarer
Side 54 Bagside - Nyt om DCA

Målrettet forskning og myndighedsrådgivning skaber muligheder for grøn omstilling i landbrug og fødevareproduktion

Danmark har en omfattende og stærk fødevaresektor, som gennem årtier har udviklet innovative metoder til produktion af fødevarer. I de senere år er der kommet yderligere fokus på at reducere ressourceforbrug samt klima- og miljøpåvirkning. I samarbejde med forskningsmiljøer og rådgivningstjeneste har landbruget og virksomheder bl.a. udviklet metoder til øget recirkulation af næringsstoffer og værdiskabelse af restprodukter.

Som det seneste skud på stammen er erhvervet i gang med at udrulle brugen af koncentreret foderprotein udvundet fra græs via bioraffinering. En innovation, som har potentiale til at reducere import af soja, mindske udvaskning af kvælstof, reducere anvendelse af pesticider, opbygge kulstof i jorden mm.

Dertil kommer, at dansk landbrug er gået foran i forhold til at udvikle økologisk jordbrug i takt med den stigende efterspørgsel og samfundsinteresse. Via målrettet samarbejde med forskningsmiljøer har den økologiske sektor udviklet en omfattende produktion af innovative produkter lavet med brug af forbedrede metoder med fokus på dyrevelfærd og miljø.

Det bobler også af andre spændende initiativer til udvikling af såvel landbruget som forarbejdningsindustrien såsom Conservation Agriculture, cellulært landbrug, bæredygtige tekstiler baseret på bioraffinering, plantebaserede fødevareingredienser, reduktion af madspild osv.

Så hvad er problemet i forhold til den grønne omstilling?

Problemet er, at vi med de nuværende produktionsmetoder fortsat belaster miljøet med for mange næringsstoffer. Fra vores husdyrproduktion er der et betydeligt tab af klimagasser, og når størstedelen af det danske landareal anvendes til intensivt landbrug, så har det store konsekvenser for biodiversiteten.

Danmark har forpligtet sig til leve op til både nationale og internationale målsætninger om klimaneutralitet og beskyttelse af miljø og biodiversitet. Eksempelvis skal udslip af klimagas ifølge klimaloven være sænket med 70 procent i 2030, og vi skal opnå fuld klimaneutralitet i 2050. Ifølge EU's biodiversitetsstrategi skal 30 procent af arealet være udlagt som beskyttet naturområde i 2030. Og ifølge EU's vandrammedirektiv skal der ske en væsentlig reduktion af udledningen af næringsstoffer til havet for at sikre vandmiljø i god økologisk tilstand. Dertil kommer det nye EU-mål om 25 procent økologisk jordbrug i 2030 og – forslag til – mål for væsentlig reduktion af madspild. Der er altså udfordringer nok, og uanset hvilken størrelse landbrugssektoren vil have fremover, er der stærkt behov for at udvikle og tilpasse produktionsformer og produkter i forhold til både de nævnte udfordringer og i forhold til fremtidens markeder og forbrugerønsker.

Forskning målrettet mod grøn omstilling

Vi har heldigvis gode muligheder for at skabe det videnbaserede grundlag for en grøn omstilling i landbrug og fødevareproduktion. En omstilling som både kan adressere de klima- og miljømæssige udfordringer og som kan gøre landbrug, virksomheder og myndigheder markedsledende inden for systemer og teknologi i den europæiske og globale grønne omstilling. Via rettidige og målrettede investeringer i forskning og innovation kan den grønne omstilling vendes til globale konkurrencefordele.

Som nævnt er et godt eksempel udviklingen af protein baseret på grøn biomasse, som kan reducere – og på sigt eliminere - importen af sojaprotein fra områder, hvor dyrkningen fører til rydning af regnskov og naturområder. En omfattende forsknings- og innovationsindsats på Aarhus Universitet (AU) har vist, hvordan man kan producere protein af høj kvalitet (på linje med soja) ved bioraffinering af græs.

En sådan proteinproduktion har et stort potentiale i forhold til både at øge den samlede biologiske produktion per hektar – fordi fiberresten kan indgå som erstatning for det friske græs til køerne – men også samtidig mindske kvælstofudvaskning til sårbare vandområder og øge jordens binding af kulstof. Denne viden er ved at blive rullet ud af virksomheder og landmænd. På samme tid øges fokus på at udvikle andre alternative protein kilder, ikke mindst ved i fremtiden at dyrke og forarbejde en større mangfoldighed af afgrøder såsom bælgplanter og nye typer af grønt.

Et andet – mere langsigtet - eksempel er behovet for at forske og udvikle miljø- og klimavenlige alternativer til traditionelle animalske produkter, således at arealbehovet reduceres, samtidig med at kompetencer og kapacitet i den danske fødevareindustri udnyttes. Der skal forskes i og udvikles nye plantebaserede fødevarer baseret på danske råvarer af høj kvalitet og ved – på længere sigt – at

Roadmap for Forskning

Miljøministeriet og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har på baggrund af politiske målsætninger formuleret et Roadmap for Forskning i de kommende ti år. Her er der et klart fokus på grøn omstilling, og målene er bl.a.:

- Mindre klimabelastende landbrug, fødevareproduktion og kostvaner gennem udvikling af produktionssystemer og miljøteknologi til lav klimabelastning
- Metoder til udtagning af lavbundsjorde, som maksimerer klimaeffekt, miljøeffekt og øger biodiversitet
- En 40 procent reduktion af miljø- og sundhedsbelastningen fra pesticider i forhold til belastningen i 2011 gennem muligheder for reduktion af anvendelse af pesticider samt alternativer til pesticider
- Vandmiljøet bringes i god tilstand i 2027 gennem bl.a. udvikling af værktøjer til prioritering af arealanvendelse og effekt af forskellige typer og placeringer af vådområder
- Bidrage til FN-mål om at standse tilbagegangen i biodiversiteten gennem bl.a. udvikling af omkostningseffektive metoder til monitering af biodiversitet og metoder til integration af biodiversitetshensyn på arealer med produktion
- Mindske pres på natur og biodiversitet fra landbrug, herunder øget omlægning til økologisk drift
- Bæredygtig og ressourceeffektiv landbrugs- og fødevareproduktion, reduktion af madspild med 50 pct. samt optimeret udnyttelse af restprodukter og sidestrømme i den cirkulære bioøkonomi
- Udvikling af plantebaserede fødevarer og cellebaserede produkter som alternativer til f.eks. kød
- Udvikling og opskalering af nye proteinkilder herunder af lokalt producerede plantebaserede proteinkilder til foder og fødevarer samt processer/teknologier til forarbejdning og bioraffinering samt in-vitro produktion af funktionelle proteiner
- Bæredygtig husdyrproduktion med færre effekter på mennesker, natur og klima og mere dyrevelfærd, samt reduktion af antibiotika-forbrug
- En række af disse vidensbehov og teknologispring kan desuden kun realiseres ved forbedrede forskningsmetoder, herunder metoder til måling af emissioner og til karakterisering af nye proteinkilder på fysisk-kemisk og molekylært niveau samt basal forståelse af fx betydningen af mave-tarmkanalens og jord-plante-systemets mikrobiom for sundhed og modstandsdygtighed

udvikle produktion af animalske produkter via cellekultur og bioraffinering. Denne forskning, som skal muliggøre en så radikal innovation forudsætter dog, at basisbevillingen giver mulighed for en langsigtet opbygning af forskningskompetencer og -kapacitet.

Bidrag til løsning af globale problemstillinger
Dansk forskning i grøn omstilling vil samtidig kunne bidrage til at løse en række globale problemstillinger.

I de kommende år vil den stigende velstand og den globale befolkningstilvækst føre til en stærkt stigende global efterspørgsel på fødevarer, især animalske. Dermed øges belastningen af naturressourcer, med mindre der udvikles meget mere klima- og miljøvenlige produktionsformer.

Samtidig risikerer klimaændringer og vandmangel at vanskeliggøre fødevareproduktion i store områder af verden, og føre til store variationer i udbytter og fødevarepriser. Der er derfor behov for at udvikle robuste fødevaresystemer, som sikrer en stabil fødevareproduktion under ændrede dyrkningsmæssige vilkår – dette gælder i mange egne af verden – også i Danmark. Og der er behov for at bevare naturområder og tage andre hensyn til biodiversitet samtidigt med, at der fortsat vil afgives værdifuld dyrkningsjord til veje, anlæg og byer. Der er derfor behov for at udvikle nye og mindre arealkrævende produktionsformer.

Roadmap for Forskning
Overordnet set er der både i Danmark og på globalt plan brug for viden, som muliggør større fødevareproduktion, men på et mindre areal per forbruger og med mindre belastning af klima og miljø. Det er netop målene i det "Roadmap for Forskning", som Miljøministeriet og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har udarbejdet i fællesskab.

Roadmap for Forskning viser det meget omfattende videnbehov, der er for at kunne indfri en grøn omstilling i samfundet. Men også hvordan forskningen kan bidrage med nye løsninger, som er nødvendige for at indfri de mål, som kræver omstilling af vores fødevareproduktion. Dette skal naturligvis involvere mange aktører og vidensinstitutioner.

Miljøministeriet og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har igennem mere end 10 år indgået en rammeaftale med AU og de nationale centre DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Landbrug samt DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi om levering af forskningsbaseret myndighedsbetjening.

Som følge af aftalen er der opbygget internationalt ledende forskningsmiljøer ved AU, som arbejder målrettet på at skabe den viden, der er forudsætningen for grøn omstilling. På en lang række af de områder, som er nævnt i Roadmap for Forskning, spiller forskningen ved AU TECH, DCA og DCE en nøglerolle.

Forskningsbasen er forudsætningen for målrettet forskning
Det forventes, at AU opbygger og vedligeholder den nødvendige forskningsbase, som muliggør udmøntning af store dele af denne Roadmap og forskning rettet mod grøn omstilling i det hele taget. Vi er parate, og forskerne glæder sig til at fortsætte dette vigtige arbejde. Og institutterne på AU Tech er godt i gang med at rekruttere den næste generation af excellente forskere til at levere på dette i de kommende år.

Forskningsbasen består af infrastruktur og kompetencer i form af verdensklasseforskere, laboranter og forsøgsteknikere, som arbejder i laboratorier, husdyrbesætninger, forsøgsmarker, og tekniske anlæg samt ude på private bedrifter. Samtidig er forskningsbasen fundamentet for at kunne tiltrække og udnytte midler fra målrettede forsknings- og innovationsprogrammer og fra danske og internationale fonde.

Forskningsbasen finansieres primært via rammebevillingen (basisbevillingen) til den forskningsbaserede myndighedsbetjening. Det er rammebevillingen, som forskerne i myndighedsbetjeningen bygger deres forskningsmiljøer op omkring. Det er rammebevillingen, der er med til at betale institutternes bygninger, laboratorier, IT-udstyr, regnskab og meget andet – tilsammen kaldet overhead. Rammebevillingen er således en afgørende faktor for over tid at kunne opbygge og vedligeholde infrastruktur og forskningskompetencer.

Det er derfor et stort problem, at rammebevillingen i perioden 2009-2021 er reduceret med 138 mio. kr., fra 498 mio. kr. årligt til nu 360 mio. kr. årligt. Og reduktionen er endnu større, hvis man indregnede den fulde inflation. Årsagen er, at fagministeriernes rammebevilling til universitetet, som følge af omprioriteringsbidraget, hvert år beskæres med to procent. Desuden er der ud af rammebevillingen i flere omgange taget millionbeløb til andre formål, der er taget opgaver for ca. 25 mio. kr. ud, og endelig kompenseres udviklingen i løn og priser kun delvist.

I starten af perioden kunne forskerne erstatte det beskårne ved at hente ekstra midler fra eksterne fonde m.v., og universitetet har også selv finansieret en væsentlig del af det tabte. Omkring 2016 nåede reduktionen imidlertid et niveau, hvor det ikke længere kunne lade sig gøre at hente tilstrækkelige midler fra fonde m.v., og det samlede beløb, området kunne drives for, faldt. Samtidig har medfinansieringen fra andre dele af universitetet nået et niveau, der ikke er holdbart, og dette interne tilskud må bringes i balance. Reduktionen i rammebevilling kan ikke længere erstattes af andre fondsmidler eller nye forskningspakker fra fx Forskningsreserven, fordi disse bevillinger stort set aldrig indeholder tilstrækkelig overhead. De koster simpelthen penge fra basisbevillingen at hjemtage.

Basisbevillingen, rammebevillingen, er blevet for lille til fortsat at kunne opretholde alle de forskningsmiljøer, der er grundlag for myndighedsbetjeningen, og som burde understøtte den grønne omstilling.

Forskningsbaseret myndighedsbetjening

En af et universitets kerneopgaver er at levere forskning og sikre deling af ny viden. Det sker gennem publicering og formidling af forskningsresultater, uddannelse af studerende og forskningsbaseret rådgivning af myndigheder.

Aarhus Universitet (AU) har indgået en aftale med Miljøministeriet og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri (FVM). I relation til FVM er aftalen at yde forskningsbaseret myndighedsbetjening på områder med relation til planteproduktion, husdyrproduktion samt fødevarekvalitet og forbrugeradfærd. Aftalen omfatter en rammeaftale, der sikrer, at AU gennemfører forskning, som kan understøtte ministeriets forvaltningsmæssige opgaver. Derudover sikrer aftalen, at AU har den viden og de kompetencer, der kræves for at levere forskningsmæssig understøttelse inden for de fagområder, der er omfattet af rammeaftalen.

Om DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug
Besvarelse af komplekse myndighedsspørgsmål kræver ofte samarbejde mellem forskellige forskningsdiscipliner og fagmiljøer. For at sikre et tværgående samarbejde om myndighedsbetjeningen på jordbrugs- og fødevareområdet har Aarhus Universitet etableret DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, som danner ramme for samarbejdet med FVM.

DCA omfatter institutter og forskningsmiljøer, der har aktiviteter på jordbrugs- og fødevareområdet. Det er primært:

- Institut for Agroøkologi
- Institut for Husdyrvidenskab
- Institut for Fødevarer
- Center for Kvantitativ Genetik og Genomforskning
- Institut for Ingeniørvidenskab*

* Med udgangen af 2020 har Aarhus Universitet nedlagt Institut for Ingeniørvidenskab og Ingeniørhøjskolen. I stedet er der etableret fire nye ingeniørinstitutter:

- Institut for Bio- og Kemiteknologi
- Institut for Byggeri og Bygningsdesign
- Institut for Elektro- og Computerteknologi
- Institut for Mekanik og Produktion

Aktiviteterne i DCA understøttes af en centerenhed, der udover at varetage opgaver omkring myndighedsbetjening også understøtter erhvervssamarbejde, internationalt samarbejde og kommunikation. Centerenheden sørger desuden for at involvere andre relevante forskningsmiljøer ved AU til løsning af specifikke opgaver i regi af rammeaftalen:

- MAPP Centret ved Institut for Virksomhedsledelse
- Danmarks institut for Pædagogik og Uddannelse

På tilsvarende vis har AU etableret DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi på områder inden for miljø og energi. DCA og DCA's institutter samarbejder med institut for Bioscience og institut for Miljøvidenskab i regi af DCE i løsningen af flere tværfaglige myndighedsopgaver herunder opgaver i krydsfeltet mellem landbruget, klima, næringsstoftab og biodiversitet samt opgaver vedrørende sundhedsrisici ved høst af muslinger fra danske farvande. DCE's aktiviteter er i øvrigt ikke omfattet af denne rapport.

Hvad er forskningsbaseret myndighedsbetjening?
For at kunne levere kvalificeret rådgivning til myndigheder skal et universitet have videnskabelig kompetence på et givent område og kunne efterleve myndighedernes forventninger om relevans, form og rettidighed i rådgivningen. Forskningen skaber med andre ord det nødvendige grundlag for højtkvalificeret myndighedsrådgivning, og betegnelsen forskningsbaseret myndighedsbetjening omfatter således både den forskningsbaserede rådgivning og den forskning, som rådgivningen bygger på.

Al offentlig forskning og myndighedsrådgivning skal være frit tilgængelig, og universiteterne har både ret og pligt til at publicere resultaterne. Forskernes ytrings- og forskningsfrihed er grundlæggende principper, som universiteterne værner om, også i forbindelse med varetagelse af forskningsbaseret myndighedsbetjening.

