



AARHUS
UNIVERSITET

DCA - NATIONALT CENTER FOR FØDEVARER OG JORDBRUG

PERSPEKTIV

ÅRSBERETNING 2016

DCA - NATIONALT CENTER FOR FØDEVARER OG JORDBRUG

Forskningsbaseret myndighedsbetjening
Videnudveksling og erhvervssamarbejde
Nationalt og internationalt forskningssamarbejde

UDGIVER

DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug
Blichers Allé 20
Postboks 50
8830 Tjele
Tlf.: 8715 6000
E-mail: dca@au.dk
dca.au.dk

FOTOGRAFER

Colourbox
Ditte Valente
Henning Thomsen
Janne Hansen
Jesper Rais
Jørn Nygaard Sørensen
Kim Flemming Nielsen
Lars Kruse
Linda Sørensen
Lise Balsby
Maria Randima Brauer Sørensen
Margrethe Høstgaard
Søren Kjeldgaard
Teknologisk Institut
Tobias Frandsen

DESIGN OG LAYOUT

BCreative, Viborg

FORFATTERE

Camilla Mathiesen, ICROFS
Claus Bo Andreasen, DCA
Janne Hansen, Institut for Agroøkologi
Kim Harel, Institut for Ingeniørvidenskab
Linda Søndergaard Sørensen, Institut for Husdyrvidenskab
Nina Hermansen, DCA

Ansvarlig redaktør
Niels Halberg, DCA

FORSIDEFOTO

Ved at omlægge en del af landbrugsarealet til mere produktive afgrøder som f.eks. græs, kan landbruget bidrage til at reducere tab af kvælstof og udledningerne af drivhusgasser. Seniorforsker Uffe Jørgensen står i spidsen for AU's nye tværfaglige Center for Cirkulær Bioøkonomi (CBIO). Læs mere på side 30.

Foto: Maria Randima Brauer Sørensen

TRYK

Digisource
ISBN 978-87-93398-75-7

INDHOLD

3	Leder
4	Om DCA
5	Ny aftale
6	Kort nyt
8	Bæredygtighed og klima
14 . . .	Dyrevelfærd
20 . . .	Dyresundhed
22 . . .	Jordens kvalitet
25 . . .	IPM
28 . . .	Teknologi
30 . . .	Bedre brug af ressourcer
38 . . .	Mad og sundhed
42 . . .	Forbrugernes valgmuligheder
46 . . .	Kort nyt

Fremtiden er cirkulær og biobaseret

Det er en global udfordring at producere tilstrækkeligt med (animalske) fødevarer til den voksende middelklasse i blandt andet Asien og Afrika. Udfordringen bliver ikke mindre af, at der er stigende efterspørgsel på ikke-fossile ressourcer til energi og materialer. Samtidigt skal landbrugsproduktionen give plads til natur og mindske påvirkningen af miljøet fra tab af næringsstoffer og brug af pesticider.

Der er derfor et stort behov for at tænke i nye landbrugs- og fødevarer-systemer, som kan kombinere øget hensyn til miljø, højere ressourceeffektivitet og stabil fødevarerproduktion. Forskningen leder derfor efter løsninger, som kan vise veje ud af disse modsætninger - gerne ved at skabe synergier, dvs. finde afgrøder og dyrkningsmetoder, som løser de forskellige udfordringer. En af hypoteserne er, at vi kan producere mere biomasse per ha, med reduceret miljøeffekt, og derved dække både behov for foder, mad og materialer til andre formål.

På den baggrund oprettede Aarhus Universitet i 2012 forskningsplatformen BioBase. Formålet med platformen har været at skabe et bedre grundlag for forskning i udvikling af bæredygtige produktionssystemer og konkurrencedygtige bioraffinerings- og energiteknologier til produktion af energi/brændstoffer, nye foderprodukter og andre højværdiprodukter, som f.eks. ingredienser til fødevarerindustrien.

Som man kan læse i denne årsberetning fra DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, har forskningen i BioBase blandt andet vist, at dyrkningssystemer med en større andel af flerårige, grønne afgrøder som kløver og græs kan være til fordel for både miljø, klima og den samlede fødevarerproduktion.

Via bioraffinering kan de grønne afgrøder anvendes til høj kvalitets proteinfoder, især til én-mavede husdyr. Pulpen har også meget høj værdi som kvægfoder, da forbehandlingsprocessen åbner op for bedre udnyttelse af næringsstofferne i vommen. Forventningen er ligeledes, at der kan produceres eksempelvis "hvidt protein" og andre ingredienser til brug i fødevarer-sektoren, samt kemiske byggesten som for eksempel mælkesyre, der kan udvikles til polymerer og dermed biobaseret plast. Restprodukter kan anvendes til produktion af biobaseret energi, f.eks. i et biogasanlæg, hvorved vigtige næringsstoffer kan recirkuleres til landbruget.

Dette kan bidrage til både øget indtjening i landbruget og fortrængning af fossile råvarer. Der er i det hele taget et stort samfunds- og erhvervsmæssigt potentiale i at gå fra en fossil baseret økonomi til en **cirkulær og biobaseret økonomi**, hvor fossile råstoffer erstattes med fornybar, plante- og marinbaseret biomasse, og energiforbruget baseres på vedvarende kilder, herunder bl.a. bæredygtig biomasse og organisk affald.



Foto: Jesper Rals

Med henblik på at intensivere forskningen på området har Science and Technology, Aarhus Universitet, netop indviet Center for Cirkulær Bioøkonomi (**CBIO**), der har til formål at styrke og koordinere den tværvidevidenskabelige forskning og danne grundlag for nye innovative løsninger på de største globale udfordringer.

Aktiviteterne inden for biobaseret økonomi er ét eksempel på problem- og løsningsorienteret forskning, som udspringer af den forskningsbaserede myndighedsbetjening, som DCA-institutterne ved Aarhus Universitet leverer til Miljø- og Fødevarerministeriet.

Når ministeriet bestiller forskningsbaseret rådgivning, får samfundet - og i DCA's tilfælde - landbrugs- og fødevarer-sektoren - ny viden og indsigt, som retter sig direkte mod store og komplicerede problemområder. Det er forskning, som kan være vanskelig at gennemføre i andre sammenhænge.

Denne årsberetning er et led i at oplyse om det arbejde, som ligger til grund for Aarhus Universitets myndighedsrådgivning på jordbrugs- og fødevarerområdet.

Artiklerne giver eksempler på forskning inden for plante- og husdyrbrug, ingeniørvidenskab, fødevarer og fra den tilhørende molekylære forskning i genetik. Vi fortæller om nye resultater, om samarbejdet med virksomheder og landbrugsrådgivere, og om hvordan indsatsen bidrager til at styrke grundlaget for, at der kan træffes vigtige samfundsmæssige beslutninger.

Vores håb er, at artiklerne vil skabe interesse og forståelse - både for forskningen og for myndighedsrådgivningen.

God læselyst

Niels Halberg
Direktør, DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug

Om DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug

DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug omfatter de af Aarhus Universitets institutter, der har forskningsaktiviteter på jordbrugs- og fødevareområdet. Det er primært Institut for Agroøkologi, Institut for Husdyrvidenskab, Institut for Fødevarer samt dele af Institut for Molekylærbiologi og Genetik og dele af Institut for Ingeniørvidenskab. Herudover er der et tæt samarbejde med MAPP-centret ved Institut for Virksomhedsledelse.

Aktiviteterne i DCA understøttes af en centerenhed, der varetager opgaver omkring myndighedsbetjening, erhvervs- og sektorsamarbejde, internationalt samarbejde og kommunikation

Myndighedsbetjening

DCA Centerenheden koordinerer den aftale, som universitetet har indgået med Miljø- og Fødevareministeriet (MFVM) om at udføre forskningsbaseret myndighedsbetjening inden for planteproduktion, husdyrproduktion samt fødevarer og fødevarer af høj kvalitet og forbrugervelfærd.

Forskere ved institutter, der er en del af DCA, udfører forskningsbaserede rådgivningsopgaver, hvor leverancerne spænder fra korte notater til større udredninger og vidensynteser. Aftalen bygger på armslængdeprincippet, hvor rådgivningen alene baserer sig på forskernes faglige bidrag, mens politiske og administrative hensyn og afvejninger efterfølgende foretages af myndighederne.

Herudover har DCA en forpligtelse til løbende at vurdere, hvilke områder der kan blive aktuelle for myndighedsrådgivningen. Et resultat af disse vurderinger kan være igangsætning af forskningsopgaver på områder, hvor det vurderes, at der vil blive behov for yderligere eller ny viden.

Samarbejde med sektoren

Samarbejde om forskning og udvikling med de nationale brugere og samarbejdspartnere er bl.a. organiseret gennem et rådgivende panel med deltagelse af Miljø- og Fødevareministeriet, andre myndigheder og erhvervet samt et veludbygget system af kontaktudvalg.

Rådgivningspanelet har til opgave at rådgive om centrets overordnede vision og strategi, herunder forskningens relevans i forhold til samfundets fremtidige rådgivningsbehov, nationale og internationale forskningstemaer, formidling af viden til det omgivende samfund samt rammerne for forskningsbaseret myndighedsbetjening.

I det rådgivende panel sidder repræsentanter fra bl.a. Fødevarestyrelsen, Landbrugs- og Fiskeristyrelsen, SEGES, Danish Crown, Økologisk Landsforening, Arla Foods, COOP, Dansk Industri og Danmarks Naturfredningsforening.

Internationalt samarbejde

DCA varetager via centerenheden en række opgaver omkring internationalt forsknings- og myndighedssamarbejde. På vegne af MFVM varetager DCA funktioner i bl.a. European Innovation Partnership on Agricultural Sustainability and Productivity (EIP-AGRI), Collaborative Working Group of Sustainable Animal Production, NordGen Council for Farm Animal Genetic Resources og Animal Task Force. DCA medvirker samtidig i en række europæiske forskningsprogrammer; bl.a. en række ERA-nets. Herudover understøtter centret samarbejdet om større ansøgninger til europæiske forskningsprogrammer, primært Horizon 2020.