Aftalen mellem AU og FVM bygger på armslængdeprincippet, hvor rådgivningen alene baserer sig på forskernes faglige bidrag, mens politiske og administrative hensyn og afvejninger efterfølgende foretages af myndighederne.

Finansiering af jordbrugs- og fødevareforskningen
Jordbrugs- og fødevareforskningen finansieres via forskellige kilder, hvor DCA's kontrakt med FVM udgør en grundsøjle. I 2020 modtog DCA 269,1 mio. kr. til dækning af den forskningsbaserede myndighedsbetjening. Heraf udgjorde 13,1 mio. kr. særbevillinger og 1,9 mio. kr. tilkøb.

Med bevillingen fra FVM er det muligt at tiltrække og gennemføre forskningsprojekter i samarbejde med organisationer og virksomheder. Dette samarbejde er sammen med bevillinger fra nationale og internationale fonde og forskningsprogrammer hovedårsagen til, at den samlede forsknings- og udviklingsindsats på jordbrugs- og fødevareområdet lå på 610 mio. kr. i 2020. Dette beløb inkluderer medfinansiering fra AU på ca. 65 mio. kr.

Den forskningsbaserede myndighedsbetjening omfatter fire typer ydelser:

- **Forskningsbaseret rådgivning**
- **Forskningsbaseret overvågning og fagdatacentre**
- **Forskningsbaseret beredskab**
- **Forskning og generel kompetenceopbygning**

Internationalt samarbejde

Forskerne fra DCA-området deltager i stigende omfang i europæisk og internationalt samarbejde. I det følgende er der eksempler på aktiviteter, som er gennemført i 2020.

EJP SOIL: Nyt europæisk forskningssamarbejde om bæredygtig og klimasmart anvendelse af landbrugsjorden

En frugtbar jord er forudsætningen for, at vi kan dyrke tilstrækkeligt med fødevarer, fibre, foder, energi, byggematerialer og plantebaserede produkter i det hele taget. Jorden rummer samtidig en enorm biodiversitet, den er et stort lager for mineraler, vand og kulstof. Derfor spiller jord en stor rolle i forhold til at begrænse klimaændringer.

Opretholdelse af jordens funktioner

Jord er imidlertid en begrænset ressource, som mange steder også er truet. Erosion, tab af organisk materiale, jordforurening og jordpakning er trusler mod jordens frugtbarhed og dermed for jordens potentiale for fødevareproduktion, biodiversitet og kulstoflagring. En intensiveret produktion som følge af den globale befolkningstilvækst, og den deraf stigende efterspørgsel på fødevarer og biomasse forstærker problemerne.

Europæisk indsats for bæredygtig jordforvaltning

Et stort europæisk forskningsprogram, EJP SOIL, som har deltagelse fra 24 europæiske lande, skal derfor forbedre det vidensmæssige grundlag for en bæredygtig, fremtidig anvendelse af landbrugsjorden.

Programmet skal udvikle løsninger, som bidrager til både fødevareforsyning, biodiversitet, klima og andre vigtige funktioner, og det er bl.a. målet, at landmænd, rådgivere, virksomheder, myndigheder og andre interessenter får nem adgang til konkret viden om for bæredygtig dyrkning.

Herudover skal samarbejdet styrke multidisciplinære forskningsnetværk, som arbejder med jord og jordforvaltning, og det skal resultere i igangsættelse af transnationale projekter, ph.d.-uddannelse, uddannelse i øvrigt samt formidling og kommunikation. Endeligt skal samarbejdet bidrage til et samlet videnskabeligt grundlag for en fælles europæisk forvaltning af jordressourcen i Europa.

Fakta om EJP Soil

Der deltager 26 institutioner fra 24 europæiske lande i EJP SOIL. Programmet løber over fem år, og det samlede budget er på 80 millioner €. Omkring halvdelen af budgettet finansieres af EU-Kommissionen, mens den anden halvdel kommer fra de deltagende lande.

DCA – herunder Institut for Agroøkologi og DCA's centerenhed – deltager i EJP SOIL. Jordens frugtbarhed er et vigtigt element i rådgivningen, og den danske deltagelse finansieres derfor af midler fra aftale om forskningsbaseret myndighedsbetjening mellem Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fisker og Aarhus Universitet.

Deltagelse i partnerskaber og arbejdsgrupper

Efter aftale med Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri (FVM) deltager DCA i en række internationale samarbejder. Det er bl.a.:

- European Innovation Partnership on Agricultural Sustainability and Productivity (EIP-AGRI)
- Standing Committee on Agricultural Research (SCAR)
- Collaborative Working Group of Sustainable Animal Production
- Animal Task Force
- NordGen Council for Farm Animal Genetic Resources

DCA medvirker i en række europæiske forskningsprogrammer; bl.a. en række European Research Area Networks (ERA-NETs), herunder SusCrop og ERA-NET SusAn, samt initiativer i regi af European Joint Programme (EJP). Desuden er AU core partner i EIT Food.

Grøn bioraffinering i europæisk perspektiv

I november afholdt CBIO - Aarhus Universitets Center for Cirkulær Bioøkonomi webinar om grøn bioraffinering for europæiske politikere.

Europa-Kommissionen har lanceret "European Green Deal", som skal gøre EU klimaneutral i 2050. For at dette mål kan opfyldes må en række sektorer - herunder landbruget - gentænkes. Dette er beskrevet i kommissionens "Farm to Fork"-strategi, hvor de vigtigste mål er at sikre mindst mulig klima- og miljøbelastning fra landbruget og samtidig støtte bæredygtig vækst og udvikling i landdistrikterne og i fødevareproduktionen, herunder en ambitiøs forøgelse af det økologiske areal.

- Der er behov for nye, innovative løsninger, hvis visionerne i Green Deal skal indfries, siger seniorforsker Uffe Jørgensen, som er leder af CBIO. Og han peger på, at grøn bioraffinering, hvor man blandt andet laver højkvalitets-protein ud fra græs og kløver, har potentiale til at blive et vigtigt element på vejen til et grønnere Europa.

Webinar om europæiske perspektiver
På denne baggrund afholdt CBIO i november, i samarbejde med danske Europa-parlamentarikere og repræsentanter fra Europa-Kommissionen, et webinar om de europæiske perspektiver ved grøn bioraffinering, hvor omkring 150 forskere, politikere og interessenter var samlet. Her orienterede forskere om grøn bioraffinerings perspektiver for det europæiske landbrug.

Værterne for webinaret var de danske parlamentarikere Asger Christensen og Pernille Weiss, som sammen med kabinetsmedlem for Landbrugskommissæren Jorge Pinto Antunes orienterede om den politiske ramme. EU står over for en modernisering af den fælles landbrugspolitik, og træder snart ind i en ny programperiode for EU's forsknings- og innovationsprogram, Horizon Europe. Herudover er der også en ny europæisk klimalov vej.

Forskerne Uffe Jørgensen fra CBIO, James Gaffey fra det irske teknologiske institut Tralee og Professor Emeritus Johan Sanders fra Wageningen Universitet i Holland pegede samstemmende på, at dyrkningen af flerårige grønne biomasseafgrøder reducerer anvendelsen af pesticider, udvaskningen af kvælstof og bidrager til opbygning af kulstof i jorden. De tre forskere arbejder med bioraffineringsanlæg i en praktisk skala sammen med landmænd og foderfabrikanter, og resultaterne herfra viser, at planteprotein udvundet af grøn biomasse kan erstatte importeret soja og være med til at etablere lokale værdikæder og arbejdspladser omkring bioraffineringsanlæg i landdistrikterne.

Et led i Green Deal for Europa
Der var bred enighed om, at det er yderst imponerende, at man på mindre end ti år er gået fra laboratorie til det første kommercielle anlæg. Desuden blev der nikket anerkendende til, at hvis grøn bioraffinering skal lykkes som forretningsmodel, så skal landmændene have reelle incitamenter til at gå ind i denne forretningsmodel.

En sådan motivation kan være et form for carbon crediting system, som man kender fra andre sektorer. Konkret vil Kommissionen lancere carbon farming initiativer under den nye Farm-to-Fork-strategi med henblik på at forberede Kommissionens Circular Economy Action Plan, der fra 2023 vil indføre systemer på tværs af sektorer for "carbon removal certification".

- Vi fik stor opbakning fra deltagerne på webinaret og det er mit indtryk, at de fik en masse godt med derfra. Det er særligt interessant, at Europa-Kommissionen er ved at udvikle et koncept omkring carbon crediting. Det er et yderst spændende projekt for os, da det kan være med til at udvikle bioraffinering baseret på græsmarker til en endnu bedre businesscase, end det i forvejen var. Det er klart, at det er et arbejde, som er under udvikling, og der er en masse ukendte størrelser, men arbejdet er i gang, og det bliver meget spændende at følge og forhåbentlig også deltage i, siger Uffe Jørgensen.

Læs mere på cbio.au.dk

Teknologier til grøn bioraffinering

I december afholdt CBIO yderligere et webinar med fokus på nyudviklede teknologier til grøn bioraffinering.

Webinaret i november målrettet politiske beslutningstagere blev i december efterfulgt af endnu et webinar - denne gang målrettet virksomheder og eksperter, der arbejder på området.

Det tekniske seminar gik i dybden med de tekniske samt dyrknings- og miljømæssige aspekter af grøn bioraffinering, både med præsentationer fra CBIO-forskere, SEGES og Vestjyllands Andel, der er en af partnerne bag Danmarks første gårdanlæg til bioraffinering af græs, der blev indviet i 2020.

Plante-produktion

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri og Aarhus Universitet (AU) har indgået en aftale om levering af forskningsbaseret myndighedsbetjening inden for planteproduktion. Aftalen er én af i alt seks ydelsesaftaler under en samlet rammeaftale mellem Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Miljøministeriet og Aarhus Universitet.

I aftalen er der beskrevet otte faglige indsatsområder, hvor AU/DCA gennemfører forsknings- og rådgivningsaktiviteter:

1. Planters forædling og bestøvning, plantesundhedsaspekter samt plantebeskyttelse og Integrated Pest Management (IPM)
2. Klima-smarte produktionssystemer
3. Gødningsstoffer, normtal og kvælstofprognose
4. Teknologi – jordbrug og planteavl
5. Jord og jordbundsforhold, herunder digitale data, kort og billedanalyse
6. Grøn omstilling og biomasse
7. Målrettet arealregulering og virkemidler
8. Landbrugsreform og offentlige grønne goder

Det er primært forskere fra Institut for Agroøkologi, Center for Kvantitativ Genetik og Genomforskning, Institut for Fødevarer samt Institut for Ingeniørvidenskab, som udfører den forskningsbaserede myndighedsbetjening på området. Der kommer dog ofte bidrag fra forskere fra andre områder; specielt inden for miljøområdet under DCE.

På tværgående forskningsområder, som for eksempel klima og bioøkonomi er der samarbejde med forskere fra mange andre områder.

På de følgende sider kan du læse mere om aktiviteterne inden for planteproduktion.

Du finder hele aftalen på dca.au.dk

Kort nyt

Ny sektionsleder for Klima og Vand

Professor i afgrøder og vandbalance Mathias Neumann Andersen blev i marts udnævnt til ny sektionsleder for Klima og Vand i Institut for Agroøkologi.

Mathias Neumann Andersen indledte sin karriere med en ansættelse som videnskabelig assistent på Statens Planteavlsforsøgs forsøgsstation i Jyndevad. Det skete lige efter han afsluttede sin agronomuddannelse på Den Kongelige Veterinær- og Landbohøjskole i 1984.

Forsøgsstationen i Jyndevad var på det tidspunkt centrum for Danmarks forskning i markvanding. Her var Mathias Neumann Andersen indtil 1992, hvorefter han flyttede til forskningscentret i Foulum ved Viborg. Her har han haft sit meget omfattende virke - først som lektor og siden august 2013 som professor i afgrøder og vandbalance. Mathias er stærkt engageret i instituttets uddannelse af ph.d.-studerende.

Ny institutleder for Agroøkologi

Jørgen E. Olesen blev i marts udnævnt til institutleder ved Institut for Agroøkologi, hvor han har haft titler som professor, sektionsleder og senest konstitueret institutleder.

Jørgen E. Olesen er en af Danmarks mest anerkendte klimaforskere, og har gennem hele sin karriere været optaget af samspillet mellem landbrug og klima, og især hvordan klimaændringer håndteres. Han har siddet med i FN's Klimapanel, IPCC, og var derfor en del af det forskerhold, der i 2007 modtog Nobels Fredspris. Han er tidligere medlem af Klimakommissionen, Natur og Landbrugskommissionen og Etisk Råd, og så er han adjungeret professor ved Københavns Universitet, China Agricultural University og Ganzu Agricultural University (Kina) og tilknyttet forsker ved Sino-Danish Center for Education and Research (Beijing, Kina) og Global Change Research Institute (Brno, Tjekkiet).

Fagpanel om den grønne omstilling

Som en del af regeringens klimalovgivning er der nedsat et borgerting med 99 tilfældigt udvalgte danske borgere, som har til opgave at debattere borgernære dilemmaer og løsninger forbundet med den grønne omstilling. For at sikre en høj faglighed i de emner, borgertinget diskuterer og behandler, er der oprettet et fagpanel, der varetager en central del af det forberedende arbejde forud for borgertingets samlinger.

Professor Jørgen E. Olesen er en del af fagpanelet:

- Jeg ser det som meget relevant, at inddrage borgere og at få deres refleksioner med omkring disse problemstillinger. Det er ganske værdifuldt at høre, hvad det er for problemstillinger og muligheder, der er i den grønne omstilling, set med danskernes øjne. Jeg er glad for at være blevet inviteret med i fagpanelet.

Droner skal reducere landbrugets CO_2-emissioner

Institut for Agroøkologi udvikler metoder og teknologi til kortlægning og analyse af tørveområder - en vigtig kilde til CO_2-udledning i landbruget.

Den nationale målsætning om at reducere CO_2-udledningen med 70 % inden 2030 er næppe gået nogens næse forbi. Men så ambitiøs en målsætning kræver fokus på og forskning inden for nye teknologier. Et af midlerne, der skal hjælpe os på vej, er udtagning af tørvejorde fra landbrugsdrift. Tørvejorde i landbrugsdrift udleder meget CO_2, når jorderne drænes og dyrkes. Udtagningen er derfor et højt prioriteret middel på vejen mod at nå reduktionsmålet inden for de næste 10 år.

ReDoCO2 er et nyt dansk udviklingsprojekt, støttet af Innovationsfonden, hvor forskere fra Institut for Agroøkologi i samarbejde med Aalborg Universitet, RegionMidt, SkyTEM og I•GIS udvikler metoder og teknologi til kortlægning og analyse af tørveområder. Projektet vil udvikle metoder til en mere nøjagtig bestemmelse af tørvejorders udbredelse samt kulstoflagre.

- Den detaljerede viden om udbredelsen af disse jorde er sparsom, og derfor er projektet så vigtigt. Det kan hjælpe os med at kortlægge de områder, der kan være med til at skabe den største reduktion i CO_2-udledningen i Danmark, fortæller Mogens H. Greve fra Institut for Agroøkologi.

Projektet udvikler avanceret hardware og software til at kortlægge områder i hidtil usete detaljer og muliggør dermed meget mere nøjagtige estimater kulstoflagre og aktuelle CO_2-emissioner.

Droner og 3D

- Vi arbejder med en kombination af banebrydende dronemonterede geofysiske sensorer, markdata, maskinlæring, 3D-software til visualisering og cloudbaseret data- og beregningsplatforme. Det vil revolutionere kortlægningen af tørvejorde både nationalt og globalt, fordi det kan gøres i hidtil uset detalje, som giver os mulighed for at lave nøjagtige estimater af kulstoflagre og aktuelle CO_2-emissioner herfra, fortæller Mogens H. Greve.

Hovedmålet på nationalt plan er at hjælpe med at reducere CO_2-udleningen og sikre maksimal effekt af de strategier, der fokuserer på udtagning af landbrugsjord.

Derudover vil resultatet kunne have en økonomisk, samfunds- og miljømæssig indvirkning, der kan fastholde Danmark i en position som grøn foregangsmand internationalt. Projektet kommer også til at skabe nye eksportmuligheder for dansk grøn teknologi i særdeleshed for projektets erhvervssamarbejdspartnere.

Plantegenomer afslører basis for klimatilpasning

Med nutidens klimaforandringer er det vigtigt for planternes overlevelse, at de kan tilpasse sig nye forhold.

Forskere fra blandt andet Institut for Molekylærbiologi og Genetik har derfor studeret planten japansk kællingetand (Lotus japonicus), der med relativt begrænsede genomiske ændringer har formået at tilpasse sig alt fra subtropiske til kølige, tempererede klimaer i Japan.

Ved hjælp af en kombination af markforsøg og genom-sekventering har forskerne kortlagt plantens koloniseringshistorie og identificeret områder i genomet, hvor plantepopulationer tilpasset henholdsvis varme og kolde klimaer var ekstremt forskellige genetisk. De kunne samtidig vise, at nogle af disse genomiske områder var stærkt forbundet med planternes evne til at overvintre og blomstre ved forskellige temperaturer.

Dette er det første eksempel på, at man har fundet steder i genomet, der naturligt har ændret sig, så plantearten kan tilpasse sig nye klimaforhold.

Plantesorter skal forhindre tørketab for milliarder

Tørken i 2018 kostede danske landmænd godt 4 mia. kr. Det er sjældent, at Danmark oplever tørke som i 2018, men i fem ud af de seneste seks år har landmænd i hele Europa oplevet forårstørke med tab i milliardklassen til følge. Og ifølge klimamodellerne vil den slags fænomener blive mere reglen end undtagelsen fremover.

Sammen med danske planteforædlingsvirksomheder og forskere fra Aalborg Universitet og Københavns Universitet, er Center for Kvantitativ Genetik og Genomforskning (QGG) med til at udvikle nye hvede-, græs- og kartoffelsorter, der kan producere op til 10 procent mere udbytte end traditionelle sorter under forårs- og sommertørke.

Projektet, der er støttet af Innovationsfonden, sigter efter at fremavle afgrøder med dybere rødder, der kan sikre at planterne kan fortsætte væksten i længere tid, når tørken sætter ind.

Ny forskning i økologi

Markante forskelle i økologiske dyrkningssystemers drivhusgasbalance

Landbrugets påvirkning af klima og miljø har været med til at styrke økologiens popularitet. Økologisk landbrugs påvirkning på nitratudvaskning samt på klimaet via lattergasudledninger samt kulstoflagring i jorden er tidligere blevet undersøgt, men der har indtil nu manglet samlede opgørelser fra langvarige undersøgelser.

Det har forskere fra Institut for Agroøkologi rådet bod på sammen med forskere fra Schweiz og Frankrig. Målingerne viser en tydelig forskel i drivhusgasbalancen for fem forskellige økologiske dyrkningsmetoder.

Sammenligninger mellem økologisk og konventionelt jordbrug bør forbedres

Landbrugets og fødevareproduktionens miljøpåvirkning er et meget aktuelt emne, som diskuteres flittigt verden over. Men den mest anvendte sammenligningsmetode (LCA) mangler ofte nogle meget afgørende faktorer. Det påpeger forskere fra Aarhus Universitet, Chalmers University of Technology og INRAE.

LCA-metoden inkluderer ofte ikke faktorer som biodiversitet, jordkvalitet og pesticidpåvirkninger, der har stor betydning i forhold til landbrugets påvirkning af miljøet.

I en artikel til tidskriftet Nature Sustainability beskriver de ud fra en dybdegående analyse deres bekymring for, at den nuværende anvendelse af metoden kan føre til forkerte konklusioner om henholdsvis konventionelt og økologisk jordbrug.

Omlægning til økologi reducerer landbrugets klimagasser i Danmark

Forskere fra Aarhus Universitet har i en rapport til Landbrugsstyrelsen estimeret effekten af omlægning til økologisk jordbrug på udledningerne af klimagasser i Danmark for udvalgte konventionelle og økologiske driftsgrene.

Her fandt de en reduktion i emissionerne pr. hektar i Danmark på 775 kg CO_2-ækv. (ækvivalenter) ved planteavl, 3.600 kg CO_2-ækv. pr. ha ved kvægproduktion og 3.700 kg CO_2-ækv. pr. ha ved svineproduktion, når ændringer i jordens kulstofpulje indregnes.

Når der tages højde for den nuværende arealmæssige sammensætning af driftsgrene inden for økologisk og konventionel produktion, estimerer forskerne en generel lavere emission fra økologiske arealer på mellem 1,2 og 2,0 ton CO_2-ækv. pr. ha afhængig af metoden til fastlæggelse af arealfordeling, når ændringer i jordpuljen indregnes.

Læs mere på dca.au.dk

Gode muligheder for **dansk selvforsyning med protein**

Græsprotein kan erstatte sojaprotein i foderet til husdyr. En fuld omlægning kræver, at græsdyrkningen og teknologien til udvinding af protein optimeres.

Danmark importerer årligt mellem 1,5 og 1,7 mio. tons soja, svarende til ca. 700.000 tons rent sojaprotein. Dyrkningen lægger beslag på et areal på ca. 760.000 ha, primært i Sydamerika, og der er stigende bekymring for de miljømæssige og socioøkonomiske problemer, som dette medfører.

Efter ønske fra Landbrugsstyrelsen har forskere fra Aarhus Universitet derfor undersøgt "Hvor stor en del af det nuværende landbrugsareal i Danmark skal der anvendes for at kunne erstatte importeret soja til foder med protein udvundet af danske græsmarker?".

Forventning om øgede udbytter

I dag ligger græsudbyttet i dansk landbrug typisk omkring 10 tons tørstof per ha. Grønt græs og kløver indeholder mellem 15 og 25 procent protein i tørstof, og forsøg med bioraffinering viser, at der typisk udvindes omkring 40 procent af proteinet. Samlet set betyder det, at der kan produceres 0,72 tons "rent protein" per ha, og det indebærer, at der skal dyrkes græs på næsten en million hektar for at erstatte den nuværende sojaimport.

Den nuværende dyrkningspraksis og de anvendte græssorter er imidlertid ikke optimerede i forhold til bioraffinering, ligesom selve bioraffineringsteknologien heller ikke er færdigudviklet. En målrettet forsknings- og udviklingsindsats vil derfor kunne øge både markudbyttet og mængden af protein, som kan udtrækkes.

Forskellige scenarier

Forskerne har opstillet fire scenarier, hvor de estimerer effekten af forskellige forbedringer i græsproduktionssystemet. I et scenarie med optimering af både dyrkning, sorter og teknologi er det forventningen, at der i gennemsnit kan produceres 14 tons tørstof i græs per ha med et proteinindhold på 20 procent. Og med en forbedret bioraffineringsteknologi kan der produceres 1400 kg ekstraheret protein pr. ha pr. år.

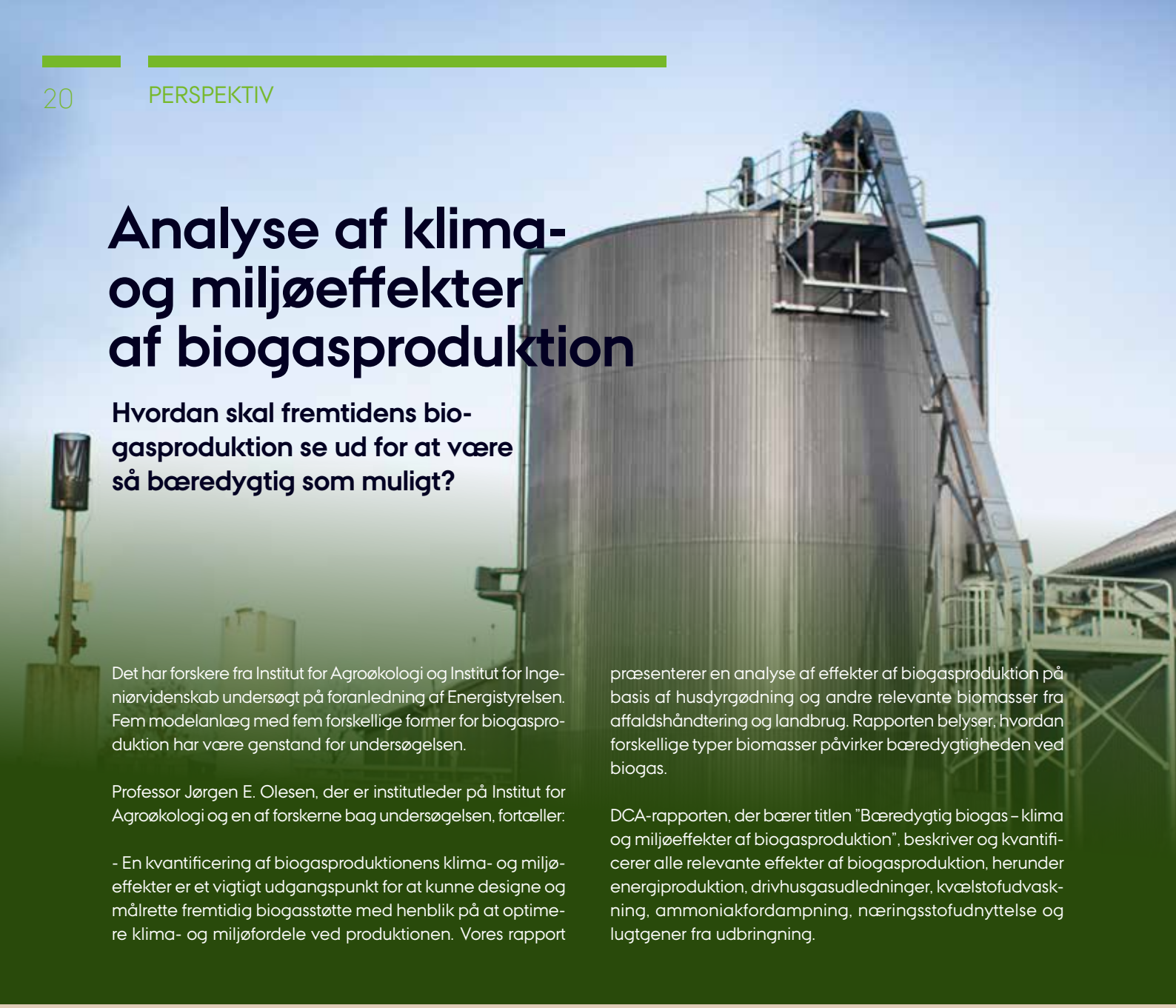
- Vi kan se, at der er store muligheder for at optimere både dyrkningspraksis og bioraffineringsteknologien. Det kræver dog et stort forsknings- og udviklingsarbejde for at muliggøre det inden for en overskuelig fremtid, siger seniorforsker og centerleder Uffe Jørgensen fra Aarhus Universitets Center for Cirkulær Bioøkonomi (CBIO).

Han peger bl.a. på, at det vil være en udfordring at opretholde de høje udbytter i længere rotationer, og at der kan opstå jordkomprimering i de flerårige marker.

Låner græsset fra køerne

I det optimerede scenarie skal der dyrkes græs på ca. 500.000 ha, hvis den importerede sojaprotein skal erstattes med dansk produceret græsprotein. I dag dyrkes der græs på omkring 300.000 ha i dansk landbrug.
Det er græs, som anvendes til fodring af drøvtyggere, primært malkekøer. Og græsset fra dette areal kan fortsat anvendes til kvægfodring, efter at proteinet er trukket ud af det.

Via bioraffinering udvindes proteinet fra græsset, men presseresten, som udgør langt den største del, er samtidigt blevet lukket op, så mikroorganismerne i koens vom kan udnytte presseresten bedre end almindeligt græs. Presseresten er således et godt kvægfoder. Forsøg har vist enten samme eller endda stigende mælkeydelse ved fodring af malkekøer med det pressede græs.



Analyse af klima- og miljøeffekter af biogasproduktion

Hvordan skal fremtidens biogasproduktion se ud for at være så bæredygtig som muligt?

Det har forskere fra Institut for Agroøkologi og Institut for Ingeniørvidenskab undersøgt på foranledning af Energistyrelsen. Fem modelanlæg med fem forskellige former for biogasproduktion har være genstand for undersøgelsen.

Professor Jørgen E. Olesen, der er institutleder på Institut for Agroøkologi og en af forskerne bag undersøgelsen, fortæller:

- En kvantificering af biogasproduktionens klima- og miljøeffekter er et vigtigt udgangspunkt for at kunne designe og målrette fremtidig biogasstøtte med henblik på at optimere klima- og miljøfordele ved produktionen. Vores rapport præsenterer en analyse af effekter af biogasproduktion på basis af husdyrgødning og andre relevante biomasser fra affaldshåndtering og landbrug. Rapporten belyser, hvordan forskellige typer biomasser påvirker bæredygtigheden ved biogas.

DCA-rapporten, der bærer titlen "Bæredygtig biogas – klima og miljøeffekter af biogasproduktion", beskriver og kvantificerer alle relevante effekter af biogasproduktion, herunder energiproduktion, drivhusgasudledninger, kvælstofudvaskning, ammoniakfordampning, næringsstofudnyttelse og lugtgener fra udbringning.

Tang kan bidrage til bæredygtig omstilling

På CBIO - Aarhus Universitets Center for Cirkulær Bioøkonomi forskes der i, hvordan vi kan skabe et bæredygtigt fødevaresystem, hvor klodens biologiske ressourcer indgår i cirkulære kredsløb med minimalt svind. Og her kan tang spille en vigtig rolle.

CBIO er blandt andet del af et projekt, hvor forskere i samarbejde med Hjarnø Havbrug undersøger, hvordan man kan optimere dyrkningen af økologisk sukkertang, som for eksempel kan bruges til fødevarer.

I projektet SeaSusProtein er målet at udvinde proteiner af tang og bruge det i for eksempel plantefars og ost. Samtidig er der en miljømæssig gevinst ved høsten af tang. Her fjernes nemlig næringsstoffer fra vandmiljøet, hvilket nedbringer risikoen for iltsvind.

Endnu et forskningsprojekt med deltagelse af Aarhus Universitet er Climate Feed, hvor det undersøges, hvordan forskellige nordiske tangarter kan reducere køers udledning af metan.

Endelig ser man i Tang.nu nærmere på, hvordan tangen kan bidrage til et bedre havmiljø. Det sker i samarbejde med et stort antal tang-aktører i Danmark.

Fra danske hampemarker til bæredygtige tekstiler

Et nyt projekt, støttet af Innovationsfonden, skal udvikle en metode, som skal gøre tekstiler af hamp til et bæredygtigt alternativ til bomuld.

Hamp er kendt som en meget bæredygtig plante, som kan dyrkes næsten overalt med meget nøjsomme behov for gødning og vand, og dyrkes uden brug af pesticider, og kan uden problem dyrkes økologisk.

Med 10,2 mio. kr. i støtte fra Innovationsfonden er en lang række danske virksomheder og videncentre samt Aarhus Universitet gået sammen om at udvikle en metode, der skal gøre det muligt for dansk landbrug og tekstilindustri at producere bæredygtige tekstiler fra dansk dyrket hamp.

Målet med projektet Hemp4Tex er at udvikle et færdigt koncept, der strækker sig fra dyrkning, høst, forarbejdning og ekstraktion af hampfibre til den praktiske produktion, spinding, vævning og strikning af bæredygtige metervarer.

Fra lab- til pilotskala

Hos Aarhus Universitet er det forskningsgruppen Green Biorefining Technologies, ledet af adjunkt Morten Ambye-Jensen, der deltager i projektet.

Her er målet at udvikle en forbehandlingsteknologi af hampestængler, således at der efterfølgende kan frilægges spindbare hampefibre af høj tekstilkvalitet.

Normalt foregår forbehandlingen af hampestængler på hampemarken, hvor stænglerne får lov at ligge efter høsten. De naturlige biologiske processer sørger for, at man kan trække fibrene af stænglerne og viderebehandle dem for sig:

- Den proces skal vi nu automatisere i en effektiv og reproducerbar hydroterm-behandling af bundtede hampestængler af 1,5 meters længde. Med projektet går vi fra laboratorieskala til pilotskala med denne teknologi i et fuldintegreret, automatisk forbehandlingsanlæg, som skal sikre en ens og optimal behandling af stængler til den videre forarbejdning af fibrene, siger Morten Ambye-Jensen.