Finansiering af jordbrugs- og fødevareforskningen

Jordbrugs- og fødevareforskningen finansieres via forskellige kilder, hvor DCA's kontrakt med Miljø- og Fødevareministeriet udgør en grundstøtte. I 2016 modtog DCA 271,5 mio. kr. til dækning af den forskningsbaserede myndighedsbetjening.

Med bevillingen fra Miljø- og Fødevareministeriet er det muligt for DCA at tiltrække og gennemføre forskningsprojekter i samarbejde med organisationer og virksomheder. Dette samarbejde er sammen med bevillinger fra nationale fonde og forskningsprogrammer hovedårsagen til, at den samlede forsknings- og udviklingsindsats på jordbrugs- og fødevareområdet voksede til over 700 mio. kr. i 2016.

DCA indgår også i et stort antal internationale forsknings-samarbejder både på EU-niveau, i nordisk regi og i større globale forskningskonsortier. Den internationale finansiering sikrer øget forskningsaktivitet og medvirker til, at DCA kan levere forskningsbaseret myndighedsbetjening på højt internationalt niveau.

Ny aftale om forskningsbaseret myndighedsbetjening

Miljø- og Fødevareministeriet (MFVM) har fra 2017 indgået en ny fireårig rammeaftale med Aarhus Universitet om forskningsbaseret myndighedsbetjening. Aftalen har et omfang på ca. 380 mio. kr. årligt og omfatter myndighedsbetjening fra DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug samt myndighedsbetjening fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.

I modsætning til ydelser fra private rådgivere bygger myndighedsbetjeningen på forskning, som er målrettet de problemstillinger, der rådgives om. Begrebet forskningsbaseret myndighedsbetjening omfatter således både den myndighedsrådgivning, som forskerne yder i forbindelse med konkrete bestillinger fra ministeriet, og den forskning, som ligger til grund for rådgivningen. Herudover omfatter begrebet en række opgaver og ydelser i forbindelse med overvågning og beredskab m.m.

Den ny rammeaftale mellem MFVM og AU/DCA indebærer en række ændringer i forhold til tidligere. Bl.a. er det tydeliggjort, at der skal være fuld åbenhed om myndighedsbetjeningen, og som udgangspunkt kan alle leverancer frit offentliggøres, medmindre der forekommer oplysninger omfattet af den lovgivningsbestemte tavshedspligt.

Et vigtigt element i aftalen er nye beskrivelser af praksis for kvalitetssikring, hvor den hidtidige interne faglige kvalitetssikring kan suppleres med bl.a. international granskning. Desuden beskriver aftalen en model for inddragelse af faglige bidrag fra eksterne parter. Herudover kan de styrelser, som bestiller opgaver ved universitetet, også indhente faglige bidrag, eller en "second opinion" fra andre parter. I øvrigt er den sektorrelaterede forskning underlagt samme kvalitetssikring som universiteternes øvrige forskning.

Samtidig sker der en række ændringer i den faglige ramme for rådgivningen. I den tidligere aftale mellem MFVM og AU/DCA var der beskrevet 13 temaområder, hvor DCA skulle yde rådgivning på basis af underliggende forskning. I den ny aftale er der på DCA-området beskrevet tre ydelsesaftaler for henholdsvis planteproduktion, husdyrproduktion samt fødevarekvalitet og forbrugeradfærd.

Ydelsesaftalerne er den faglige ramme for den forskningsbaserede myndighedsbetjening og beskriver de faglige indsatsområder. For hvert indsatsområde beskrives konkrete opgaver og projekter, som er aftalt for det kommende år.

Aftalerne justeres årligt, og der vil således løbende komme nye opgaver og projekter. Herudover kan og vil der løbende komme akutte opgaver, som forskerne skal løse. Tabel 1 viser en oversigt over ydelsesaftaler og indsatsområder.

Selve aftalerne kan findes på DCA's hjemmeside.

Tabel 1. Oversigt over ydelsesaftaler og indsatsområder under rammeaftalen mellem MFVM og AU/DCA

Ydelsesaftaler	Indsatsområder
Planteproduktion	Planters forædling og bestøvning, plantesundhedsaspekter samt plantebeskyttelse og Integrated Pest Management (IPM)
	Klima-smarte produktionssystemer
	Gødningsstoffer, normtal og kvælstofprognose
	Teknologi – jordbrug og planteavl
	Jord og jordbundsforhold, herunder digitale data, kort og billedanalyse
	Grøn omstilling og biomasse
	Måltrettet regulering og virkemidler
Husdyrproduktion	Landbrugsreform og offentlige grønne goder
	Husdyrracers avl og genetik
	Dyreadfærd og -velfærd
	Foder og ernæring
	Næringsstofkredsløb og husdyrgødning
	Produktionssystemer, management og rådgivning
Fødevarekvalitet og forbrugeradfærd	Husdyrproduktion og virkemidler
	Råvarer og fødevarekvalitet
	Forbrugeradfærd og -præferencer for fødevarer
	Mad- og måltidsvaners betydning for sundhed og bæredygtighed



Foto: Jesper Rais

Nyt samarbejde skal styrke kvægrådgivningen

En række kvægrådgivere fra rådgivningsselskabet SAGRO er rykket til AU Foulum. Det sker efter, at SAGRO og Institut for Husdyrvidenskab ved Aarhus Universitet har indgået aftale om, at cirka ti medarbejdere får kontor i instituttets bygninger.

Instituttet har et omfattende forskeruddannelsesprogram, og aftalen er blandt andet foranlediget af, at flere kvægrådgivere skal begynde i ErhvervsPhD-forløb. Endvidere er målet at øge samarbejdet om forskning og innovation.



Foto: Jesper Rais

Fødevareforskningen får kontor i Agro Food Park

DCA har på vegne af jordbrugsforskningen ved Aarhus Universitet åbnet et kontor i Agro Food Park i i Skejby i hjertet af den danske fødevareklynge.

Det nye kontor giver forskere og studerende fra jordbrugs- og fødevareområdet mulighed for i kortere eller længere perioder at have arbejdsplads i Agro Food Park, og det skaber igen grobund for øget samarbejde mellem forskning og industri.

Agro Food Park er på nuværende tidspunkt hjemsted for omkring 70 forskellige landbrugs- og fødevarevirksomheder; lige fra små énmandsvirksomheder til store virksomheder som SEGES og Teknologisk Institut. Herudover har Arla netop indviet en ny udviklingsafdeling i området.

Forventningen er, at der i 2020 vil være omkring 3000 arbejdspladser i Agro Food Park, og en del af disse vil være ansatte fra AU. Det skyldes, at universitetets langsigtede strategi er at samle fødevareforskningen i Agro Food Park.

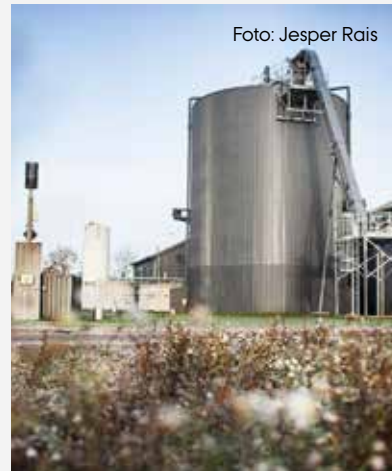


Foto: Jesper Rais

Ny forskning skal give Apple vedvarende energi – når vinden ikke blæser

Fredag den 30. september 2016 præsenterede Apple tegningerne til sit nye datacenter, der skal ligge i Foulum ved Viborg, klos op ad Aarhus Universitet. Formålet med datacentret er at håndtere og oplagre data – og det kræver energi – meget energi.

I bladet Ingeniøren er det tidligere anslået, at datacentret vil have et energiforbrug, der svarer til en halv million danske boligers forbrug. Det er besluttet, at det store energiforbrug udelukkende skal dækkes af vedvarende energi, bl.a. fra vindmøller og solceller. Det betyder imidlertid, at energiforsyningen vil være både ustabil og vanskelig at oplagre. Apple har derfor indgået en aftale med Aarhus Universitet, der skal supplere datacentrets energiforsyning med stabil vedvarende energi i form af biogas. Herudover skal der forskes i mulighederne for at oplagre energi fra vindmøller og solceller, således at den vedvarende energiforsyning stabiliseres.

Det vil bl.a. ske i samarbejde med Haldor Topsøe. Samtidig understøttes indsatsen af en række igangværende større projekter under Innovationsfonden, EUDP og GUDP.



Foto: Lars Kruse

Aarhus Universitets jordbrugsforskning er i top ti på verdensplan

Uanset hvordan man vender og drejer det, er jordbrugsforskningen på Aarhus Universitet helt i top ifølge den 10. National Taiwan University Ranking. Inden for området 'Agricultural Sciences' (jordbrugsvidenskab) ligger Aarhus Universitet nummer 10 på listen over 297 universiteter verden over, og inden for området 'Jordbrug' ligger Aarhus Universitet nummer 15.

Jordbrugsvidenskab er således det forskningsområde, hvor Aarhus Universitet placerer sig bedst sammenlignet med andre universiteter – og det er gået støt fremad år for år.

Andre områder, hvor Aarhus Universitet placerer sig godt på verdensplan, er Environment/Ecology (nr. 17) og Plant and Animal Science (nr. 58).



Foto: Maria Randima Brauer Sørensen

Kom helt tæt på forskningen

Alle har mulighed for at komme tættere på den fødevare- og jordbrugsfaglige forskning, der finder sted på Aarhus Universitets forskningscentre i Foulum, Flakkebjerg og Årsløv.

Det gælder også gymnasieklasser. Hvert år besøger hundredevis af elever AU Foulum, hvor de kommer tæt på dyrene i forsøgsstaldene, arbejder i laboratorierne og får jord under neglene.

Læs mere om muligheder for at besøge Aarhus Universitet på dca.au.dk

Miljøet er, hvad du spiser

Alle fødevarer påvirker miljøet. Forskere kan hjælpe forbrugere og landmænd med at træffe smarte valg ved at sætte tal på, hvor stor påvirkning produktionen af hver enkelt fødevare har.