Pilotskala-anlægget er en del af udviklingen på Aarhus Universitets demonstrationsplatform for grøn bioraffinering i Foulum, hvor der også forskes i proteiner fra græs.

Ny forskning om næringsstoffer

Forskning i næringsstoffer på Aarhus Universitet skaber ny viden, der kan bidrage til større udbytte, bedre udnyttelse af næringsstoffer, samt reducere miljøpåvirkninger og udledning fra landbruget.

Efterafgrøders frigivelse af kvælstof sat under lup

Når efterafgrøder mineraliseres frigives kvælstof til jorden, som kan være tilgængeligt for kommende afgrøder, men det kan også være skyld i udvaskning til skade for vandmiljøet. Forskere fra Aarhus Universitet har undersøgt, hvordan efterafgrøderne omsættes i jorden, og hvordan de forskellige arter frigiver kvælstof efterfølgende.

Forsuret gylles effekt på springhaler

Når gylle forsures øges gødningsværdien og belastningen af miljøet mindskes. Men hvad med jordbiologien? Forskere for Institut for Agroøkologi har undersøgt springhalers reaktion på forsuret gylle. De fandt, at hvor der ikke er den store reaktion på almindelig gylle i normale doser, så trives springhaler godt med den forsurede variant selv i store mængder.

Langvarige forsøg viser lavt indhold af uran i jord tilført fosforgødning

Det er muligt at opretholde en lav og ufarlig koncentration af uran i landbrugsjord, hvis der anvendes fosforgødning fra rå-fosfat med et lavt indhold af uran. Det viser resultater fra langvarige forsøg ved Aaskov Forsøgsstation samt markforsøg fra Tyskland.

Placering af gylle under majsrækken er en lovende gødningsstrategi

Kvæggylle placeret direkte under majsrækken kan ifølge forskere fra Aarhus Universitet erstatte brugen af fosfor i handelsgødning ved dyrkning af majs til helsæd. Denne gødningsstrategi reducerer også fosforoverskuddet uden det har en negativ effekt på høstudbyttet.

Virkemidler til reduktion af kvælstofbelastning af vandmiljøet

I et nyt virkemiddelkatalog har forskere fra universiteterne i Aarhus og København beskrevet 32 virkemidler, der kan reducere kvælstofbelastningen af vandmiljøet. Der er en opdatering af kendte virkemidler som efterafgrøder og braklægning, men kataloget beskriver også en række helt nye virkemidler, som f.eks. nitrifikationshæmmere i gylle og paludikultur.

Biokul som kilde til fosfor på danske marker

Pyrolyseanlæg er ikke alene en kilde til bæredygtig og klimavenlig energi, de skaber også et restprodukt, kaldet biokul, som kan køres ud på markene. Her kan biokul udover at binde kulstof i jorden også fungere som fosforgødning.

Biokul er det nye sort, da det nedbrydes meget langsomt i jorden, og det kan dermed være med til at øge jordens kulstoflagre. Biokul indeholder også en række vigtige plantenæringsstoffer. Forskere fra Aarhus Universitet, Danmarks Teknologiske Universitet, samt Københavns Universitet har undersøgt nærmere, hvorvidt fosfor i biokul også kan bruges som gødning for planterne.

Fra restprodukt til næring i jorden

Biokul opstår, når plante- og dyrebiomasse forkulles i pyrolysen eller den termiske forgasning i et pyrolyseanlæg. I modsætning til biomasse fra plantemateriale, der ikke har været igennem forgasning i et pyrolyseanlæg, så er biokul meget stabilt og omsættes ikke til CO_2 før mange år efter, det er kommet i jorden. Biokullet binder dermed kulstoffet, og kan være med til at give en betydelig klimaeffekt.

- Derfor bruger man også overskudshalm i pyrolyseanlæg og omdanner det til gas, energi og biokul til gødning og jordforbedring på markerne. Det er en måde at nedbringe klimaudledningen fra landbruget. Så der er allerede meget godt ved biokul som produkt, men det interessante for os var at finde ud af, hvorvidt fosfor i biokul er tilgængeligt for planter, så det også kan fungere som gødning, forklarer seniorforsker Peter Sørensen fra Institut for Agroøkologi.

Fosfortilgængeligheden i forskellige biokul

Biokul er ikke bare biokul, det kan laves ud af en lang række forskellige biomasser, og der kan være forskelle fra en biomasse til en anden. Derfor har forskerne undersøgt fosfors tilgængelighed i biokul fra forskellige typer biomasse, i form af halm, fjerkrægødning, skaller af shea-nødder og to typer spildevandsslam.

- Vi har arbejdet med de fem forskellige biokultyper i det her projekt, og det viser sig, at fosfor faktisk er tilgængeligt for planterne i dem alle, men i varierende grad, siger Peter Sørensen.

Jordens surhed er vigtig

Forsøgene viste, at biokul uanset type forøger jordens pH-værdi og dermed har en kalk-virkning. Men forøgelsen er afhængig af både mængden af biokul samt jordens oprindelige pH.

- Ændringer i jordens pH havde også betydning for tilgængeligheden af fosfor, og vi fandt højst tilgængelighed ved høj pH-værdi, siger Peter Sørensen.

Undersøgelsen har således vist, at biokul udover at være interessant i klimadebatten også kan have betydning for en bedre re-cirkulering af næringsstoffer i landbruget.

60 mio kroner til fremtidssikring af biodiversitet

SustainScapes er et nyt 6-årigt center, der skal finde løsninger på, hvordan biodiversitet kan fremtidssikres i et omskifteligt klima og i en verden med et stigende ressourcebehov.

Hvordan gentænkes kulturlandskabet, så landbrugsproduktionen udvikles bæredygtigt, samtidig med, at vi når målet om en markant øget biodiversitet? Dette spørgsmål vil SustainScapes, som er støttet af Novo Nordisk Fonden, bruge de næste seks år på at undersøge.

Gentænkning på biodiversitetens præmisser
SustainScapes vil tegne et billede af, hvordan ændringer i arealanvendelse og klimaforhold historisk har påvirket biodiversiteten i Danmark.

- Ud fra det billede vil vi udvikle værktøjer til at forudsige, hvordan og på hvilke arealer naturgenopretning og nye former for jordbrugsproduktion vil have den største effekt på biodiversiteten i fremtiden, udtaler professor og medcenterleder Tommy Dalgaard fra Institut for Agroøkologi.

- Med SustainScapes gentænker vi brugen af det danske landskab og udforsker naturbaserede løsninger for bevarelse af biodiversitet og biobaseret produktion. Vi vil bidrage med ny viden om, hvor – og hvor hurtigt – vi kan forvente, at biodiversiteten kan genopbygges og bruge data indhentet fra rummet til at følge ændringerne. Ved at koble lokale og globale modeller vil vi sætte lokale valg i en global kontekst. Herved bestræber vi os på at levere lokale, bæredygtige løsninger, der gavner både biodiversitet, klima, og produktion. Vi ønsker at gøre det nemmere for borgere og beslutningstagere at igangsætte lokale initiativer for en bæredygtig fremtid, forklarer centerleder Signe Normand fra Institut for Biologi samstemmende, som ser meget frem til det tværfaglige samarbejde.

Flere plantearter i græsmarken giver føde til bestøvende insekter

Danske landmænd kan både sikre et højt og stabilt udbytte samt øge biodiversiteten og antallet af bestøvende insekter på deres græsmarker, hvis de bruger det rette miks af plantearter og slætstrategi.

En stor del at den globale landbrugsproduktion er afhængig af bestøvende insekter, det samme er mange vilde blomster. Men på grund af færre levesteder, pesticidbrug, invasive arter og klimaændringer er der en tilbagegang i antallet af vilde bestøvere i Europa og Nordamerika. Danske landmænd kan gøre en forskel i Danmark, det viser ny forskning fra Aarhus Universitet, men det kræver, at biodiversiteten af planter i de danske græsmarker øges.

- Typisk består en græsmark af få, men højtydende planter, som kun giver meget lidt føde til insekter, når de slås 4 til 5 gange om året, forklarer professor Jørgen Eriksen fra Institut for Agroøkologi.

Øget biodiversitet giver ikke lavere udbytte
Det er muligt at sammensætte græsblandinger, der tilgodeser de bestøvende insekter uden at reducere markens udbytte. Men det kræver bestemte slætstrategier eller miks af planter som urter, græs og bælgplanter.

- Vores konklusioner kan forholdsvist nemt passes ind i en moderne landbrugspraksis med 4-5 slæt om året ved systematisk at efterlade ikke slåede striber af mange-arts-blandinger ved hvert slæt. De kan så høstes ved det efterfølgende slæt. Det vil være med til at give en væsentlig forøgelse af fødekilden for de bestøvende insekter på det dyrkede areal, og det vil kun marginalt reducere kvalitet og udbytte, forklarer Jørgen Eriksen.

Skadedyrs naturlige fjender og biodiversitet i økologiske bedrifter

Læhegn, naturstriber, randzoner, blomsterstriber og billevolde er blot nogle af de tiltage, der kan være med til at gøre livet surt for skadedyrene samt øge biodiversiteten på de økologiske bedrifter.

Forskere fra Aarhus Universitet har udarbejdet et nyt katalog over tiltag, der kan fremme skadedyrs naturlige fjender samt øge biodiversiteten på økologiske bedrifter. Kataloget, som er udarbejdet på foranledning af Landbrugsstyrelsen, identificerer 42 forskellige tiltag.

- Skadedyrenes fjender er mangeartede og omfatter for eksempel mariehøns, svirrefluer, netvinger, snyltehvepse, rovtæger, løbebiller, rovbiller, edderkopper og stære – og de kan beskytte på flere måder, fortæller Gabor Lövei, der er seniorforsker ved Institut for Agroøkologi.

42 forskellige tiltag

I alt indeholder kataloget 42 forskellige tiltag. Ud af de 42 er seks gunstige for jordens biodiversitet, 13 er gunstige for naturlige fjender og 23 for begge dele.

De 23 tiltag, som kan fremme både skadedyrenes naturlige fjender og den biologiske mangfoldighed i jorden, omfatter bevarelse at specielle levesteder som moser, lærkepletter, insektvolde og strandenge.

Bag kataloget ligger Miljø- og Fødevareministeriets vækstplan for dansk økologi, som foreslår, at der skal indføres dyrkningsrelaterede krav om naturtiltag på bedrifter af en vis størrelse.

Sikring af biodiversitet i landbrugs- og skovrejsningsområder

Forskere fra universiteterne i Aarhus og København har udarbejdet et katalog med virkemidler, der kan gavne biodiversiteten i danske landbrugs- og skovrejsningsområder.

Lærkepletter, blomsterstriber, levende hegn, vådområder med vandhuller, naturlig tilgroning og kvashegn er blot nogle af de virkemidler, der kan være med til at øge biodiversiteten. Det fremgår af virkemiddelkataloget, som er blevet udarbejdet på foranledning af Landbrugsstyrelsen.

I kataloget gennemgås et udvalg af eksisterende og nye virkemidler, deres indpasning i jordbruget, samt den forventede effekt på biodiversitet og økonomi.

Adskiller sig fra andre virkemiddelkataloger

- Biodiversitet kan ikke fortolkes entydigt i forhold til et samlet, konkret og kvantitativt mål. Der opnås ikke en sammenlignelig effekt ved de forskellige virkemidler, og pointen er netop, at der er behov for en lang række diverse tiltag for at fremme biodiversiteten, samtidig med at eksisterende biotoper beskyttes. Effekten afhænger af, om virkemidlet f.eks. er målrettet markflade, småbiotoper eller skovrejsningsarealer, forklarer professor Tommy Dalgaard fra Institut for Agroøkologi.

Derfor indeholder kataloget anbefalinger for, hvordan virkemidlerne kan praktiseres og eksisterende biotoper udnyttes, så biodiversiteten fremmes mest muligt, men de sammenlignes ikke med hinanden direkte.

Baggrunden for undersøgelsen er, at EU's nye landbrugsreform (CAP2020+) giver nye muligheder for at fremme biodiversitet i samspil med jordbrugsproduktion, og herunder mulighed for at markdele uden landbrugsmæssige aktiviteter kan være støtteberettigede.

Klima- og miljøeffekter ved Conservation Agriculture

En ny rapport samler viden om Conservational Agriculture og giver en oversigt over klima- og miljøeffekter, svagheder og udfordringer, samt hvordan dyrkningssystemet kan forbedre planteproduktionens bæredygtighed.

Minimal jordbearbejdning, permanent jorddække med planterester eller levende planter, alsidige sædskifter, samdyrkning af afgrøder og udbredt brug af efterafgrøder er noget af der, der er karakteristisk ved Conservational Agriculture (CA).

Bedre jordkvalitet, øget kulstoflagring og biodiversitet
CA giver mulighed for at forbedre jordkvaliteten, øge kulstoflagringen og biodiversiteten ligesom det kan mindske miljøpåvirkningen i forhold til kvælstof og fosfor, hvis man sammenligner med langvarige kornbaserede pløjede systemer med begrænset brug af efterafgrøder.

I og med en at dyrkningselementerne i CA er minimal jordbearbejdning, så reducerer CA også arbejds- og maskinomkostning for ikke at nævne brændstofforbruget i sammenligning med dyrkningssystemet nævnt ovenfor.

Pesticider og lattergas
Rapporten påpeger dog ikke kun fordelene ved CA, der findes også svagheder bl.a. i forhold til afhængighed og forbrug af herbicider, udledning af lattergas og planteetablering og vækst. På grund af den manglende pløjning af jorden vil CA i konventionel planteavl være afhængig af at kunne anvende herbicider. Ligesom det kan være svært at holde udledningen af lattergas nede i systemer med intensivt brug af efterafgrøder.

Høje krav til driftledelse
CA er ikke simpelt og lige til, og selvom der er gode gevinster, så er det også forbundet med en del udfordringer. Særligt for økologer, er CA udfordrende på grund af problemer med ukrudt. Og det er slet ikke muligt at dyrke kartofler i et system med minimal jordbearbejdning.

CA sætter store krav til driftsledelsen. Succes med CA afhænger nemlig af et frugtbart samspil mellem dyrkningssystemet og timing af de forskellige dyrkningselementer.

Mulig udvikling i fremtiden
CA er stadig forbundet med en del udfordringer og svagheder, men der er bestemt noget godt at hente, hvis det er muligt at forstærke de positive aspekter og mindske de mere negative aspekter.

- Der er brug for en koordineret indsats, som både fokuserer på at optimere enkeltelementerne, som for eksempel timing og intensitet af jordbearbejdningen i forhold til lattergasudledning, og det samlede CA dyrkningssystem, fortæller professor Lars Juhl Munkholm fra Institut for Agroøkologi.

Forudser funktionelle egenskaber i jordlag

Med nye analysemetoder har ph.d.-studerende fra Institut for Agroøkologi gjort det nemmere at vurdere risikoen for, at sprøjtning af et specifikt stykke jord fører til forurening af drikkevandet.

Gennem sit ph.d.-studie ved Institut for Agroøkologi har Cecilie Hermansen udviklet metoder, der har vakt opsigt internationalt. Hendes resultater viser, at man kan udvide anvendelsen af vis-NIR-spektroskopi til at vurdere risikoen for forurening af drikkevandet.

Vandt ph.d.-pris
vis-NIR-spektroskopi anvendes til analyse af jordens sammensætning, men Cecilie Hermansen har fundet en genvej til at kunne forudse jordlagets sårbarhed over for forurening fra blandt andet ukrudtsmidler.

Ved hjælp af en matematisk model, kan hun i løbet af få minutter forudse jordens absorptionsegenskaber ud fra en vis-NIR-måling. "Og det virkelig smarte er, at når man først har spektrometermålingerne, så har man en database, som kan bruges til også at beregne de andre jordegenskaber, man ønsker at kende," fortæller Cecilie Hermansen.

Cecilie Hermansen vandt Forskningsfondens ph.d.-pris til særligt talentfulde forskere, som har bedrevet forskning på et imponerende højt niveau, for sine forskningsresultater.

Kulstof er stadig aktivt efter 20 år i jorden

Et 20-årigt forsøg på Askov forsøgsstation har vist, at kulstof, der har været fikseret i jorden i mange år, stadig er aktivt og indgår i den naturlige biologiske nedbrydningsproces i jorden.

Jo længere tid kulstof har været i jorden desto mere besværligt er det for mikroorganismer som svampe og bakterier at omsætte det. Mikroorganismer omsætter nemlig først de let nedbrydelige dele af kulstoffet.

20 år gammel føde for mikroorganismer
Til forskernes overraskelse udgør det gamle kulstof en substantiel del af fødegrundlaget i jordens fødekæder selv efter 20 år.

- Ved at måle isotopsammensætningen i nedbryderorganismerne, har vi kunnet detektere, i hvor høj grad mikroorganismerne lever af kulstof, som er mere end 20 år gammelt, siger Mette Vestergård fra Institut for Agroøkologi:

- Ældre organisk kulstof er stadig aktivt og under proces, og det er i sær svampe og svampeædende nematoder, der nedbryder det, og det er ret ny og meget spændende viden, som vi gerne vil undersøge nærmere.

Anti-resistens strategier er vigtige i fremtidens bekæmpelse af Septoria

Forskere fra Aarhus Universitet har fundet et mønster i spredningen af fungicidresistens i Septoria i vinterhvede.

Septoria er den mest dominerende svampesygdomme hos hvede i Nordeuropa, og den kan forårsage store skader i hvedemarker og påvirke landmandens udbytte negativt. Bekæmpelse af sygdommen er stærkt afhængig af fungicider, men på grund af en stødt stigning i brugen af fungicider oplever flere og flere resistens.

Spreder sig fra vest mod øst

Forsøg har vist, at resistensen bevæger sig fra Irland i vest og langsomt mod øst. Derfor er det ifølge forskerne vigtigt, at man allerede nu i de lande, hvor resistensen endnu ikke er så stor, begynder at arbejde med anti-resistens strategier.

- Vi er ganske enkelt nødt til at tænke i anti-resistens strategier helt fra begyndelsen, så vi kan sikre os, at der ikke hurtigt opbygges en resistens for de nye midler, som introduceres. Vi håber, at vores forskning kan få kastet lidt lys over, hvor vigtige anti-resistens strategierne er, så vi fortsat i fremtiden kan bekæmpe septoria i hvede, siger adjunkt Thies Marten Heick fra Institut for Agroøkologi.

Planter kan forsvare hinanden

I et nyt projekt har forskere fra Aarhus Universitet planer om at finde ud af, hvorvidt planter kan forsvare hinanden.

Planter kan hverken flygte eller slås, når de står over for en trussel. I stedet har de udviklet fysiske og kemiske forsvarsmekanismer. Med det er ikke alle planter, der er lige dygtige eller har de samme forsvarsmekanismer.

I et projekt, som er finansieret af Villum Fonden skal forskere fra Aarhus Universitet undersøge, hvorledes planter kan optage kemiske forsvarsstoffer i jordmiljøet, som er produceret af andre plantearter. Og det skal undersøge, hvorvidt planterne dermed bliver bedre rustet i forsvaret mod skadegørere.

Senere såning kan bekæmpe herbicidresistent ukrudt

Ukrudtsplanters resistens mod herbicider kan forringe andre egenskaber i planten, og det kan gøre det nemmere at anvende alternative bekæmpelsesmetoder.

Ukrudt forgår ikke let, for planterne har en evne til at tilpasse sig forskellige dyrkningsbetingelser. Derfor oplever mange landmænd problemer med resistens mod herbicider. Men forskning viser, at planternes resistens mod herbicider sker på bekostning af andre af plantens egenskaber. Derfor kan små ændringer i dyrkningsteknik være med til at mindske problemerne med herbicidresistent ukrudt på markerne.

To former for resistens

Der findes to former for resistens. Den mest almindelige er "target-site"-resistens, hvor der er tale en enkelt mutation i et væsentligt gen i planten. Det betyder, at planten er fuldstændig resistent over for et bestemt herbicid.

Ved "non-target-site"-resistens er der tale om mutationer i flere mindre væsentlige gener, der hver især giver et lille bidrag til at nedsætte følsomheden, og jo flere af den slags mutationer, en plante har, desto mindre følsom vil den være over for herbicider. Det viser sig typisk ved, at planten kan tåle en række forskellige ukrudtsmidler.

- Det betyder, at man ofte ikke har mulighed for kemisk at bekæmpe dem, og derfor er spørgsmål og forskelle i fitness rigtig vigtig for netop de her biotyper, siger Per Kudsk.

Plante-fitness

Hvis en plante har tilegnet sig resistens over for et herbicid, så har det en omkostning på andre områder for planten. De vil med andre ord have en lavere fitness, og de kan ikke klare sig ligeså godt eller være ligeså stærke, som de planter, der ikke er resistente.

Spirehvile er løsningen

- Vores forsøg med ager-rævehale viste, at resistente biotyper har kortere spirehvile end de herbicid-følsomme biotyper, fortæller Per Kudsk.

Spirehvile er en egenskab, der sikrer, at frø ikke spirer umiddelbart efter, de bliver smidt på jorden. Og netop for ager-rævehale bliver frøene smidt i løbet af juli måned, men de spirer først om efteråret efter det nye korn er sået på marken. Spirede de inden da, ville de blive ødelagt af jordbearbejdningen i marken.

- Men det viser sig, at resistente biotyper har en kortere spirehvile, så den kan finde på at spire tidligere, fortæller Per Kudsk.

Så senere og slip af med ukrudt

Hvis man som landmand har problemer med netop denne type resistens, så kan man udsætte såningen til en større andel af frøene har spiret. På den måde vil de blive ødelagt i forbindelse med den jordbearbejdning, der finder sted inden såning.

- Vi fandt forskellig fitness i planterne, og det viste sig at være noget, som kan benyttes rent dyrkningsmæssigt. Ved blot at ændre lidt i dyrkningsteknik, så vil man kunne favorisere den følsomme biotype på bekostning af den resistente. Det er en måde, hvorpå vi på sigt kan nedbringe andelen af resistente planter på markerne, fortæller Per Kudsk.

Husdyr-produktion

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri og Aarhus Universitet har indgået en aftale om levering af forskningsbaseret myndighedsbetjening inden for husdyrproduktion. Aftalen er én af i alt seks ydelsesaftaler under en samlet rammeaftale mellem Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Miljøministeriet og Aarhus Universitet.

I aftalen er der beskrevet seks faglige indsatsområder, hvor DCA gennemfører forsknings- og rådgivningsaktiviteter:

1. Husdyrracers avl og genetik
2. Dyreadfærd og –velfærd
3. Foder og ernæring
4. Næringsstofkredsløb og husdyrgødning
5. Produktionssystemer, management og rådgivning
6. Husdyrproduktion og virkemidler

Du finder hele aftalen på dca.au.dk

Det er primært forskere fra Institut for Husdyrvidenskab, Institut for Molekylærbiologi og Genetik samt Institut for Ingeniørvidenskab, som udfører den forskningsbaserede myndighedsbetjening på området. Det kan dog ofte være med bidrag fra forskere fra andre områder.

På de følgende sider kan du læse mere om aktiviteterne på området.

Kort nyt

Malkekøer, der afgoldes med en typisk goldration, **viser tegn på sult**

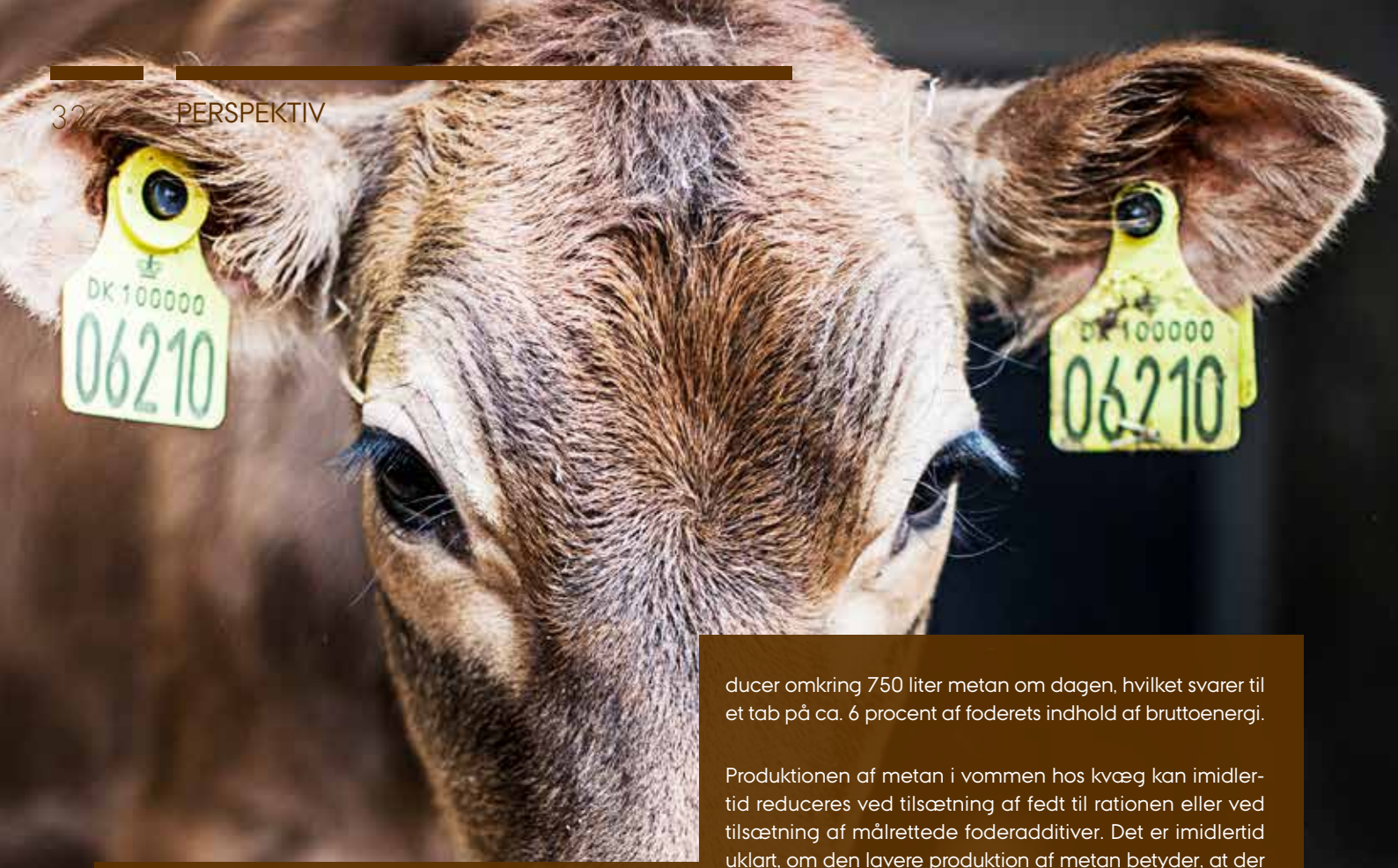
AU-forskere har undersøgt, i hvor høj grad energiindholdet i foderet påvirker malkekøers ædemotivation under afgoldning. En motivationstest viste, at afgoldning med en typisk goldration medfører sult hos køerne, selvom rationen tildeles ad libitum.

Koen favoriserer **naturligt frem for syntetisk** E-vitamin til komælken

Når koen fodres med græs med et naturligt højt E-vitamin-indhold, bliver mælkens indhold af E-vitamin højere, end hvis koens primært får foder tilsat syntetisk E-vitamin. Forklaringen er, at koen favoriserer naturligt E-vitamin frem for syntetisk. Det viser undersøgelser foretaget af forskere ved AU Foulum, som har fået resultaterne publiceret i det anerkendte tidsskrift FOOD Chemistry.

Nyt projekt: **Vinterfodring af økologiske søer**

De økologiske svineproducenter skal i fremtiden kunne fodre deres søer mere optimalt gennem vinterperioden. Et nyt projekt, som forskere fra AU står i spidsen for, har til formål at udvikle nye foderblandinger til øko-søer, der får ensilage om vinteren. Ernæringen skal tilpasses bedre til søernes behov og derved øge fodereffektiviteten, mindske tab af kvælstof og forbedre landmandens økonomi.



Hvad sker der med brint og kulstof, når produktionen af metan fra kvæg reduceres?

Metan består af kulstof og brint, og produktionen af metan i vommen hos kvæg kan reduceres ved tilsætning af fedt eller foderadditiver til foderet. Nu skal forskere ved AU Foulum undersøge, om den lavere produktion af metan betyder, at der er mere kulstof og brint til rådighed for dyrets produktion, og hvor dette kulstof og brint i så fald ender.

Metan (CH_4) består af kulstof (C) og brint (H), og er en kraftig drivhusgas med en effekt som er 25-28 gange højere end effekten af kuldioxid. Metan dannes som en naturlig del af den mikrobielle fermentering i vommen ud fra brint og kuldioxid, som begge er slutprodukter fra fermentering af kulhydrat i vommen. En højtydende dansk malkeko producer omkring 750 liter metan om dagen, hvilket svarer til et tab på ca. 6 procent af foderets indhold af bruttoenergi.

Produktionen af metan i vommen hos kvæg kan imidlertid reduceres ved tilsætning af fedt til rationen eller ved tilsætning af målrettede foderadditiver. Det er imidlertid uklart, om den lavere produktion af metan betyder, at der i stedet tabes mere kulstof og brint i form af udånding af for eksempel kuldioxid, brint og brintsulfid, eller om der er mere kulstof og brint reelt til rådighed for dyrets produktion, og hvor dette kulstof og brint i så fald ender.

Kan køer få gavn af det overskydende kulstof og brint?
Dette spørgsmål skal et nyt fodringsforsøg ved Aarhus Universitet Foulum kaste lys over.

- Kulstof og brint, der udåndes i form af henholdsvis kuldioxid og brint, har ikke nogen værdi for koen. Men hvis det i stedet indgår i dannelsen af mikrobielt protein og flygtige fedtsyrer såsom eddikesyre, propionsyre og smørsyre, som koen efterfølgende kan udnytte, så vil det være positivt for dyrets energi- og næringsstofforsyning. Der er derfor behov for mere viden om de positive og eventuelle negative konsekvenser af en reduktion i produktionen af metan i vommen i forhold til dyrets forsyning med energi og næringsstoffer, fortæller professor Peter Lund fra Institut for Husdyrvidenskab ved Aarhus Universitet, som står i spidsen for forsøget.

Tidligere forsøg ved AU Foulum har vist, at mere fedt i foderet kan reducere udslippet af metan fra køernes fordøjelse med op til 10 procent. Men hvordan ekstra fedttildeling og tilsætningen af foderadditiver påvirker dyrets forsyning med næringsstoffer skal forskerne nu undersøge nærmere i det nye fodringsforsøg.

Forsøget er en del af det overordnede projekt "Reduceret klimaaftryk på ko- og bedriftsniveau", finansieret af Mælkeafgiftsfonden (MAF) og ledet af professor Peter Lund fra Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet. Resultaterne vil blandt andet indgå i et ph.d.-projekt ved AU. Det overordnede projekt løber i perioden 2019-2022.

Søer udnytter kløvergræs overraskende godt

En økologisk so går to-tre kilometer om dagen og fordøjer græs lige så godt som en ko. Det viser resultater fra projektet EFFORT, der er gennemført ved Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet.

Nye resultater i EFFORT-projektet viser, at søer udnytter både protein og energi fra friskt kløvergræs overraskende godt.

Forsøgene, som er udført på Institut for Husdyrvidenskab ved Aarhus Universitet, viser, at proteinindtaget øges med 60 procent, når halvdelen af energien fra en kornbaseret blanding erstattes af energi fra frisk kløvergræs. Bekymringen har hidtil været, om søer er i stand til at udnytte de næringsstoffer, der findes i græsset. Men det viser sig, at økologiske søer kan fordøje helt op til 71 procent af proteinet fra friskt kløvergræs.

Energifordøjeligheden af frisk græs hos søer er også høj og ligner den, man ser hos drøvtyggere, nemlig omkring 68 procent. Det betyder, at øko- og frilandsproducenter med sindsro kan sænke proteinindholdet i deres drægtighedsblandinger med 10-15 procent i sommerhalvåret, hvis græsdækket er godt. På den måde indregnes proteinbidraget fra afgræsning i foderplanen, hvilket mindsker behovet for indkøbt økosoja og andre dyre proteinkilder.