Når du tager en bid af en bøf eller gulerod, påvirker du miljøet – herunder klimaet. Bøffen udleder i gennemsnit 14 kg CO₂ pr. kg produceret vare, mens guleroden kun udleder ca. 0,2 kg CO₂ pr. kg produceret vare. Hvordan hænger det sammen, og hvor meget påvirker andre fødevarer klimaet og miljøet?

Det arbejder forskere fra Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet, på at kortlægge. Resultaterne af deres anstrengelser giver os konkrete tal, som vi kan bruge til at træffe gode valg hele vejen fra, at produktet bliver skabt og til, at vi vælger at lægge det i indkøbsvognen.

Forsker Marie Trydeman Knudsen fra Institut for Agroøkologi forklarer, hvordan hun sammen med kolleger sætter tal på fødevarernes miljøaftryk ved hjælp af livscyklusvurderinger:

- En livscyklusvurdering er en måling af et produkts miljøpåvirkning generelt set. Vi måler i hele kæden. Først kortlægger vi, hvilke processer produktet har været igennem, og derefter hvilke input og output samt emissioner hver proces har, siger hun.

Internationalt samarbejde styrker tallene

Det er en udfordring at identificere og kortlægge alle processer og faktorer, der kan påvirke miljøet. En anden udfordring er at sætte præcise tal på, hvor stort miljøaftrykket er for hver faktor. Forskere over hele verden – inklusiv forskere fra Aarhus Universitet – arbejder eksempelvis med at sætte tal på de forskellige emissioner. Det gør de ved at udføre målinger, lave beregningsmodeller og dele deres oplysninger med hinanden.

Når forskerne har samlet alle data, omregner de tallene for de forskellige emissioner af drivhusgasser til CO₂-ækvivalenter pr. kg produceret fødevare eller pr. ha, afhængigt af, hvad der er mest relevant i det enkelte tilfælde. Derefter skal tallene bruges til noget.

Praktisk anvendelse af beregningerne

Forskerne bruger livscyklusberegninger på tre måder. Den ene er at estimere miljøpåvirkningen af et eksisterende system, der producerer fødevarer eller bioenergi – for at søge at optimere og forbedre systemet og lede efter de dele af processen, der har den største miljøpåvirkning.

En anden tilgang er at sammenligne forskellige fødevarer eller bioenergisystemer for at vurdere fordele og ulemper ved produktionssystemerne.

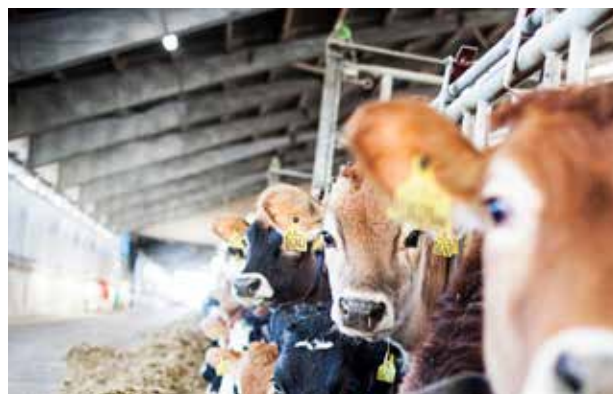
Endelig kan man bruge livscyklusvurderinger undervejs i processen i udviklingen af nye innovative fødevarer eller bioenergisystemer som guide til, hvordan de sammensættes mest bæredygtigt og optimalt.

- Arbejdet med livscyklusvurderinger sker ofte i et samarbejde på tværs af institutter og med erhvervet i nationale eller internationale projekter, hvor den miljømæssige livscyklusvurdering repræsenterer en del af projektet, siger Marie Trydeman Knudsen.

Fødevarereproduktionen påvirker kloden og dens ressourcer på en lang række områder.

- Udover klimaaftryk beregner vi fødevarereproduktionens påvirkning på tab af næringsstoffer til miljøet, biodiversitet, jordens kulstofændringer og kvalitet, vandforbrug og økotoxicitet, siger Marie Trydeman Knudsen og fremhæver, at klimapåvirkning, næringsstofftab og biodiversitet er de tre vigtigste påvirkninger.

- På disse tre områder har menneskeheden allerede ændret så meget på processerne, at vi har overskredet den sikre zone, hvor planeten har evne til at genvinde balancen. Hvis vi skal producere bæredygtigt, skal vi ikke overskride disse grænser, advarer hun.



Ved hjælp af livcyklusanalyser (LCA) er det muligt at beregne, hvor stor effekt vores mad, eksempelvis mælk og bøffer, har på klimaet og miljøet. Foto: Jesper Rais

Bæredygtighed ligger i generne

Potteplanter kan produceres langt mere bæredygtigt ved hjælp af ny præcisionsforædling - fremfor med kemikalier og GMO.

Kunne du tænke dig at købe potteplanter, der er smukke og holdbare, og som er produceret uden pesticider? For nogle potteplanter vedkommende kan det være et vanskeligt ønske at opfylde, men det kan ændre sig. Løsningen ligger i generne.

Forskere fra Aarhus Universitet samarbejder med Gartneriet PKM om at udvikle potteplanter, der er udstyret med udvalgte gener, som giver dem de ønskede egenskaber. Det sker ved hjælp af de seneste præcisionsforædlings-teknikker.

De nye forædlingsværktøjer kan bidrage til at reducere forbruget af pesticider og andre kemikalier i gartnerierhvervet markant, foruden at der på grund af kortere produktionstid kan spares energi, vand og næringsstoffer – alt sammen til glæde for både miljøet og gartnerens økonomi.

Blå blomst bryder banen for bæredygtighed

I projektet er det Campanula, den populære potteplante fra klokkefamilien, som er udvalgt til at være banebryder. Med en årlig dansk produktion på 25 mio. er Campanula en vigtig potteplante i Danmark. På europæisk plan produceres 35 mio. planter årligt, hvoraf Gartneriet PKM står for knap halvdelen.

For at sikre, at planten udvikler en kompakt form, og at blomsterne ikke visner, er det væsentligt at holde eksemplens hormon ætylen i skak. Ætylen er en slags "ældningshormon", der får planter og frugt til at modnes. For at modvirke dette behandles potteplanterne derfor med stoffet argylene, der indeholder sølv. Argylene er miljø-mæssigt problematisk, og det er derfor nødvendigt med en ny og mere bæredygtig løsning.

Nogle planter er mere følsomme over for ætylen end andre, men Gartneriet PKM har udviklet en Campanula, der er ufølsom. Denne egenskab skyldes en mutation, som Gartneriet PKM har eneret på.

På sporet af de gavnlige gener

En af opgaverne i projektet er at få dette særlige gen til at blive en del af den "almindelige" Campanula. Andre gener med en effekt på ætylenfølsomhed vil også blive inddraget i forskningen.

En anden udfordring i produktionen af potteplanter som Campanula er at få dem til at have en tæt og busket vækst i stedet for at blive lange og ranglede. Det er plantehormonet gibberellin, der får planterne til at strække sig, men der er forskel på, hvor følsomme planterne er over for dette væksthormon og dermed også på, hvor stort et behov de har for at blive behandlet med væksthæmmere.

Forskerne vil arbejde med de gener, der påvirker planternes følsomhed over for gibberellin, på samme måde som generne for følsomhed over for ætylen. Målet er at frembringe Campanula, der er mindre følsomme over for både ældnings- og væksthormonerne, og som kan give disse egenskaber videre til kommende generationer af Campanula.

- Præcisionsforædlede planter kan anvendes i sammenhænge, hvor GMO er uønsket, hvilket vil have stor økonomisk og produktionsmæssig værdi for danske planteforædlere, siger deltager i projektet, lektor Henrik Brinch-Pedersen fra Institut for Molekylærbiologi og Genetik ved Aarhus Universitet.

Det fireårige projekt er bevilget 3,1 mio. kr. fra Miljø- og Fødevareministeriets Grønt Udviklings- og Demonstrations-Program (GUDP).



Med en årlig dansk produktion på 25 mio. er Campanula en vigtig potteplante i Danmark. Foto: Colourbox

Landbruget og klimaet påvirker hinanden

Landbruget bidrager med cirka 20 procent af de samlede danske udledninger af drivhusgasser, men oplever samtidigt effekterne af klimænderingerne.

Klimaforandringer banker ikke længere bare på døren – de er ankommet og gør sig mere og mere gældende. Landbruget både påvirker og bliver påvirket af klimænderingerne. Forskere fra Aarhus Universitet undersøger derfor dette sammenspil for at sikre, at fødevareproduktionen er forberedt på fremtiden.

Ved bedre at forstå kilderne til klimabelastningerne, kan landbruget ændre produktionsmetoderne og reducere udledningen af klimagasser. Ved at forstå, hvordan klimaforandringerne påvirker jord, planter og dyr, kan landbruget forberede sig på de ændrede klimaforhold.

Landbrugets bidrag til klimaforandringer

Landbrugets bidrag til klimaforandringerne skyldes udledning af drivhusgasser fra mange forskellige kilder. De største bidrag kommer fra metan og lattergas, der har henholdsvis 25 og 298 gange kraftigere drivhuseffekt end kuldioxid (CO_2).

For at lette sammenligningen af udledningen af alle typer drivhusgasser, omregner man mængden af andre drivhusgasser til den mængde af CO_2 , som over 100 år ville give samme drivhuseffekt. Det er den såkaldte CO_2 -ækvivalent.

Ifølge professor Jørgen E. Olesen fra Institut for Agroøkologi udgør de danske udledninger af drivhusgasser fra landbruget cirka 9,6 mio. ton CO_2 -ækvivalent pr. år og tegner sig for cirka 20 procent af Danmarks samlede udledninger.

- Drivhusgasserne kommer blandt andet fra drøvtyggers fordøjelse og gylle, omsætning af gødning og planterester i landbrugsjorden, udslip af lattergas fra ammoniaktab og udvasket kvælstof fra landbrugsjorden samt energiforbrug, forklarer han.