AU styrker forskningen i cirkulær bioøkonomi med nyt professorat

Søren Krogh Jensen er blevet udnævnt til professor i "Animalsk fødevareproduktion i cirkulær bioøkonomi" fra den 1. juni 2020. Dermed positionerer Institut for Husdyrvidenskab på Aarhus Universitet sig for alvor som en af de førende forskningsinstitutioner i at levere bæredygtige løsninger til den fremtidige husdyrproduktion – både i Danmark og internationalt.

Nyt, unikt kvægforskningscenter ved AU Foulum

Det nye Danmarks Kvægforskningscenter er nu en realitet og står flot og færdigt med helt nye og unikke forsøgsfaciliteter. Centret har fået opført hele tre nye kvægstalde, fået udvidet foderladen samt moderniseret mandskabsbygningen. De nye kvægfaciliteter er allerede taget i brug, og forskningsprojekterne i fuld gang.

Byggeriet og renoveringen af det nye Danmarks Kvægforskningscenter (DKC) er i 2020 nået til vejs ende. Tidligere var DKC fordelt på to lokaliteter, men nu er al kvæg og mandskab samlet på Burrehøjvej, mens de gamle forsøgsstalde på Blichers Allé på AU Foulum er blevet opsagt.

- Vi er særdeles tilfredse med resultatet. Det har været en årelang og intensiv proces at nå hertil, men det har været nødvendigt i forhold til at få moderniseret og fremtidssikret vores forsøgsfaciliteter på kvæg, samt i forhold til en væsentlig reduktion i huslejen og betydelige effektiviseringer. Jeg glæder mig meget over, at vi nu er i mål, og er stolt og glad over at kunne fremvise så moderne forsøgsfokuserede rammer til kvægforskningen, som vi nu har fået opbygget, siger leder af Institut for Husdyrvidenskab på Aarhus Universitet, Klaus Lønne Ingvartsen.

Stor og lys sengebåsestald og spritnyt malkeanlæg
Der er i byggeriet opført tre nye stalde. Den største af de tre nye stalde er den nye kostald med sengebåse og plads til 96 køer. I den store sengebåsestald er der opsat computerstyrede foderkasser så langt øjet rækker – én foderkasse per ko, og desuden findes et helt nyt malkeanlæg.

Intensivstald med metankamre
Den næste stald i det nye staldkompleks er intensivstalden, som er inddelt i forskellige afsnit. Ét af disse afsnit er indrettet med fire nye metankamre. Her kan forskerne opsamle køernes udåndingsluft og blandet andet måle deres udskillelse af metan. Det kan eksempelvis være relevant i forsøg, hvor man ser på effekten af forskellige fodringsmæssige tiltag eller -strategier, som har til formål at reducere metanudskillelsen fra køer.

Helt unikke, verdensførende bokse
Den resterende del af den nye intensivstald er indrettet med 20 helt unikke bokse til enkeltdyr. Her er tale om bokse, der, som det første sted i verden, er special-designet til forsøgskøer med såkaldte fistler. Disse giver forskerne mulighed for at udtage analyseprøver direkte fra køernes fordøjelsessystem, uden at køerne kan mærke noget. De nye bokse giver dyrene mulighed for at bevæges sig frit i boksen, hvor de hidtil har skullet stå bundne af hensyn til ikke at beskadige fistlerne.

Det tredje nye staldanlæg er en såkaldt fleksstald. Denne stald vil blandet andet være velegnet til adfærdsstudier, som ofte kræver en alternativ staldindretning og nogle gange en testarena.

Ud over de nybyggede stalde er foderladen blevet tilbygget, så den nu er dobbelt så stor som før, og mandskabsbygningen er blevet opgraderet.

Klovbeskæring øger risikoen for abort hos højdrægtige køer

Det er ikke hensigtsmæssigt at klovbeskære malkekøer inden for de sidste fire uger af drægtigheden, da det øger risikoen for abort. Det konkluderer en undersøgelse fra Aarhus Universitet baseret på et stort datamateriale fra Kvægdatabasen.

Forskere fra Aarhus Universitet og Københavns Universitet har gennemført en omfattende undersøgelse af, om klovbeskæring sent i drægtigheden er en risikofaktor for abort hos malkekøer.

I undersøgelsen har forskerne trukket registreringer fra Kvægdatabasen på alle drægtige køer i perioden fra 2012 til 2018. Undersøgelsen omfattede i alt 1.476.013 drægtigheder, hvor koen var blevet klovbeskåret mindst én gang i løbet af drægtigheden.

Sen klovbeskæring øger abortrisikoen

Resultaterne viste, at 1,24 procent af alle drægtigheder endte med en abort i sidste tredjedel af drægtigheden. Drægtigheder med tvillinger havde højere risiko for at ende i en abort sammenlignet med drægtigheder med kun én kalv. Jersey-køer havde desuden en markant lavere risiko for abort end de øvrige racer. Cirka 29 procent af alle køer medtaget i datasættet var blevet klovbeskåret inden for de sidste otte uger før kælvning eller abort.

Endelig viste analyserne, at risikoen for abort var markant højere hos køer, der var klovbeskåret tæt på drægtighedens afslutning.

- Køer, som var blevet klovbeskåret inden for de sidste fire uger før drægtighedens afslutning, havde 2,4 gange større risiko for at abortere sammenlignet med køer, som var blevet klovbeskåret mere end otte uger før drægtighedens afslutning, fortæller seniorforsker Peter T. Thomsen fra Institut for Husdyrvidenskab på Aarhus Universitet.

Vær ekstra forsigtig med at klovbeskære sent i drægtigheden

Selvom undersøgelsens design ikke giver mulighed for at konkludere, at klovbeskæring er den direkte årsag til disse aborter, konstaterer Peter T. Thomsen, på baggrund af det store og omfattende datamateriale, at der er grund til at være ekstra forsigtig med at klovbeskære køer sent i drægtigheden. Både landmænd og klovbeskærere opfordres derfor til at have dette i baghovedet og overveje grundigt for og imod, inden de beslutter, om en højdrægtig ko skal klovbeskæres.

- Der er selvfølgelig situationer, hvor det er nødvendigt at klovbeskære en højdrægtig ko. I disse situationer bør koen håndteres så skånsomt som muligt, og vi anbefaler, at man kun løfter ét ben ad gangen for at begrænse det fysiske pres på børen under klovbeskæringen, siger Peter T. Thomsen.

Hvorfor dør søer i farestalden?

De fleste søer, der dør spontant, dør i farestalden. En DCA-rapport fra Institut for Husdyrvidenskab ved Aarhus Universitet viser, at den dominerende dødsårsag er leverdrejninger, og herefter følger faringsproblemer og infektioner.

Dødeligheden hos søer i Danmark lå i 2018 på 12,6 %. Omtrent halvdelen dør spontant og ofte uden forudgående symptomer. De fleste spontane dødsfald sker i farestalden. Af praktiske grunde bliver der ofte ikke stillet en efterfølgende diagnose, og derfor er det svært at sætte ind med en målrettet indsats.

Som led i aftalen mellem Aarhus Universitet og Miljø-og Fødevareministeriet om levering af forskningsbaseret myndighedsbetjening, har forskere ved Institut for Husdyrvidenskab kortlagt årsagerne til spontan sodødelighed i farestalden i Danmark. Resultatet af arbejdet er udgivet som DCA-rapporten "Årsager til spontan sodødelighed i farestalden".

Leverdrejning er den hyppigste dødsårsag

Med udgangspunkt i ti konventionelle sobesætninger, har forskerne undersøgt dødsårsager og forhold omkring dødsfald hos spontant døde søer i farestalden i perioden fra april 2018 til juni 2019. En enkelt dødsårsag har vist sig at være langt den hyppigste:

- Den helt dominerende dødsårsag var leverdrejninger. Hele 42 % af søerne i projektet var døde, fordi en leverlap var drejet om sin egen akse og havde forårsaget stase og vævsdød. Til sammenligning var 17 % af de obducerede søer døde af faringsproblemer, oftest fordi rådne grise var tilbageholdt i livmoderen. 17 % af søerne var døde af infektioner, fortæller Hanne Kongsted, post.doc. ved Institut for Husdyrvidenskab.

Undersøgelsen har ikke alene givet større indsigt i dødsårsager i de undersøgte besætninger, men også i højrisikoperioder for spontan sodødelighed. To perioder skilte sig særligt ud:

- 25 % af de døde søer i studiet døde i perioden 0-5 dage fra faring, men også perioden sidst i diegivningen, altså ca. 3 uger efter faring, har vist sig at være en højrisikoperiode. Den hyppigste dødsårsag, leverdrejning, forekommer i hele diegivningsperioden, men der lader til at være flere, der dør sidst i diegivningsperioden end omkring faring, uddyber Hanne Kongsted.

Ny vaccine mod smågrise-diarré på vej

Aarhus Universitet er med i et nyt og banebrydende projekt, som skal udvikle en effektiv vaccine mod fravænningsdiarré hos smågrise. Hvis udviklingsarbejdet af vaccinen går, som forskerne håber, vil 90% af den dødelighed, som i dag ses på grund af fravænningsdiarré, kunne hindres og forbruget af antibiotika vil kunne sænkes tilsvarende.

Diarré hos smågrise er en kæmpestor udfordring i svineproduktionen og koster hvert år landmanden dyrt på grund af høj dødelighed i smågrisestalden samt brug af store mængder antibiotika. Det høje antibiotikaforbrug er samtidigt et alvorligt problem, da det er med til at fremme udviklingen af antibiotikaresistente bakterier.

Med støtte fra Ministeriet for Landbrug, Fødevarer og Fiskeris grønne udviklings- og demonstrationsprogram, GUDP, er Statens Serum Institut (som projektleder), derfor gået sammen med Aarhus Universitet og SEGES om at udvikle en effektiv vaccine mod fravænningsdiarré. Diarréen, som er forårsaget af E-coli-bakterier, opstår typisk kort tid efter, at grisene er taget fra soen. På det tidspunkt er grisene ikke længere beskyttet af antistoffer fra soen og har samtidigt endnu ikke fået opbygget deres eget immunforsvar. Den nye vaccine, som udvikles af Statens Serum Institut, skal derfor kunne gives meget tidligt for at bidrage til at få aktiveret pattegrisenes eget immunforsvar, inden de fravænnes.

Sammenblanding af udsættersøer kan have konsekvenser for velfærden

Den midlertidige opstaldning og sammenblanding med fremmede søer, som udsættersøer kan opleve, før de sendes til slagteriet, kan være en udfordring for deres velfærd. Det viser en undersøgelse fra Institut for Husdyrvidenskab på Aarhus Universitet.

Før sammenblanding viste den indledende kliniske undersøgelse, af udsættersøerne havde få overfladiske hudlæsioner, få sår og scorede lavt i forhold til halthed. Efter sammenblanding fandt forskerne en forværring af søerens kliniske tilstand i form af for eksempel en højere halthedsscore, en øget forekomst af overfladiske hudlæsioner samt en tendens til flere sår per so.

Nedslagning af mink på AU Foulum

Minkene på forsøgsfarmen på Aarhus Universitet Foulum blev i 2020 aflivet på grund af COVID-19.

Den politiske beslutning om, at alle mink i Danmark skulle aflives på grund af corona-situationen i Danmark, fik i 2020 store konsekvenser for pelsdyrforskningen på Aarhus Universitet.

På linje med dyrene på de private farme blev minkene på pelsfarmen i AU Foulum slået ned. Farmen hører under Institut for Husdyrvidenskab på Aarhus Universitet. Der var 6.350 mink på farmen.

Fem af instituttets forskere arbejdede i større eller mindre omfang med pelsdyrforskning. Herudover deltog studerende og teknikere i forsøgsarbejdet. På selve farmen var der beskæftiget tre medarbejdere med pasning af dyrene og gennemførelse af forsøg.

Førende minkforskning

I begyndelsen af 1989 blev nye forsøgsfaciliteter for mink indviet på AU Foulum.

Forskningen på Foulum har været et internationalt førende centrum for forskning i pelsdyr, og Aarhus Universitet har været et af de få universiteter med fuldskala forskning på området.

Forskningen har i de senere år især fokuseret på dyrenes velfærd, herunder betydningen af avl, indhusning og pasning for dyrenes velfærd. Forskerne har blandt andet udviklet redskaber, som pelsdyravlerne har kunnet anvende til styring af produktionen med fokus på sundhed, velfærd og produktion. Siden 2017 er dyrevelfærden på alle minkfarme i Europa således blevet vurderet på en ensartet måde med velfærdsvurderingsprotokollen WelFur-Mink, som forskere fra Aarhus Universitet har haft ansvaret for udviklingen af.

Frygttest af føl kan bidrage til større sikkerhed i ridesporten

Nyt studie ved Aarhus Universitet viser, at frygtsomme heste kan udpeges i en meget tidlig alder ved hjælp af en objektiv frygttest. Det giver bedre mulighed for at sikre, at særligt følsomme heste kommer i hestekyndige hænder fra starten. Og det er godt nyt for både rytterens sikkerhed og hestens velfærd.

Nye resultater fra Institut for Husdyrvidenskab på Aarhus Universitet har vist, at det er muligt at identificere de mest frygtsomme heste allerede som føl, ved hjælp af en objektiv frygttest. Dette er vigtig viden i forhold til hestens fremtidige brug. Bag undersøgelsen står lektor Janne Winther Christensen fra Institut for Husdyrvidenskab på Aarhus Universitet. Hun har siden 2001 forsket i heste. Hun har i sit arbejde haft særligt fokus på hestes stressfølsomhed, frygtsomhed og indlæringsevne, og kender til vigtigheden af at forstå hestes adfærd og frygtreaktioner.

- Nogle rideulykker sker på grund af hændelige uheld, som for eksempel at hesten snubler og falder. Denne type uheld kan være svære at forudse. Men den del af ulykkerne, som skyldes, at hesten bliver bange, er rent faktisk noget, vi kan gøre noget ved, fortæller Janne W. Christensen.

Kan undgå mange ulykker

Ifølge tal fra Ulykkes Analyse Gruppen på Odense Universitets Hospital er ridning den farligste fritidssport, der findes i Danmark, når man ser på alvorsgraden af personskader.

- Hvis vi tidligt i hestenes liv kan udpege dem, som er mest tilbøjelige til at udvise frygtreaktioner, så vil vi kunne få dem i hænderne på hestekyndige mennesker, der kan give dem den rette træning fra starten. Dermed vil det faktisk være muligt at undgå rigtigt mange af de alvorlige ulykker, siger Janne W. Christensen.

Påvirker rytterens vægt og balance hestens velfærd?

Ryttervægt har ikke umiddelbart så stor betydning for hestens velfærd, som man måske hidtil har troet. Hverken hestens stressniveau, puls eller adfærd blev påvirket under moderat arbejde, når rytteren tog 25 procent på i vægt. Til gengæld udviste hestene tegn på ubehag og stress, hvis rytteren havde dårlig balance, viser et projekt gennemført af Aarhus Universitet i samarbejde med Dansk Ride Forbunds veterinærkonsulent.

Lektor Janne Winther Christensen fra Institut for Husdyrvidenskab på Aarhus Universitet har gennemført en undersøgelse med det formål at få mere viden om, hvordan helt almindelige rideheste i Danmark påvirkes af en akut forøgelse af ryttervægten. Projektet er det hidtil største på området, og er udført i samarbejde med dyrlæge Mette Uldahl.

Overordnet set viser resultaterne fra forsøget, at en forøgelse af ryttervægten med op til 25 procent fra normalvægten ikke har nogen effekt på hestens stressniveau eller puls. Heller ikke på hestenes adfærdsreaktioner var der nogen effekt af ryttervægt at finde.

Læs hele artiklen "Påvirker rytterens vægt og balance hestens velfærd?" på dca.au.dk

Det fremmer dyrevelfærden at klække slagtekyllinger på stald frem for rugeri

Når slagtekyllinger klækkes på stald frem for på et rugeri, har det en række dyrevelfærdsmæssige fordele, viser undersøgelse ved Institut for Husdyrvidenskab på Aarhus Universitet. Kyllingerne hviler mere, optager mere foder, vejer mere og har en lavere dødelighed.