Hertil kommer udledninger fra græsmarker og jord i omdrift på cirka tre mio. ton CO_2 -ækvivalent årligt, som er i et særskilt regnskab over kulstofbalancen. Disse udledninger stammer især fra dræning og dyrkning af tørvejord.

Udledningerne fra landbruget er faldet med mere end 20 procent siden 1990, men de samlede danske udledninger er faldet tilsvarende, så landbrugets procentvise andel er derfor næsten uændret.

Vand, varme og uforudsigelighed påvirker landbruget

Klimaet påvirker også landbruget, hvilket blandt andet fremgår af en ny rapport om Europas fremtidige klima og dets konsekvenser, som EU's miljøagentur, European Environmental Agency (EEA) udgav i januar 2017. Jørgen E. Olesen er forfatter på rapportens landbrugsafsnit.

For Danmarks vedkommende bliver fremtidens klima præget af blandt andet hyppigere tilfælde af styrtregn og andre ekstreme vejrhændelser, højere vandstand, voksende risiko for oversvømmelser langs vandløb og i kystområder samt øget forekomst af forskellige klimamæssige risikofaktorer. Disse forhold vil påvirke landbrugsproduktionen.

- Højere temperaturer vil mindske afgrødeudbytter i store dele af Europa, men de modvirkes i nogen grad af et øget indhold af CO_2 i atmosfæren, hvilket stimulerer fotosyntesen. Men et varmere og mere ekstremt klima betyder også, at afgrøderne skal være mere modstandsdygtige over for nye sygdomme, skadedyr og ukrudtsarter, som i mange tilfælde vil få bedre levebetingelser. Den største trussel er dog nok, at vi både vil få øget tørke og flere oversvømmelser, siger Jørgen E. Olesen.

Et varmere og mere ekstremt klima betyder, at afgrøderne skal være mere modstandsdygtige over for nye sygdomme, skadedyr og ukrudtsarter, som i mange tilfælde vil få bedre levebetingelser. Foto: Søren Kjeldgaard

Afgrøder skal forbedres til klimacændringerne

Klimamodeller kan forbedres med mere viden om, hvordan afgrøder reagerer over for tørke- og varmestress samt luftens indhold af CO₂.

Klimacændringerne påvirker vores afgrøder. Landmænd og planteforældre har derfor brug for at vide, hvordan planterne mere præcist reagerer på det nye klima, så de kan være forberedte, når de skal forædle og dyrke egnede afgrøder.

Der er med andre ord behov for, at afgrødemodeller kan forudsige, hvilke sorter og andre dyrkningsrelaterede faktorer, der er bedst under de givne forhold. Forskning fra Aarhus Universitet har tidligere vist, at modellerne for regulering af planternes spalteaåbninger, som planten bruger til udveksling af gasser, ikke fungerede som forventet, når temperaturen var mere end 28 grader – specielt ikke sammen med øget CO₂.

I EU-projektet Modcarbostress, som forskere fra Institut for Fødevarer ved Aarhus Universitet deltager i, skabes ny og mere præcis viden om, hvordan afgrøder reagerer på det stigende CO₂-indhold i luften, når afgrøderne samtidigt udsættes for svingninger i klimaet. Den nye viden skal bruges til at gøre afgrødemodellerne mere sikre.

De nuværende modeller er usikre på en række områder – især, når det gælder tørkeforhold, høje temperaturer og forhøjet CO₂ i luften. Disse forhold forekommer ofte samtidig og forventes at blive mere almindelige i flere områder i verden. Modellerne mangler også præcise data omhandlende kombinationen af stressfaktorer – og det er det problem, som Modcarbostress skal forsøge at løse.

Forskerne ved Institut for Fødevarer tager udgangspunkt i systematiske analyser af effekten af CO₂ på fotosyntesen i hvede.

- Vi vil gerne skaffe mere viden om de plantefysiologiske reaktioner, når man stresser afgrøder, der samtidig vokser med forhøjet CO₂. Hvad det betyder, når planterne udsættes for kortere eller længere stress flere gange, er den næste udfordring, siger professor Carl-Otto Ottosen fra Institut for Fødevarer, der har avancerede væksthuse, klimakamre og fotosynteseudstyr samt stor erfaring med styring og måling af reaktioner på CO₂.

- Vi kan se, at hvis hvede har været udsat for en lidt højere temperatur, så er den mindre følsom, specielt når varmestresset sker inden blomstringen, men stresses hveden lige, når akset skrider, er der stor risiko for, at planten ikke klarer det. Det sidste tyder på, at vandstress har større betydning end varmestress, siger han.

Det treårige projekt er bevilget af ERA-NET Plus on Climate Smart Agriculture, FACCE JPI via de enkelte landes nationale midler.

Projektet ledes af forskningsinstitutionen INRA i Frankrig og har partnere fra Danmark, Holland, Tyskland, Frankrig og Storbritannien, herunder Aarhus Universitet og Københavns Universitet.



Forskerne ved Institut for Fødevarer tager udgangspunkt i systematiske analyser af effekten af CO₂ på fotosyntesen i hvede. Foto: Colourbox

Klimakravene til dansk landbrug kan realiseres

Med en målrettet indsats vil dansk landbrug kunne opfylde EU's krav til reduktion af klimagasser og samtidig opretholde fødevareproduktionen - men der skal meget mere forskning til for at mindske omkostningerne.

EU stiller krav til, at Danmarks ikke-kvotebelagte sektorer – det vil sige landbrug, transport, bygninger og affald – inden 2030 reducerer deres udledning af drivhusgasser med 39 procent i forhold til 2005.

Opgaven i forhold til Danmarks reduktionsforpligtelse er at reducere de danske udledninger, og for landbrugets vedkommende især udledninger af lattergas og metan. Udledninger, der vedrører produktion af importeret gødning eller foder, hører ikke hjemme i regnskabet. Der er i aftalen med EU i meget begrænset grad mulighed for at medtage effekter af øget kulstoflagring. Spørgsmålet bliver derfor, i hvor høj grad det er muligt for dansk landbrug at reducere de direkte udledninger af metan og lattergas, uden at produktionens størrelse påvirkes.

Hvis man spørger eksperten i klima og landbrug, professor Jørgen E. Olesen fra Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet, er svaret, at det ikke er en umulig opgave. Han leder gruppen af forskere, der rådgiver Miljø- og Fødevareministeriet i spørgsmål om sammenhængen mellem fødevareproduktion, klima og drivhusgasser.

- En mulighed for at reducere indholdet af CO₂ i atmosfæren er at lagre mere kulstof i jorden, men ifølge EU-reglerne må lagring af kulstof kun bruges til at bidrage til regnskabet med en reduktion på fire procent. En anden mulighed er at købe CO₂-kvoter, men også her er der en øvre grænse; køb af kvoter må kun bidrage til nedsættelse af udledningen af klimagasser med højst to procent. Disse forhold betyder, at en stor del af reduktionen skal findes i udledningen af metan og lattergas, siger Jørgen E. Olesen.

Søges: Tryllepulver

For så vidt angår metan, er det især husdyr og gødningslagre, blikket skal rettes mod. Eksempelvis kan udledning af metan fra gødningslagre reduceres ved at forsure gyllen eller bruge den til biogas.

- For at reducere udledning af metan fra vores husdyr har vi brug for et tryllepulver, siger Jørgen E. Olesen med et glimt i øjet og nævner, at det eksempelvis kunne være tang, oregano eller nitrat, der tilsættes kvægfoderet. Der er også nye patenterede produkter på vej, men prisen på disse kendes ikke endnu. Det forsker Institut for Husdyrvidenskab meget aktivt i.

Lattergas fra marker er også en meget væsentlig faktor i forhold til Danmarks udledning af klimagasser.

- Her har vi også brug for tryllepulver. I dette tilfælde er fokus på nitrifikationshæmmere, der kan fastholde kvælstof i rodzonen, siger Jørgen E. Olesen. Dette område forsker Institut for Agroøkologi så småt i, men der er brug for mere forskning for at komme videre. Der er i det hele taget behov for mere viden på en række områder for, at landbruget kan reducere sin udledning af klimagasser.

- Vi har brug for meget mere forskning for at finde, udvikle og implementere de rigtige tryllepulvere. Vi mangler også forskning vedrørende nationale estimater for udledning af lattergas fra forskellige typer af kunstgødning og forskellige jordtyper, siger Jørgen E. Olesen og fortsætter:

- Der er i høj grad brug for at undersøge og udvikle nye dyrkningssystemer, der giver et godt udbytte af afgrøden foruden en øget mængde biomasse, der kan tilbageføres til jorden. Det ville også være positivt for vandmiljøet.

Et andet tiltag, der kan bidrage til at nedsætte udledningen af klimagasser, men som kræver mere viden, er nye høstmetoder, for eksempel tidligere høst, så etableringen af efterafgrøder forbedres, og kulstoflagringen øges, samtidig med at kvælstofudnyttelsen forbedres.

Løsninger skal også udnyttes i praksis

Når virkemidlerne er identificeret og udviklet, skal landmændene motiveres til at bruge dem. Løsningerne skal derfor både virke effektivt mod drivhusgasser, være praktisk anvendelige og medvirke til, at landbruget kan fastholde sin høje produktivitet – uden at det bliver for dyrt.

Et af problemerne med at opnå reduktionen på de 39 procent er, at landbrugets biogas går til energiforsyning (el og varme) i den kvotebelagte energisektor, og derfor godskrives reduktionen ikke i de ikke-kvotebelagte sektorer. En del af løsningen kunne være, at den tunge transport gik over til at anvende landbrugets biogas som vedvarende energikilde. Herved ville biogassen blive brugt til at reducere transportsektorens udledninger.

- Et andet aspekt er, at reduktionen på 39 procent udelukkende er en dansk reduktion. Hvis der ses på det samlede europæiske regnskab, kan reduktionen i udledning af drivhusgasser fra landbruget formentlig opnås billigere ved at foretage tiltagene der, hvor klimaaftrykket pr. produceret enhed er størst. Derfor bør Danmark fortsat arbejde for en fælles europæisk regulering af landbrugets udledninger, siger Jørgen E. Olesen.