Klækning på stald er et alternativ til den traditionelle klækning på rugeriet. Her bliver de forrugede æg placeret i stalden tre dage før klækning, således at selve klækkefasen sker i stalden. Dermed undgås både flere procedurer på rugeriet og transport af daggamle kyllinger. Desuden har kyllingerne adgang til foder og vand straks efter klækning. Men gør det nogen forskel for kyllingernes velfærd, om de er klækket i stalden eller på rugeriet?

Øget velfærd og lavere dødelighed

Det spørgsmål har forskere på Aarhus Universitet undersøgt nærmere. I deres studie fandt forskerne positive indvirkninger på en række velfærdsindikatorer hos de kyllinger, som var klækket på stald sammenlignet med de, der var klækket på rugeri. I den tidlige alder sås der øget hvileadfærd, ædeadfærd og kropsvægt samt reduceret frygt for mennesker.

- Desuden fandt vi for hele tilvækstperioden en lavere dødelighed samt en tendens til et generelt lavere frygtniveau. Endelig var der indikationer af, at rugerikyllinger havde været udsat for dehydrering under procedurerne på rugeriet og den efterfølgende transport, da de dels drak hyppigere efterfølgende, dels tabte sig under transporten, siger seniorforsker Anja Brinch Riber fra Institut for Husdyrvidenskab på Aarhus Universitet, som har ledet undersøgelsen.

Hun understreger dog, at opnåelse af forbedret dyrevelfærd ved klækning på stald er betinget af god management af staldklimaet under klækkefasen.

Læs mere på dca.au.dk

Nyt forskningsprojekt om loftshøjde i lastbiler, som transporterer grise

Både dansk og europæisk lovgivning kræver at smågrises velfærd tilgodeses - også når de transporteres. Et af elementerne heri er loftshøjden i bilerne under transport. Der eksisterer imidlertid ingen videnskabelig dokumentation for, hvad loftshøjden betyder for grisene, eller hvad højden skal være for at tilgodese dyrevelfærden. Det skal et nyt forskningsprojekt give viden om. Fødevarestyrelsen har bedt Institut for Husdyrvidenskab og Aarhus Universitet om at undersøge hvilken indvendig højde i lastbiler, som kører med grise under 26 kg, der er nødvendig for at leve op til transportforordningen.

Tænkepause om husdyr

Nogle husdyr elsker vi til døde, andre elsker vi at sætte til livs. I en ny bog i Tænkepause-serien stiller Inger Anneberg, antropolog ved Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet, skarpt på vores forhold til husdyr. Det er bogen, du skal læse for at forstå uenighederne i debatten om dyrevelfærd.

Fødevarekvalitet og forbrugeradfærd

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri og Aarhus Universitet har indgået en aftale om levering af forsknings-baseret myndighedsbetjening inden for fødevarekvalitet og forbrugeradfærd. Aftalen er én af i alt seks ydelsesaftaler under en samlet rammeaftale mellem Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Miljøministeriet og Aarhus Universitet.

I aftalen er der beskrevet tre faglige indsatsområder, hvor AU/DCA gennemfører forsknings- og rådgivningsaktiviteter:

1. Råvarer og fødevarekvalitet
2. Forbrugeradfærd og – præferencer for fødevarer
3. Mad- og måltidsvaners betydning for sundhed og bæredygtighed

Du finder hele aftalen på dca.au.dk.

Det er primært forskere fra Institut for Fødevarer og MAPP Centret ved Institut for Virksomhedsledelse som udfører den forskningsbaserede myndighedsbetjening på området.

På de følgende sider kan du læse mere om aktiviteterne inden for fødevarekvalitet og forbrugeradfærd.

Kort nyt

Forsker modtager Young Scientist Research Award

Mario M. Martinez fra Institut for Fødevarer modtog i oktober den prestigefyldte pris Young Scientist Research Award fra Cereals & Grains Association for sit fremragende arbejde med kulhydratkemi og -teknologi, der har medført en banebrydende forståelse i udviklingen af bæredygtige ingredienser i sammenhæng med fremtidens sundhedsbaserede funktioner.

Mario M. Martinez' forskning fokuserer på disciplinen foodomics, strukturen i fødevarer og fødevareemballager samt procesintensiverende teknologier til raffinering og modfikation af fødevarers biopolymerer.

- Der er et stort, fremtidigt behov for sikre fødevarer, der er til at betale for, og som både tager højde for menneskelig og miljømæssig sundhed. Min forskning handler kort fortalt om at forstå vegetabilske fødevarer og om at omdanne polymerstrømme fra fødevare- og landbrugsområdet til sunde og bæredygtige materialer ved at anvende cirkulære, grønne kemikalier og teknologier, siger Mario M. Martinez.

Indledende forelæsning fra Hildegarde Heymann

I august 2019 blev professor Hildegarde Heymann, University of California, Davis, udnævnt til adjungeret professor i "Avancerede sensoriske metoder til innovation i fødevarekvalitet" ved Institut for Fødevarer. I februar 2020 afholdt hun sin indledende forelæsning.

Hildegarde Heymann er en af verdens førende eksperter inden for forskning i sensorik og fødevarekvalitet. Særligt fokuserer hendes forskning på anvendelsen og optimeringen af de målemetoder, der findes indenfor sensorik og den måde, vi opfatter og oplever fødevarer på. Dette inkluderer alt fra fødevaredesign, til basal forbedring af målemetoderne samt dataanalyse og derudover forskning i den kontekst, som den menneskelige perception foregår i. Alt sammen i relation til fødevarekvalitet med henblik på sundere kost.

Konference om nyskabende spiseoplevelser

Den digitale konference ReThink Eating 2020 samlede i december madelskende forskere og praktikere fra hele verden med det samme formål: at skabe nye forskningsidéer, samarbejde og i sidste ende nye madoplevelser.

Qian Janice Wang, adjunkt ved Institut for Fødevarer, var vært for konferencen som en del af hendes Carlsberg Foundation Young Researcher Fellowship-projekt "Virtuelle og forstærkede smage", hvor hun undersøger, hvordan teknologien kan skabe nye spiseoplevelser.

- ReThink Eating 2020 formåede at samle mere end 170 mennesker fra over 30 lande, der alle havde en stærk interesse for mad tilfælles, men som samtidig kom fra en lang række forskellige baggrunde - fra datalogi til antropologi - og det gav anledning til interessante diskussioner. Ved at lære af hinanden og se mere holistisk på, hvad det vil sige at spise, kan vi skabe innovative nye spiseoplevelser, fortæller hun.

Konferencen blev indledt med en tale fra den berømte professor i eksperimental psykologi Charles Spence om, hvordan man kan skabe magiske spiseoplevelser. Desuden bød dagen på workshops og interviews med eksperter fra forskellige discipliner om digitaliseringen af spiseoplevelser.

Forskning i coronaens tegn

Madvaner under corona-krisen kortlagt

Corona-krisen har på mange måder ændret den måde, vi lever på. Men hvordan har den ændret den måde, vi spiser og køber ind? Det har forskere fra ti europæiske lande set nærmere på i et EIT Food-projekt.

Professor Klaus Grunert fra MAPP Centret har haft det overordnede ansvar for undersøgelsen:

- Lockdown, isolation og hjemmearbejde er nogle af de faktorer, der har påvirket europæernes forbrugeradfærd under corona-krisen. Nogle har fået mere fritid, men måske også færre penge på hænderne. Det kan ikke undgås, at så store ændringer i vores tilværelse sætter præg på den måde, vi køber ind og spiser på. Det har vi kastet lys over i undersøgelsen.

Resultaterne af undersøgelsen viser, at de europæiske forbrugere, på trods af visse regionale forskelle, faktisk har meget tilfælles under corona-krisen:

- Vi kan se visse tendenser i europæernes indkøbsvaner. På tværs af de ti lande, er forbrugerne begyndt at købe mere ind på internettet. De er også begyndt at købe ind i større mængder, og de forbruger generelt mere mad inden for samtlige fødevarekategorier, især frugt, grøntsager og mel, fortæller Klaus Grunert:

- De europæiske forbrugere svarer også, at de er begyndt at gå mere op i at planlægge deres indkøb, både for at spare penge, men også fordi de i det hele taget er mere velovervejede, når det kommer til indkøb. De har for eksempel en større interesse for at købe lokale produkter end før corona-krisen, og så ønsker de i højere grad at undgå tilsætningsstoffer. De interesserer sig desuden mere for emballering af fødevarer, og her kan vi blandt andet se, at de bliver fanget i et dilemma mellem hygiejne og et ønske om at være god ved miljøet.

Hvordan påvirker COVID-19 vores appetit?

Forskere fra Institut for Fødevarer undersøger, hvordan COVID-19-ramte oplever ændringer i deres appetit, smags- og lugtesans samt i nydelsen ved madindtag. Det sker inden for rammerne af et EIT Food-projekt, der også har deltagelse af virksomheder fra Belgien og Spanien

Adjunkt Barbara Vad Andersen indgår i Institut for Fødevarers forskergruppe Fødevarekvalitet, Perception & Samfund, der står bag en del af projektet:

- Nydelse af fødevarer er en vigtig del af menneskers appetit, og den forventede nydelse påvirker i høj grad vores motivation til at spise. Der er på nuværende tidspunkt meget begrænset viden om COVID-19's indvirkning på appetit. Ved at udbygge denne viden, kan vi få en forståelse af de muligheder og barrierer, der er for at påvirke appetitten blandt COVID-19-ramte, forklarer hun.

COVID-19-projektet knytter sig til en række af studier omkring appetit, som gennemføres i forskergruppen og sigter mod at forstå menneskelig spiseadfærd og bruge denne viden til at påvirke folks spisevaner i en sundere retning uden at kompromittere velvære.

Bæredygtig emballering i fokus

Aarhus Universitet forsker i innovative emballeringsløsninger, der kan forhindre madspild og bidrage til en bæredygtig udvikling i fødevareindustrien.

Nyt forskningsnetværk for bæredygtig emballering af fødevarer

Et nyt, internationalt forskningsnetværk med repræsentanter fra 36 lande, CIRCUL-A-BILITY, har set dagens lys inden for rammerne af Det europæiske samarbejde om videnskabelig og teknisk forskning (COST). Formålet med netværket er at understøtte vidensdeling om bæredygtige løsninger til emballering af fødevarer.

Professor Milena Corredig fra Institut for Fødevarer er initiativtager til netværket. Hun forklarer, hvorfor det er så vigtigt at fremme forskningen på dette område:

- Fødevareemballager er sat i verden for at beskytte fødevaren igennem hele værdikæden, for at kommunikere til forbrugerne og for at sikre fødevarekvalitet, sikkerhed og optimal holdbarhed. Men vi har brug for fremskridt i forhold til cirkulering af emballagen og i forhold til at minimere madspild og forbedre bæredygtighed, engagere borgere og arbejde med beslutningstagere.

Hvordan reagerer forbrugerne på de nye emballager?

Det spørgsmål forsøger Polymeros Chrysochou, professor ved MAPP Centret, at besvare i samarbejde med virksomheden KLS Pureprint og Food Innovation House - og med støtte fra Danish Food Innovation.

- Ved at implementere bæredygtige emballageløsninger til fødevarer vil det ofte medføre prisstigninger og ændring i produktelementer, som kan påvirke markedspositionen af mærket. Dette gør, at flere fødevarevirksomheder er tilbageholdende med at implementere bæredygtige emballageløsninger. De oplever en risiko for at miste kunder, fortæller han:

- Projektet undersøger to ting: Dels forbrugernes reaktion, herunder opfattelse, præference og betalingsvillighed, når der laves visuelle forandringer af emballagen. Det kan for eksempel ske ved at emballagen ændres fra plastik til papir. Dels forbrugernes reaktion, når ændringerne af emballagen ikke er visuelle, og derfor skal kommunikeres, for eksempel ved hjælp af labels.

Nyansættelser styrker forskning i bæredygtig emballering

Institut for Fødevarer har i foråret 2020 ansat to nye og højtspecialiserede tenure tracks, Mario M. Martinez og Ilke Uysal Unalan, der med adskillige års international erfaring fra førende forskningsinstitutioner skal bidrage til at styrke forskningen i bæredygtig emballering.

- Vi har strategisk fokus på innovative emballeringsløsninger, der kan forhindre madspild og bidrage til en bæredygtig udvikling i fødevareindustrien. Med nyansættelserne får vi et endnu stærkere forskningsmiljø på dette område, fortæller Lars Wiking, der er leder af forskningsgruppen Fødevarekemi- og Teknologi, hvor de to forskere er tilknyttet.

Madspild i servicesektoren kortlagt

Noget madaffald er uundgåeligt - andet er madspild, fordi det kunne være endt på en tallerken. I servicesektoren er andelen af madspild større end egentligt madaffald.

I løbet af hele 2018 har den danske servicesektor, herunder hoteller, restauranter, institutioner og kantiner/catering, skabt over 100.000 tons madaffald. Noget madaffald er uundgåeligt, som for eksempel bananskræl, fiskeben og teposer, mens andet kan karakteriseres som egentligt madspild. Det gælder for eksempel brød, hele frugter og tallerkenrester. Andelen af madspild er større end det egentlige madaffald - men der er forskel på hoteller og institutioner.

Det viser en landsdækkende undersøgelse, som Institut for Fødevarer står bag på foranledning af Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. Undersøgelsen er baseret på data, der er indsamlet fra omkring 600 virksomheder inden for den danske fødevarerelaterede servicesektor igennem hele 2018. Kombineret med tal fra Danmarks Statistik omhandlende antal virksomheder i hver kategori har forskerne opskaleret mængden af madaffald i sektoren til nationalt plan på årsbasis.

Madspild i forskellige brancher

På basis af undersøgelsen blev den samlede mængde madaffald i de undersøgte kategorier estimeret til ca. 103.000 tons i 2018. Dette er fordelt mellem hoteller (10.500 tons), restauranter (64.500 tons), institutioner (14.700 tons) og kantiner/catering (13.300 tons).

- Det kan således konkluderes, at restauranter er den kategori, der har den højeste mængde madaffald pr. år, mens hoteller har den laveste mængde pr. år. I denne sammenhæng er det vigtigt at pointere, at vores undersøgelse ikke tager hensyn til, hvor mange der bespises i hver kategori. Vi har undersøgt absolutte mængder, fortæller Ulla Kidmose, der er lektor på Institut for Fødevarer og en af forskerne bag rapporten.

Selv om hotellerne genererer den laveste mængde madaffald i servicesektoren, så står de for den højeste andel af madspild i servicesektoren, hvis man ikke tager restauranterne med i ligningen:

- Vi har lavet en analyse af forholdet mellem egentligt madaffald og madspild. Analysen omfattede i alt ca. 420 kg blandet madaffald, som stammede fra kategorierne hotel, institution og kantine/catering. Ved at sammenlægge tallene fra madanalysen fandt vi, at 62 % var af typen madspild, mens egentligt madaffald udgjorde 36 % ud af de 420 kg. De resterende 2 % var af typen plast/papir. Dette forhold mellem madspild/madaffald viste - kombineret med det beregnede nationale niveau for madaffald - at den højeste andel af madspild ses i kategorien hoteller, mens den laveste andel ses i kategorien institutioner, der dækker over hospitaler, skoler, børneinstitutioner og plejehjem.

Sundere og mere bæredygtige spisevaner

Forskningen i fødevarer og forbrugeradfærd på Aarhus Universitet skaber viden, der kan være med til at dreje vores spisevaner i en sundere og mere bæredygtig retning.

Bæredygtighed er svært i praksis

Vi forbinder bæredygtighed med fødevarer, og vi vil gerne spise mere bæredygtigt - men vi køber kun i beskedent omfang bæredygtige fødevarer.

Læs mere om dette i DCA-rapporten: "Kvalitetsindeks 2019"

Vi undervurderer eget forbrug af slik og chips

Vi er godt klar over, at vores eget forbrug af slik og chips er for højt, men vi mener hver især, at vores eget forbrug er lavere end andre danskeres forbrug.

Læs mere i DCA-rapporten: "Danskernes forbrug af slik og chips - en undersøgelse af portionsstørrelser"

Fællesskab kan motivere mænd til at spise sundere

Hvis mænd over 55 år skal spise sundere, så kan samvær omkring maden i form af madlavnings- og spisefællesskaber være en del af løsningen.