Oregano skal få køer til at bøvse mindre metan

Bøvser fra køer udgør et klimaproblem, idet dyrene producerer metan som en naturlig del af deres fordøjelsesproces. Forskere fra Aarhus Universitet undersøger derfor, om problemet kan mindskes ved at tilsætte oregano til køernes foder. De sigter efter at reducere udslippet af metan med 15 til 25 procent.

I konventionelle landbrug kan produktion af metan reduceres ved f.eks. at tilsætte fedt eller nitrat til foderet samt ved at øge indholdet af stivelse og forbedre foderkvaliteten. Men for økologiske mælkeproducenter er disse virkemidler enten ikke til rådighed eller allerede i brug, og her kan oregano være en løsning.

Forskerne er i gang med at teste effekten af fodring med forskellige mængder af oregano på vom- og tarmfistulerede malkekøer i specielle metankamre på AU Foulum. Derefter skal tildelingen af oregano afprøves i praksis hos en række økologiske kvægbrugere tilknyttet Naturmælk. Forskerne undersøger også, hvordan man bedst dyrker økologisk oregano og forarbejder planten til enten hø eller ensilage.

- For at anvendelse af oregano skal være muligt i praksis er det helt essentielt at udvikle et produkt, der både giver et højt udbytte og har et højt indhold af æteriske olier. Vi skal også udvikle et økologisk dyrkningskoncept og forædle

nye sorter, der indeholder endnu flere olier, siger projektleder og seniorforsker ved Institut for Fødevarer, Kai Grevsen, der samarbejder tæt med kollega og seniorforsker Peter Lund fra Institut for Husdyrvidenskab.

Tidligere undersøgelser indikerer desuden, at oregano kan give en forbedret fedtsyresammensætning i mælken. Projektdelegerne vil derfor også se nærmere på mælkens sammensætning og smag. Derudover håber de, at det bliver muligt at lancere en række produkter, der kan sælges på at være særligt klimavenlige, målrettet miljøbevidste forbrugere.

Projektet er relevant for både økologiske og konventionelle mælkeproducenter.

- Hvis resultaterne er positive, kan de implementeres i alle kvægbedrifter, og så er potentialet rigtigt stort, siger Kai Grevsen.

Om projektet

Det fireårige projekt MET-ANO er finansieret med støtte fra GUDP samt Kvæg- og Mælkeafgiftsfondene og er et samarbejdsprojekt mellem Institut for Fødevarer og Institut for Husdyrvidenskab ved Aarhus Universitet, Økologisk Landsforening, Naturmælk samt en række mælkeproducenter.

Seniorforsker Kai Grevsen er sammen med kolleger i gang med at teste effekten af fodring med forskellige mængder af oregano på vom- og tarmfistulerede malkekøer i specielle metankamre på AU Foulum.

Svinene er sluppet løs på AU Foulum



I september 2016 blev en gruppe økologiske svin sluppet løs på markerne ved AU Foulum. Søerne og smågrisene er en del af projektet EFFORT, hvis overordnede mål er at reducere foderforbruget og proteintildelingen i økologisk svineproduktion uden at forringe produktiviteten.

Økologiske foderblandinger er i dag baseret på anbefalinger til opstalde-

de svin, hvilket bevirker, at de økologiske svin overforsynes med visse næringsstoffer, og det går ud over både produktionsøkonomien og miljøet.

Forskerne skal derfor finde ud af, hvor meget energi svinene optager i form af græs/grovfoder, da dette bidrag er helt ukendt og derfor ikke medregnes i optimeringerne.



Robuste, effektive og miljørigtige – sådan skal husdyrene være!

Forskere fra Aarhus Universitet deltager i et ambitiøst EU-projekt om svin og fjerkræs sundhed, produktivitet og påvirkning af miljøet, hvor en hel vifte af aspekter inddrages.

Genetik, foder, fodring og management – det er nogle af de aspekter, som et omfattende EU-projekt inddrager i jagten på skruer at dreje på for at forbedre effektiviteten og bæredygtigheden hos primært svin og fjerkræ.

Forskere fra Institut for Husdyrvidenskab ved Aarhus Universitet deltager i det femårige projekt Feed-a-Gene, der har et budget på 10 mio. euro og er finansieret af EU's Horizon 2020-program. Projektet har i alt 23 partnere fra otte europæiske lande og Kina og koordineres af den franske forskningsinstitution INRA. Partnerne omfatter både forskningsinstitutioner og private virksomheder.

Formålet med projektet er at forbedre produktionssystemerne for enmavede husdyr med henblik på at øge den overordnede effektivitet og reducere miljøpåvirkningen. Projektet vil udvikle nye og alternative typer af primært proteinkilder, fodringsteknologier, identificere og udvælge dyr, som er bedre til at tilpasse sig varierende betingelser, og udvikle fodringsteknikker, der kan optimere både dyrenes og foderets potentialer.

Professor Knud Erik Bach Knudsen fra Institut for Husdyrvidenskab leder den del af projektet, der har til formål at udvikle nye typer af højkvalitets foderprotein baseret på europæiske proteinkilder som f.eks. sojabønner, raps og grøn biomasse. Arbejdspakken vil også udvikle metoder til karakterisering af kemiske og ernæringsmæssige egenskaber i realtid.

Tydelig ledelse er afgørende for dyrevelfærden

En ledelse, som udstikker kursen, er afgørende for, hvordan medarbejdere på husdyrbedrifter agerer i forhold til dyr. Fælles forståelse blandt de ansatte er også væsentlig.

Kommunikation mellem medarbejdere og ledelse på en husdyrbedrift er central, når det gælder dyrevelfærd. Det viser en undersøgelse, som Aarhus Universitet har lavet for Fødevarestyrelsen.

I undersøgelsen har forskere ved Institut for Husdyrvidenskab spurgt et antal nøglepersoner, som alle har deres vante gang i landbruget, hvilke særlige temaer, de synes, gør sig gældende i forhold til medarbejderne og dyrevelfærd. Her medvirker blandt andet dyrlæger og rådgivere.

- Vi ser, at ledelsens betydning for, hvordan medarbejdere agerer i forhold til dyr, er et dominerende tema, hvor ordene signal eller signalværdi går igen blandt de fleste respondenter, siger professor Jan Tind Sørensen fra Institut for Husdyrvidenskab, der har udarbejdet undersøgelsen i samarbejde med postdoc Inger Anneberg.

Jan Tind Sørensen forklarer, at det stigende antal store ejendomme med mange dyr, hvor ejeren ikke nødvendigvis selv er til stede i hverdagen, gør, at det er særligt afgørende, hvordan og hvem, der laver aftaler med medarbejderne, hvordan de oplæres og især, hvordan viden afstemmes mellem medarbejdere imellem.

En generel højnelse af det faglige niveau kan også være centralt i forhold til dyrevelfærd. Der er bl.a. behov for kurser for uaglærede udenlandske medarbejdere – kurser, der i dag kun udbydes enkelte steder i landet via rådgivere og dyrlæger.

- Dårlig dyrevelfærd handler ikke alene om mangel på konkret viden, men i høj grad også om, at adfærd kan være svær at ændre. Det gælder hos både danske og udenlandske medarbejdere, siger Jan Tind Sørensen og forklarer, at det kan være et problem, at der hersker konstante diskussioner om, hvilken slags viden der er den rigtige viden:

- Nyere teoretisk viden risikerer at blive talt ned uden at blive afprøvet, eller fordi systemerne ikke tillader, at det afprøves.

Resultaterne fra undersøgelsen er publiceret i DCA-rapporten "Medarbejdere i dansk husdyrbrug: Hvem er de, og hvad er deres rolle i sikring af god dyrevelfærd".

Den kan hentes på DCA's hjemmeside.

Dyrevelfærd på skoleskemaet

For unge landmænd er det vigtigt, at dyrene trives for at producere bedst muligt. Forbrugerne lægger især stor vægt på, at dyrene har haft et liv, hvor de har kunnet udleve en stor del af deres naturlige adfærd.

Derfor er det vigtigt, at landbrugsskolerne har dyrevelfærd og etik på skoleskemaet, så de fremtidige landmænd får forståelse for og er bevidste om forbrugernes opfattelser og krav. Det er en af konklusionerne fra en undersøgelse om landbrugsuddannelsens rolle i forhold til elevernes syn på dyrevelfærd, udført af forskere fra Institut for Husdyrvidenskab på Aarhus Universitet.

Projektet havde fokus på, hvilken rolle uddannelsen spiller i forhold til de kommende landmænds opfattelse af dyrevelfærd, og dermed på den fremtidige dyrevelfærdsrelaterede praksis i landbruget. Forskerne undersøgte, hvordan eleverne opfatter dyrevelfærd, hvordan deres opfattelse ændres som konsekvens af uddannelsen, og hvilke forståelser af dyrevelfærd skolen præsenterer eleverne for i undervisningen.

Resultaterne er publiceret i DCA-rapporten "Kommunikation om dyrevelfærd", der kan hentes på DCA's hjemmeside.

Velfærd sat i system

Forskere fra Aarhus Universitet har været med til at udvikle et system til objektiv og ensartet vurdering af dyrevelfærden på pelsdyrfarme. Konceptet tages i brug på europæiske minkfarme i 2017.

Får du noget godt at æde og drikke og i de rigtige mængder? Bor du godt? Er du sund og rask? Har du mulighed for en varieret adfærd, og opfører du dig på en god måde? Disse spørgsmål stiller et korps af auditører minkene på danske minkfarme med henblik på at vurdere dyrenes velfærd.

Vurderingen af minkenes velfærd er netop systematiseret og ensrettet i det europæiske koncept WelFur, som forskere fra Institut for Husdyrvidenskab ved Aarhus Universitet har været ansvarlige for at udvikle i samarbejde med forskere fra fem andre lande.

I slutningen af 2016 blev et hold minkauditører oplært i systemet af forskere fra Institut for Husdyrvidenskab, så WelFur har været køreklart fra begyndelsen af 2017. Helt basalt skal auditørerne se på, om minkene har god fodring, god indhusning, god sundhed og hensigtsmæssig adfærd.