Læs mere i DCA-rapporten: "Hvordan motiveres og engageres mænd 55+ til sunde(re) spisevaner?"

Erhvervsskoleelever vil gerne spise sundere, men mangler værktøjerne

En del af de danske erhvervsskoleelever vil gerne spise sundere, men de mangler viden og kompetencer i forhold til mad - såkaldt "food literacy" - for at nå i mål.

Læs mere i DCA-rapporten: "Målrettet kommunikation til unge på erhvervsuddannelser - Fokus på "Food Literacy" i en ny livssituation"

Kan vi vænne os til at spise mindre sukker?

Vi spiser alt for meget sukker, blandt andet i form af sødede drikkevarer, yoghurt og kage, men kan vi overhovedet lide disse fødevarer, hvis de ikke længere har samme høje indhold af sukker?

Find svaret i DCA-rapporten: "Tilvænning til mindre sød smag og brug af sødemidler, samt præference for sød smag fra barndom"

Læs mere på dca.au.dk

Kan sukkerreducerede produkter være lige så søde?

Vi skal spise mindre sukker, men hvordan kan fødevareindustrien reducere sukkerindholdet uden at gå på kompromis med den søde smag?

Vores indtag af søde fødevarer hævdes at være medvirkende årsag til den eksplosion af overvægt, som vi ser verden over. Derfor er det vigtigt for folkesundheden, at sukkerindtaget reduceres - men hvordan kan fødevareindustrien håndtere dilemmaet mellem at reducere sukkerindholdet og bevare den søde smag, der appellerer til forbrugerne?

Forskere fra Institut for Fødevarer har sammen med forskere fra Oxford Universitet undersøgt sagen i en omfattende litteraturgennemgang. Svaret findes i en forståelse af vores smagsopfattelse, der ikke alene omfatter fødevaren selv, men også alt det, der omgiver vores fødevarer. Det kræver et nyt syn på produktudvikling og en ny tilgang til at designe fødevarer i industrien.

Alle sanser er med

Professor Derek V. Byrne fra Institut for Fødevarer, forklarer:

- En voksende del af den forskning, der er gennemført i løbet af de seneste 10-20 år, anerkender, at alle vores sanser spiller en rolle i forhold til at påvirke smagsopfattelsen. Det betyder, at opfattelsen af sødme ikke alene handler om den mængde af sukker, som vi tilsætter et fødevareprodukt. Oplevelsen af sødme afhænger af flere forskellige faktorer, der både vedrører produktet selv og den kontekst, som produkt indtages i.

Litteraturen inddeler disse faktorer i fødevarens interne faktorer, såsom farve, aroma, tekstur og viskositet, og fødevarens eksterne faktorer, der kan være relateret til syns-, høre-, lugte- og følesansen i forbindelse med emballage, service, baggrundsmusik, lyssætning, temperatur og aroma.

En sød sammensætning

Undersøgelsen har fokuseret på, hvordan de forskellige interne og eksterne faktorer kan sammensættes på en måde, så de giver en forstærket oplevelse af sødme. Dette omfatter en forståelse af spiseprocessen.

- Forskellige sanser er dominerende i de forskellige dele af spiseprocessen - og forskellige hjernemekanismer er også involveret. Den kognitive neurovidenskab antyder, at vi får den største påvirkning af vores oplevelser og adfærd, når flere sensoriske egenskaber ændres på én gang, og endnu mere når disse ændringer komplimenterer hinanden, siger Derek V. Byrne.

Konsekvenser for industrien

Det at ændre flere sensoriske stimuli for at maksimere oplevelsen af sødme er en udfordring, fordi arbejdet med interne og eksterne faktorer traditionelt tilhører forskellige faglige discipliner.

- Forsknings- og udviklingsafdelingen og marketingafdelingen bliver nødt til at arbejde tæt sammen for at skabe den optimale sammenhæng mellem produktets interne og eksterne udtryk. Man bliver nødt til at skabe et velfungerende samarbejde, og det kræver en indsats, men det er afgørende for at udnytte det fulde potentiale for forstærket sødme, siger Derek V. Byrne.

Læs mere om forskningsprojektet Innosweet på innosweet.com

Øger vores kødindtag risikoen for hjertekarsygdomme?

Forskere fra Institut for Fødevarer er kommet et skridt tættere på at forstå sammenhængen mellem vores kødindtag og mulig risiko for hjertekarsygdomme.

Indtaget af rødt og forarbejdet kød er ofte blevet kædet sammen med en øget risiko for hjertekarsygdomme, men måske er det ikke så enkelt?

Forskningsresultater peger i forskellige retninger, og det kan skyldes, at der er andre faktorer i vores livsstil, der spiller ind end vores kødindtag alene.

Forskere fra Institut for Fødevarer er i samarbejde med kolleger fra Ghent Universitet i Belgien kommet et skridt tættere på at forstå sammenhængen mellem den måde vores kødindtag påvirker os på, og hvad vi ellers fylder på vores tallerken i det daglige.

Det er sket ved at undersøge fire kostmønstres påvirkning af en forbindelse, der hedder trimethylaminoxid (TMAO). TMAO dannes i leveren ud fra trimethylamin (TMA), der dannes af tarmbakterier ud fra carnitin og cholin - som især findes i kød fra firbenede dyr.

Tidligere studier har peget på, at TMAO kan medføre åreforkalkning, og derfor formodes et lavt niveau af TMAO at være ønskeligt.

Hvad vi ellers spiser har betydning

Forskerne har set nærmere på, hvordan indtaget af enten kylling eller en kombination af rødt og forarbejdet kød påvirker TMAO-niveauet hos grise, der enten er fodret med en typisk vestlig kost med et højt fedtindhold og et lavt indhold af grøntsager - eller der er fodret med en noget sundere kost med et højt fiberindhold og et højt indhold af grøntsager.

Fodringen har fundet sted over fire uger, og 32 grise har deltaget i forsøget, hvor forskerne både har undersøgt TMAO-niveauet i grisenes urin og set nærmere på TMAO-relateret genekspression i leveren – altså de processer i leveren, hvor specifikke gener aktiveres for at påvirke TMAO-niveauet. Derudover har forskerne også undersøgt, om der synes at være sammenhænge mellem TMAO-niveauet i urinen og de forskellige bakterier, der er tilstede i tarmen.

Resultaterne viser, at vores kostmønster har en betydelig indflydelse på TMAO-niveauet.

Hanne Christine Bertram, der er professor ved Institut for Fødevarer og én af forskerne bag undersøgelsen, uddyber:

- Vi har observeret et lavere TMAO-niveau i urinen hos grise, der er fodret med rødt og forarbejdet kød sammen med ellers fiberrig kost med et højt indhold af grøntsager, end i de tilfælde, hvor grisene sammen med det røde og forarbejdede kød er blevet fodret med en kost med et højere fedtindhold og et lavt indhold af grøntsager. Dette viser os, at der er en sammenhæng mellem den mængde TMAO der dannes, når vi spiser rødt og forarbejdet kød, og hvad vi ellers spiser. Vi finder til gengæld ingen effekt af de forskellige kostmønstre hos de grise, der er fodret med kylling i stedet for rødt og forarbejdet kød.

Hvordan er modermælken sammensat?

Den mælk, som mødre producerer i de første tre dage efter fødslen, er helt anderledes end den, som kommer fire måneder senere. Som mor laver man målrettet ernæringsstoffer til sit barn og barnets tarmbakterier, og det undersøger forskere fra Institut for Fødevarer nærmere i projektet MaInHealth.

- Vi undersøger blandt andet, hvordan modermælk varierer hen over tid, men også hvordan du som mor er i stand til at påvirke den. Samtidig vil vi gerne se på, hvordan barnet bruger modermælken til at vokse. Det er ikke alt, barnet bruger direkte, der er også en del, som barnets tarmbakterier bruger, siger Ulrik Sundekilde, adjunkt på Institut for Fødevarer og leder af forskningsprojektet.

Hovedformålet i projektet er at blive klogere på, hvilke komponenter modermælk består af, og hvilken indflydelse mødres livstil og sundhed har på mælken.

Sunde tarme skal styrke knoglerne

Et nyt forskningsprojekt udvikler et unikt fødevarekoncept, der tilfører en højeffektiv calciumkilde og stimulerer tarmene for en bedre optagelse og styrkelse af knoglerne.

Med alderen sætter en afkalkning af knoglerne ind, og det skønnes, at hver femte kvinde i Europa over 50 år lider af knogleskørhed. Med en konstant vækst i den aldrende befolkning udgør dette en samfundsmæssig stor udfordring og økonomisk belastning. Omkostningerne beløber sig alene i Danmark til omkring 12 milliarder kroner om året i behandling af skader, genoptræning, hjemmehjælp mv.

I det nye forskningsprojekt RENEW, der har fået bevilling fra Innovationsfonden, vil forskere fra Aarhus Universitet, Københavns Universitet, Sjællands Universitetshospital og USDA Western Human Nutrition Center i USA sammen med virksomheden Arla Foods Ingredients udvikle en ny type ingrediens, der kombinerer mælkecalcium fra vallepermeat rig på laktose og præbiotiske kostfibre. Præbiotika er kendt for at gavne bakterier i tarmsystemet. Det skal skabe et miljø i tarmen så calcium optages bedre.

Lykkes det at udvikle denne nye ingrediensløsning, vil produktet kunne bidrage til at reducere det store antal af knoglebrud, der hvert år betyder utallige sygehusindlæggelser, sygedage og ikke mindst nedsat livskvalitet hos mange mennesker. Samtidig er det også med til at sikre en optimeret ressourceudnyttelse i mejeriindustrien, da man kan bruge spildprodukter fra osteproduktionen.

Er fremtidens fødevareingredienser plantebaserede?

Nye forskningsresultater viser, at det er muligt at anvende kikærtevand i visse fødevarer, hvor man ellers typisk anvender æggehvide.

Hvad har kikærtevand og æggehvide tilfælles?
Det er forskere fra Institut for Fødevarer og virksomheden NEXUS A/S kommet tættere på at forstå - og det er noget, der kan få stor betydning for sammensætningen af fremtidens fødevarer.

For få år siden fik man øjnene op for, at restprodukterne fra kogningen og lagringen af kikærter på dåse kan piskes, så det til forveksling ligner pisket æggehvide. Biproduktet blev døbt "aquafaba" fra det latinske ord for vand (aqua) og det latinske ord for bønner (faba), og det kan omfatte både vand fra kikærter på dåse og kogevandet fra tilberedningen af kikærter.

Kikærtevandet rummer et stort potentiale, både fordi der er så meget af det, og fordi det har en god proteinsammensætning. Derudover er produktionen bæredygtig, prisen er lav, og så er kikærter i lav grad forbundet med allergener.

Marianne Hammershøj, lektor på Institut for Fødevarer, uddyber:

- Kikærtevand minder om æggehvide på flere punkter. Det drejer sig både om evnen til at binde olie, evnen til at holde på vand, opløselighed, geleringsevne samt evnen til at skumme og til at emulgere - det vil sige at få væsker, der ikke er blandbare, til at blandes i en stabil form. Derfor har det været meget oplagt at undersøge proteiner fra bælgfrugter og sammenligne med kendte animalske proteiner. Det er viden, der kan bruges i alt fra salatdressinger til bagværk!

- Alt i alt viser vores undersøgelser, at aquafaba har en række funktionelle egenskaber, både som emulgator og som skumdannende middel under pH- og saltforhold, der er relevante for fødevarer. Som et plantebaseret alternativ til animalsk protein, ser aquafaba ud til at være et godt bud på en proteiningrediens i fødevarer, hvor luft- og oliebindende egenskaber er vigtige, konkluderer Marianne Hammershøj.

Mælk og kød skal dyrkes i petriskåle

Kan man lave mælk uden en ko – eller kød uden dyr? Det undersøger forskere fra Aarhus Universitet undersøge i et nyt projekt. Fremtidens kød- og mælkeproduktion skal både imødekomme en stigende global efterspørgsel og tage hensyn til klima og miljø. I projektet CleanPro undersøger AU-forskere, om dyrkning af mælk og kød i laboratorier kan blive en del af løsningen. I projektet deltager forskere fra både Institut for Fødevarer, Institut for Husdyrvidenskab, Institut for Agroøkologi, Institut for Klinisk Medicin og Ingeniørhøjskolen ved Aarhus Universitet

Nyt nordisk netværk for kultiveret kød

Institut for Fødevarer er initiativtager til et netværk, der skal sætte gang i udviklingen af kultiveret kød med bæredygtige ingredienser.

Et nyt netværk for kultiveret kød har set dagens lys, og det er sket på initiativ af Institut for Fødevarer. Netværket skal sætte gang i udviklingen af kultiveret kød med lokale, nordiske ingredienser som et bæredygtigt alternativ på markedet.

Jette Feveile Young, lektor på Institut for Fødevarer, er ophavskvinde til det toårige netværk, der finder sted i regi af Nordisk Komité for Jordbrugs- og Fødevareforskning (NKJ). Netværket består hovedsagligt af forskere, der beskæftiger sig med emnet på forskellig vis - fra levnedsmiddelvidenskab til de livscyklusanalyser, der ser på produktets miljøbelastning "fra vugge til grav".
- Ved årsskiftet 2019/2020 satte vi for alvor gang i forskningen af kultiveret kød på Aarhus Universitet inden for rammerne af CleanPro-projektet. Vi har gjort os de første erfaringer, og vi vil gerne i endnu højere grad sparre med andre og se, om vi kan bygge noget op sammen, fortæller hun.

Virksomheder skal på banen
Enkelte virksomheder deltager også i netværket, og under et netværksmøde og workshop blev det klart, at der er et stort behov for at få agrifood- og andre relevante virksomheder med på banen.

- Flere steder i verden forskes der lige nu i udviklingen af kultiveret kød. Det er vigtigt, at vi også kommer med her i norden, for der er ingen tvivl om, at de her produkter kommer på markedet og ind over vores grænser. Vi skal finde en nordisk vinkel på det, så vi kan påvirke produktionen i vores retning. Internationalt bliver der arbejdet med sojaprotein, men hvorfor kunne det ikke være ærteprotein eller kartoffelprotein? Det er et bæredygtigt alternativ, som vi kan levere, siger Jette Feveile Young.

Der er mange mulige bestanddele i kultiveret kød, og det giver lige så mange muligheder for at forskellige virksomheder kan spille en rolle i produktionen:

- For at producere kultiveret kød, isolerer vi først muskelstamceller fra dyret. De stamceller har brug for et medie, en form for suppe, for at opformere sig. Mediet skal tilføre næringsstoffer til cellerne og fjerne affaldsstoffer fra cellerne. Cellerne kan heller ikke opformere sig, hvis de ikke har et sted at sætte sig fast, så vi har også brug for et stillads. Mediet og stilladset kan leveres af mange forskellige virksomheder. Både producenter af ærteprotein, kartoffelprotein og grønne alger kan spille ind her, og det samme gælder slagteindustrien, der både kan levere ingredienser til mediet og stilladset fra slagteriaffald, for ikke at tale om den farmaceutiske industri i forhold til fødevaregodkendte vækstfaktorer, påpeger Jette Feveile Young.

Bliv informeret om DCAs forskning

DCA-rapporter

DCA udgiver en rapportserie, som hovedsageligt formidler myndighedsrådgivning fra DCA til Miljø- og Fødevareministeriet. Der kan også udgives rapporter, som samler og formidler viden fra forskningsaktiviteter. Rapporterne kan frit hentes på centrets hjemmeside: dca.au.dk.

DCA's nyhedsbrev

DCA udsender et nyhedsbrev, der løbende orienterer om jordbrugs- og fødevareforskningen, herunder om nye forskningsresultater, rådgivning, uddannelse, arrangementer og andre aktiviteter. Det er gratis at tilmelde sig nyhedsbrevet, og det kan ske på dca.au.dk.

Forskningsresultater fra DCA

Resultater fra forskningen publiceres i internationale, videnskabelige tidsskrifter, og der publiceres typisk over 500 forskningspublikationer om året. Publikationerne kan findes via universitets publikationsdatabase (pure.au.dk).

DCA på sociale medier

Du kan finde DCA på LinkedIn, Facebook og Twitter.

AARHUS
UNIVERSITET
DCA - NATIONALT CENTER FOR FØDEVARER OG JORDBRUG