- Vurderingen indeholder 12 velfærds-kriterier, eksempelvis bevægelsesfrihed, gode menneske-dyr-relationer, fravær af sygdom og fravær af længerevarende sult. Evaluering af kriterierne bygger på 22 indikatorer, eksempelvis om minkene er for tynde, om de har sår eller skader, eller om de udviser afvigende adfærd, forklarer seniorforsker Steen H. Møller fra Institut for Husdyrvidenskab.

Indikatorerne baserer sig så vidt muligt på dyrenes adfærd eller sundhed, men ellers benyttes registreringer af staldsystemer eller pasningsrutiner. Alle indikatorerne er vurderet i forhold til, hvor godt de afspejler minkenes velfærd, hvor pålideligt de kan vurderes, samt deres praktiske anvendelighed.

Tager højde for årstidens variationer

Minkens livscyklus varierer væsentligt fra sæson til sæson i løbet af året. Derfor foregår registreringer til WelFur over tre perioder, nemlig vinterperioden, hvor der kun er voksne dyr på farmen (december-februar), parrings-, drægtigheds- og diegivningsperioden (marts-juli), og vækstperioden, fra hvalpene er fravænnet frem til pelstid (juli-november).

Indikatorerne omregnes til talværdier, så minkfarmen kan placeres i en af fire velfærds-kategorier: bedst, god, acceptabel eller uacceptabel. Kategorierne er ikke baseret på et gennemsnit af pointene for hvert princip.

- Det betyder, at mange point for et princip kun i mindre grad kan kompensere for meget få point for de andre principper. Det vil eksempelvis sige, at fantastiske burforhold ikke kan opveje dårlige fodringsforhold, siger Steen H. Møller.

WelFur blev afprøvet på 27 minkfarme i 10 lande i Europa i 2015-2016 for at teste vurderingen i lande med forskellige klimatiske forhold og forskellige traditioner for minkproduktion. Systemet blev efterfølgende justeret på baggrund af erfaringerne fra de forskellige afprøvninger samt viden genereret i flere projekter på Aarhus Universitet.

Rulles ud i hele Europa

Det er også tanken, at vurderingerne kan bruges af den enkelte minkavler til at rette fokus på de dele af driften, der eventuelt trænger til at blive strammet op for at optimere dyrenes velfærd. Det kræver, at minkavleren har adgang til detaljerne i velfærds-vurderingen. Til dette formål har forskere ved den franske forskningsinstitution INRA udviklet en tabletløsning til direkte indtastning af registreringerne, hvorfra avleren kan få en kopi af resultaterne med det samme.

Det giver fuld gennemsigtighed i, hvad der lægges til grund for vurderingen. Når man har resultaterne for farmen, kan man vurdere, hvilke forhold man vil arbejde med og eventuelt i samarbejde med sin rådgiver opstille mål og planlægge den indsats, der skal til for at nå målet.

I foråret 2017 blev rådgivere fra alle europæiske lande med minkproduktion undervist i, hvordan man skal tolke resultaterne. Derved kan man forbedre de forhold, som WelFur peger på, ikke er gode for dyrenes velfærd. Denne undervisning forestås af forskere fra Institut for Husdyrvidenskab. Fra 2017 vil avlere i hele Europa få besøg af en WelFur-auditør, som skal udføre velfærds-vurderingen og tildele en certificering. Efter planen skal alle 4000 pelsdyrfarme i Europa være certificeret i 2020, hvorefter København Fur og Saga Furs kun vil sælge mink- og ræveskind, som er WelFur-certificerede.

Om projektet

European Fur Breeders' Association igangsatte i 2009 projektet WelFur med det formål at udvikle en protokol til brug for velfærds-vurdering på mink- og rævefarme efter samme standarder, som blev udviklet i EU-projektet Welfare Quality®.



Seniorforsker Steen H. Møller har sammen med danske og udenlandske kolleger udviklet et nyt certificeringssystem, der kan bruges til at vurdere dyrevelfærden på pelsdyrfarme.

Foto: Maria Randima Brauer Sørensen

Forskere retter blikket mod rødsyge

Rødsyge er et stigende problem hos grise og fjerkræ i velfærdsvenlige produktionssystemer, så nu vil forskere fra Aarhus Universitet bidrage til at skabe mere viden om den smitsomme sygdom.

Rødsyge – eller erysipelas – er en alvorlig infektionssygdom forårsaget af bakterien *Erysipelothrix rhusiopathiae*. Selvom lidelsen er velkendt, mangler der basal viden om den – særligt hvad angår infektioner hos fjerkræ. Det vil det europæiske projekt EryPoP, som forskere fra Institut for Husdyrvidenskab deltager i sammen med kolleger fra Sverige og Italien, råde bod på.

- Vi vil undersøge sygdommen nærmere med hensyn til infektionsdynamik og udvikling af immunitet hos fjerkræ og svin, hvilket kan bidrage til udarbejdelse af guidelines til, hvordan fremtidige udbrud kan forebygges, siger projektforsker Tina Sørensen Dalgaard fra Institut for Husdyrvidenskab ved Aarhus Universitet.

Rødsyge er en velkendt akut sygdom hos svin, hvor den forårsager ledbetændelse hos svin og omfattende økonomiske tab for særligt økologiske svineproducenter. Efter ændringerne i opstaldningssystemer til æglæggende høns i Europa, optræder sygdommen i stigende grad også i fjerkræbesætninger. Det gælder hos høns i både indendørs staldsystemer, systemer til fritgående høns og i den økologiske produktion, hvor den kan medføre høj dødelighed. Den kan også smitte mennesker og udgør derfor en risiko for de ansatte.

I projektet vil forskerne definere transmissionsveje for bakterien, identificere risikofaktorer for sygdomsudbrud, definere vildsvins rolle som potentielle bærere og kilder til infektion, udvikle en analyse til identifikation af antistoffer mod bakterien hos fjerkræ samt undersøge patogenesen og immunresponsen ved rødsyge hos fjerkræ.

Forskerne vil indsamle prøver og data fra fjerkræ, svin og vildsvin i Sverige og Italien og udvikle en model til eksperimentelle infektioner hos kyllinger til undersøgelse af immunitet.

- Disse studier vil give os information, der vil være afgørende i udviklingen af diagnostiske metoder og forbedring af fremtidige profylaktiske tiltag, såsom vacciner, siger Tina Sørensen Dalgaard.

Projektet EryPoP er finansieret af Animal Health and Welfare ERA-Net (ANIHWA).

Ph.d.-studerende Mohammad Naghizadeh, projektforsker Tina Sørensen Dalgaard og praktikant Sandra Shih arbejder på at skabe mere viden om rødsyge hos fjerkræ.



Foto: Maria Randima Brauer Sørensen

Plantecocktail kan blive et alternativ til **antibiotika, zink og kobber** til grise

Blandinger af planter med antibakteriel virkning kan måske forebygge og helbrede diarre hos smågrise.

Et miks af planter som ramsløg, peberrod og tyttebær kan måske blive et væsentligt element i fremtidens behandling eller forebyggelse af diarre hos smågrise i økologiske svinebesætninger. Det forudser en gruppe forskere fra Aarhus Universitet, som er bevilget to mio. kr. fra Grønt Udviklings- og DemonstrationsProgram (GUDP) til forskningsprojektet MAFFRA.

Forskerne skal undersøge, om det kan lade sig gøre at udvikle nye plantebaserede fodertilsætninger med forskellige komponenter mod maveinfektioner hos svin. Projektets leder, seniorforsker Martin Jensen fra Institut for Fødevarer ved Aarhus Universitet, vurderer, at der er god grund til at tro, at det vil lykkes.

- Vi har allerede i tidligere forskningsprojekter fundet frem til en række plantearter, som har antibakteriel virkning mod de sygdomsfremkaldende bakterier, og det er den viden, vi vil bygge videre på, siger han.

Lovende plantearter er blandt andet ramsløg, peberrod, tyttebær, ribs, sommersar og salvie. De har vist sig at kunne hæmme bakterier som E. coli, Salmonella og Listeria. Projektpartnerne har også i et tidligere EU-projekt identificeret en række antibakterielle plantearter, der virker mod bl.a. Campylobacter. De lovende plantearter vil alle indgå i det nuværende projekt.

- Vi vil teste dem i forskellige blandinger og koncentrationer og regner med at finde frem til tre forskellige sammensætninger, som vi kan gå videre med, siger Martin Jensen.

Ved at blande udvalgte plantearter med forskellige antibakterielle virkningsmekanismer forventer forskerne at opnå en cocktaileffekt, der gør det sværere for bakterierne at udvikle resistens.

- Den antibakterielle cocktaileffekt er summen af virkningen af alle enkeltstoffer, der gør det muligt, at vi kan anvende lavere koncentrationer af de enkelte plantearter og dermed undgå, at smagen bliver for kraftig. Hverken mennesker eller svin er begejstrede for smagen af høje koncentrationer af f.eks. ramsløg og peberrod, forklarer Martin Jensen.

De udvalgte blandinger bliver testet i en laboratoriemodel, der efterligner tarmmiljøet, så man kan vurdere deres evne til at hæmme sygdomsfremkaldende tarmbakterier. Målet er ikke nødvendigvis at dræbe bakterierne, men at opnå en sund balance i tarmfloraen. Hvis resultaterne er lovende, vil forskerne forsøge at skaffe midler til et større opfølgende projekt, der omfatter fodringsforsøg med grise.

Om projektet

MAFFRA er en del af Organic RDD 2.2-programmet, som koordineres af Internationalt Center for Forskning i Økologisk Jordbrug og Fødevarer-systemer (ICROFS). Projektet er støttet af Grønt Udviklings- og DemonstrationsProgram (GUDP).



Ramsløg er en af de planter, der er lovende i forhold til at have en antibakteriel virkning. Foto: Martin Jensen

Husdyrgødning påvirker forekomsten af antibiotikaresistens i jorden

Anvendelse af husdyrgødning øger jordens indhold af gener for resistens mod antibiotika, men skaden er ikke permanent.

Aarhus Universitet har et af verdens længstvarende markforsøg, men hvad har det at gøre med forekomsten af antibiotikaresistens? Svaret er, at markforsøget har ligget til grund for banebrydende undersøgelser af samspillet mellem brug af husdyrgødning og forekomsten af gener for resistens mod antibiotika i jorden.

Undersøgelserne viser, at når en bestemt type af antibiotika indføres, så stiger forekomsten af resistensgener i jorden. Når antibiotikatyperne så udfases, falder forekomsten af resistensgenerne – og det sker relativt hurtigt.

Analyserne er foretaget af forskere fra Newcastle University i England og Strathclyde Universitet i Skotland på jordprøver indsamlet regelmæssigt siden 1923 i det nu 122-årige gødningsforsøg ved Askov Forsøgsstation, der er en del af Institut for Agroøkologi. Resultaterne er beskrevet i det ansete videnskabelige tidsskrift Scientific Reports.

- Vi fandt, at der var lave niveauer af resistensgener i jord indsamlet før 1960. Det gjaldt både for husdyrgødet og handelsgødet jord. Jord tilført husdyrgødning og indsamlet i 1970'erne viste en tydelig stigning i forekomsten af gener for resistens mod de typer af antibiotika, der blev anvendt i de forskellige perioder. Men når en bestemt type antibiotika blev udfaset, faldt jordens indhold af de tilsvarende resistensgener atter, forklarer professor ved Institut for Agroøkologi, Bent Tolstrup Christensen, der er projektleder for de langvarige gødningsforsøg og medforfatter på den videnskabelige artikel.

Han fortsætter:

- Fra midten af 1990'erne faldt anvendelsen af antibiotika som vækstfremmer. Det førte til et tilsvarende fald i forekomsten af resistens.

I hele perioden var forekomsten af resistensgener i den handelsgødde jord meget lav og på niveau med forekomsten af resistens i jord indsamlet i 1923 og 1938 før anvendelsen af antibiotika. Der var et tidsmæssigt sammenfald mellem fund af bestemte resistensgener i husdyrgødet jord og i sundhedsvæsenet.

- Selvom udviklingen i forekomsten af resistensgenerne i jorden og i sundhedsvæsenet følges ad, siger forskningen dog ikke noget om nogen kausal forbindelse imellem de to. Resultaterne viser, at brug af antibiotika samtidig medfører resistens i alle sektorer, men også at udfasning af antibiotika hurtigt kan føre til en reduktion i forekomsten af resistens – og det er en god nyhed, siger Bent Tolstrup Christensen.

Men historien ender ikke her. Analyserne af jordprøverne viste også en anden udvikling, som er mere foruroligende. Siden 1990 er indholdet af integroner øget i husdyrgødet jord. Integroner kan fremme udvekslingen af genetisk materiale mellem bakterier og kan derfor medvirke til hurtigere spredning af ny resistens. Om forekomsten af integroner hænger sammen med en øget tilførsel af tungmetaller, vides ikke på nuværende tidspunkt.

Jord har mange facetter

Et forskningsprojekt ved Aarhus Universitet graver dybere ned i hemmelighederne bag jordens egenskaber i forhold til vandindhold. Denne viden er relevant inden for landbruget og ingeniørfaget.

Her er en gåde til dig. Forestil dig, at du har en tør jordprøve, og at du ønsker, at den skal optage vand, indtil den når en bestemt relativ fugtighed. Ved den ønskede relative fugtighed måler du forsigtigt, hvor meget vand jordprøven har optaget. Derefter bestemmer du dig for at tørre denne jordprøve, så den kommer tilbage til den oprindelige tørre tilstand. Du arbejder med stor præcision i laboratoriet, sådan at den mængde vand, som den nu våde jord afgiver, skulle være lig med den mængde vand, den tørre jord tidligere optog – ikke sandt? Forkert!

Forskere har fundet ud af, at der kan være en forskel i nogle jordtypers evne til at holde på vand – deres vanddampssorption – afhængig af, om jorden optager vand eller afgiver det. Mekanismen bag dette er en gåde, som et nyt projekt ved Aarhus Universitet vil kaste mere lys over. Forsker Emmanuel Arthur fra Institut for Agroøkologi er leder af projektet og har modtaget en bevilling på 4,5 mio. kroner fra Villum Fonden til at udføre den fireårige undersøgelse.

Jord med en fortid

Jordens evne til at holde på vandet afhænger af dens tidligere historik; det vil sige, om den kommer fra en tør tilstand og opsuger vand eller kommer fra en våd tilstand og afgiver vand. Denne situation betegnes hysteres.

Hvis forskerne kan få indblik i de mekanismer, der bestemmer sorption-hysteres, kan de udvikle nye rammer til at estimere jordegenskaber, der ellers er vanskelige at måle.

Forskerne vil også fokusere på jordens overfladeegenskaber, eksempelvis vandafvisning, hvilket er afgørende i forbindelse med agronomiske processer som vandudnyttelse hos planter samt udvaskning af pesticider og næringsstoffer.

Jorden tager mange former

Endelig vil forskerne undersøge andre egenskaber, der er afgørende for at karakterisere jorden i forbindelse med ingeniørarbejde. Nogle jordtyper, som eksempelvis ler, ændrer form afhængigt af deres vandindhold. Når ler er vådt, svulmer det, og når det er tørt, skrumper det. Denne egenskab beskrives som skrumpe-svulme-potentialet, og det er vigtigt at identificere, når man skal rejse en bygning eller andre typer af konstruktion på jord. Jordtyper, der skrumper markant, når de er tørre, kan også påvirke afgrøder ved at ødelægge deres rødder.

En anden egenskab, der er betegnet Atterberg-grænserne, er med til at beskrive, hvad der sker, når jord ændrer form afhængig af dens vandindhold. Her kan du også tænke på ler. Meget vådt ler kan være næsten flydende; når det er delvist vådt, bliver det plastisk, og når det er helt tørt, bliver det hårdt nok til, at man kan lave mursten af det, men det er meget svært at pløje.

Projektet tager udgangspunkt i en lang række jordprøver, der omfatter ren ler, leret jord, sandjord, grønlandsjord, ekspansiv og lavaktivitetsjord samt humusjord.

- Vi forventer, at resultaterne vil facilitere hurtige estimater af de udvalgte egenskaber fra data, der er lette at måle, og at det kan støtte politiske beslutningsprocesser og forskning, der kræver viden om jordoverfladeegenskaber på regionale eller nationale niveauer, siger Emmanuel Arthur.

Maskindesign og afgrødevalg kan mindske jordpakning

De tunge landbrugsmaskiner, der bruges til at bearbejde jorden, tilføre husdyrgødning og bringe høsten i hus, er med til at forringe jorden, men nytænkning kan afhjælpe det alvorlige problem.

Den danske jord er under pres – bogstaveligt talt. De tunge maskiner, der skulle være med til at lægge en god bund for en frugtbar høst, bidrager faktisk til det modsatte. De pakker jorden så meget, at det giver langvarige og i nogle tilfælde uoprettelige skader.

I et fireårigt projekt arbejder forskere fra Aarhus Universitet sammen med Københavns Universitet, Green Agro & Transport, Jysk Landbrugsrådgivning, SEGES, DLF og Michelin om at udvikle metoder til at forebygge og rette op på de skader, der kan opstå som følge af jordpakning.

Det er velkendt, at dæktryk og hjullast begge har betydning for jordpakning. Der skal derfor tænkes i nye baner for at fordele vægten bedre. Partnerne i projektet vil udvikle og afprøve et nyt design for vogne til transport af halm og korn.

Planterødder fra hovedafgrøden eller efterafgrøder kan også medvirke til at forbedre kvaliteten af den pakkede jord ved at skabe et netværk af sammenhængende porer i jorden og fremme dannelsen af en god jordstruktur. Der forventes også øget regnormeaktivitet, når der dyrkes efterafgrøder.

Spørgsmålet er, hvor meget rødderne helt konkret kan forbedre strukturen i jord med alvorlige pakningskader. En del af projektet går derfor også ud på at undersøge dette i markforsøg og under mere kontrollerede forhold.

Projektet har stort fokus på at få løsninger til at mindske pakningsproblemet anvendt i praksis. Det sker ved udvikling af beslutningsstøttesystemet Terranimo® gennem et tæt samarbejde mellem landmænd, konsulenter og forskere. Desuden demonstreres løsninger til at mindske pakningsproblemet ved åbne markarrangementer.

Om projektet

Projektet COMMIT er bevilget 11,7 mio. kr. fra Miljø- og Fødevareministeriets Grønt Udviklings- og Demonstrations-Program (GUDP).



Det er velkendt, at dæktryk og hjullast begge har betydning for jordpakning. Der skal derfor tænkes i nye baner for at fordele vægten bedre. Foto: Janne Hansen

Svampesygdoms resistens går **den gale vej**

Der er i stigende grad problemer med resistens mod visse sprøjtemidler, hvilket kan være et problem, når eksempelvis hvede angribes af septoria.

I Danmark er der kun et begrænset antal af svampemidler, som må anvendes til bekæmpelse af svampesygdommen septoria i hvede. Det er en sygdom, som hvert år resulterer i betydelige udbyttetab. Det begrænsede udbud af midler leder til ensidig anvendelse af fungicidgruppen triazoler, som nu er truet af resistensudvikling. Forskere ved Institut for Agroøkologi på Aarhus Universitet holder ved hjælp af markforsøg et vågent øje med resistensudviklingen og forsker i forskellige bekæmpelsesstrategier.

- Vi har set et skred i resistensniveauet fra 2015 til 2016. Denne udvikling er kendt fra andre lande og er meget bekymrende, da triazolerne fortsat er grundstammen i vores bekæmpelsesstrategier, og da der kun er få alternative midler til bekæmpelsen af septoria. Tab af triazolernes effekt mindsker mulighederne for at undgå udbyttetab, siger seniorforsker Lise Nistrup Jørgensen fra Institut for Agroøkologi og fortsætter:

- Det er ved at være sidste udkald, hvis vi skal bevare midlernes effekt.

Data fra 2016 viser, at antallet af mutationer, som har indflydelse på den nedsatte effekt, er øget i svampene siden 2009, ligesom isolaternes følsomhed i laboratorietest er nedsat. Stigningen af forekomsten af bestemte mutationer tyder på, at vi i Danmark bevæger os i samme retning, som den man kender fra engelske og irske undersøgelser, hvor triazolernes markeffekt er stærkt reduceret.

Det vigtigste middel mod resistensudvikling hos septoria er at dyrke resistente sorter, der som udgangspunkt har behov for færre sprøjtninger. På baggrund af forskningsresultaterne anbefaler forskerne desuden, at der bruges forskellige triazoler i løbet af vækstsæsonen ved alternering eller ved at bruge blandinger, da det kan medvirke til at holde resistensudviklingen nede. Derudover er det vigtigt at mindske antallet af sprøjtninger og at bruge fungicider med forskellige virkningsmekanismer.

Integreret plantebeskyttelse er fremtidens løsning

I de kommende år forventes det, at flere pesticider vil forsvinde, når effekterne af en mere restriktiv EU-lovgivning begynder at slå igennem. Det tydeliggør, at integreret plantebeskyttelse er en forudsætning for en bæredygtig planteproduktion.

Dansk landbrug har været udfordret i flere år, når det drejer sig om adgangen til effektive pesticider, og der er ikke tegn på, at det bliver nemmere i fremtiden. Det er en af grundene til, at det er afgørende at ty til flere metoder end blot pesticider, når ukrudt, skadedyr og sygdomme i afgrøder skal bekæmpes.

- Fra EU's side lægges der op til en skærpet procedure i forbindelse med godkendelse af nye pesticider, og der er ingen tvivl om, at EU-lovgivningen i de kommende år vil få en stigende indflydelse på udbuddet af pesticider i Danmark, siger professor Per Kudsk fra Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet.

Når der er færre godkendte pesticider til rådighed, fører det nemt til, at skadedyr, ukrudt og sygdomme udvikler resistens mod de midler, der er tilbage.

Løsningen kan være integreret plantebeskyttelse, hvor brugen af pesticider blot er et ud af en bred vifte af værktøjer.

På europæisk plan er Institut for Agroøkologi blandt de førende inden for bæredygtig plantebeskyttelse og har i 2016 blandt andet deltaget i et europæisk netværk (ERA-net) inden for forskningsområdet. ERA-nettet C-IPM (Coordinated Integrated Pest Management) havde deltagelse af 32 institutioner fra 21 europæiske lande.

Udover at kortlægge den nuværende viden inden for integreret plantebeskyttelse i Europa, har C-IPM peget på områder, hvor der mangler viden, og koordineret opslag for nye europæiske projekter. C-IPM sluttede i 2016 og mandede blandt andet ud i en strategisk forskningsagenda for EU og lanceringen af 16 nye internationale forskningsprojekter med deltagelse af forskere fra en lang række lande.

Kampen mod kartoffelskimmel

Forskere fra Aarhus Universitet deltager i fem af disse projekter. Et af projekterne opruster kampen mod kartoffelskimmel. I Europa koster bekæmpelsen af kartoffelskimmel anslået en milliard euro om året i gennemsnit.

Det patogen, som er årsag til kartoffelskimmel, er meget foranderligt, hvilket gør det udfordrende at bekæmpe. Det treårige projekt, der har et budget på 1,2 mio. euro og har

deltagelse af forskere fra Frankrig, Norge, Estland, Storbritannien og Danmark, tager fat om problemet ved at analysere patogenets genotypiske og fænotypiske variationer og evolution. Derudover vil projektet udvikle bedre beslutningsstøttesystemer.

Projektet baserer sig på overvågningsaktiviteter udført i det europæiske netværk vedrørende kartoffelskimmel EuroBlight og komplementerer dem ved at levere kritiske, men p.t. utilgængelige fænotypiske data.

- Aarhus Universitet er meget aktiv i EuroBlight, som i de seneste tre år har lavet DNA-analyser af cirka 2.800 isolater af patogenet indsamlet fra hele Europa. Det har givet et billede af, hvilke genotyper der er i Europa, samt deres frekvens og udbredelse, siger Jens Grønbech Hansen fra Institut for Agroøkologi. Han deltager i både EuroBlight og det nye C-IPM-projekt.

De andre nye C-IPM-projekter, som Danmark deltager i, omhandler anvendelsen af integreret plantebeskyttelse til at bekæmpe glimdebøsser i raps, svampesygdomme i korn, herunder septoria, og herbicidresistens hos ukrudtsplanten rajgræs.



I Europa koster bekæmpelsen af kartoffelskimmel anslået en milliard euro om året. Forskere fra Aarhus Universitet deltager bl.a. i et projekt, der opruster kampen mod plantesygdommen. Foto: Janne Hansen

Sunde specialafgrøder med minimal brug af pesticider

Forskere fra Aarhus Universitet undersøger forskellige alternative strategier til at beskytte frugt, grøntsager og potteplanter mod sygdomme, skadedyr og ukrudt, så pesticidforbruget kan reduceres eller udelades.

Forbruget af pesticider i den danske produktion af frugt, grønt og potteplanter er lavt sammenlignet med andre lande – men det kan gøres endnu bedre ved hjælp af nye metoder, som bliver udviklet i et samarbejde mellem forskere og gartnerierhvervet.

På den ene side ønsker vi som forbrugere, at de ærter, æbler og andet frugt og grønt, som vi lægger i indkøbsvognen, er fri for pletter, mug og ormehuller. På den anden side ser vi gerne, at varerne er produceret med et lavt eller intet forbrug af pesticider.

Det er et dilemma for de danske gartnere, men der er hjælp på vej. I et projekt ledet af Aarhus Universitet bliver der udviklet metoder til at beskytte frugt, grønt og potteplanter, så anvendelsen af pesticider kan reduceres yderligere eller helt undlades – og indtjeningen i det danske gartnerierhverv kan øges.

Det fireårige projekt HORTPROTECT er et samarbejde mellem Aarhus Universitet, Københavns Universitet, Gartnerirådgivningen og en række virksomheder, der udvikler nye teknologier.

- En effektiv plantebeskyttelse er afgørende for økonomien i gartnerierhvervet – både den økologiske og konventionelle, men det er ikke altid så ligetil, siger projektets leder, professor Per Kudsk fra Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet.

Flere virkemidler til værktøjsskassen

I de senere år er en række pesticider forsvundet fra markedet som følge af en restriktiv godkendelsespolitik i både EU og Danmark. Denne udvikling har bidraget til en nedgang i produktionen i visse af erhvervets sektorer, herunder potteplante- og bærproduktionen. Men pesticider er ikke den eneste vej frem – der er andre løsninger.

- Vores mål er at udvikle integrerede løsninger, som ikke kun har interesse for den konventionelle produktion, men som også for norges vedkommende kan bruges i den økologiske produktion, hvor en af de største udfordringer ligeledes er manglen på effektive plantebeskyttelsesmetoder, siger Per Kudsk.

Til at bekæmpe ukrudt i grøntsager, jordbær og frugt vil forskerne blandt andet afprøve og udvikle direkte såning og såkaldt "strip tillage".

Med denne metode sås afgrøden direkte i en i forvejen etableret efterafgrøde. Fordelene ved denne metode er, at fremspiring af ukrudt undgås som følge af udeladelse af pløjning, konkurrence fra efterafgrøden og en eventuel kemisk-biologisk påvirkning (allelopatisk effekt) af efterafgrøden på ukrudtet.

En anden mulighed er at udvikle forskellige strategier og teknologier til behandling af henholdsvis rækken af afgrøder og mellem rækkerne. Det kan være aktuelt, hvis der eksempelvis er forskellige tidspunkter, der er optimale for mekanisk behandling i rækkerne og mellem rækkerne.

For at forebygge resistens mod pesticider og undgå pesticidrester vil forskerne undersøge, hvorvidt det er muligt at inddrage blandt andet biologisk bekæmpelse af gråskimmel i jordbær. De vil også kortlægge og optimere effekten af mikrobiologiske midler i væksthuse og frilandsgroen-sager samt undersøge effekten af sædskifte, fangafgrøder og sortbrak på forekomsten af nematoder i netop frilandsgroen-sager.

Om projektet

Projektet HORTPROTECT er bevilget seks mio. kr. fra Miljø- og Fødevareministeriets Grønt Udviklings- og DemonstrationsProgram (GUDP) og er et samarbejde mellem Aarhus Universitet, Københavns Universitet, Gartnerirådgivningen og en række virksomheder.

For at forebygge resistens mod pesticider og undgå pesticidrester vil forskerne undersøge, hvorvidt det er muligt at inddrage blandt andet biologisk bekæmpelse af gråskimmel i jordbær. Foto: Colourbox

Nye algoritmer giver bedre høst

Forskere fra Aarhus Universitet har indgået et teknologisamarbejde med en af verdens førende producenter af landbrugsmaskiner. De er nu godt på vej med første version af et flådestyringssystem, der kan optimere landmandens høst.

Stordrift og effektivisering er nøgleord i landbruget. Når landmanden behandler sin jord godt, får han et bedre afgrødeudbytte. Når han får høsten hurtigt i hus, sparer han både brændstof og penge. Og nu får han hjælp til at planlægge det hele med computerintelligens.

På Aarhus Universitet har forskere de seneste år arbejdet intensivt på at udvikle computerstyrede flådestyringsværktøjer til landbruget, og de har nu færdiggjort den første tidlige prototype på et system, der kan styre alle maskiner involveret i en høst, så de får den mest optimale rute i forhold til hinanden.

- Computerintelligens kan løfte den logistiske planlægning i landbruget til et helt nyt niveau. Vi har udviklet en algoritme, der kan udpege den matematisk set mest optimale rute for hver enkelt af de maskiner, der er involveret i en høst. Det betyder, at landmanden sparer tid, brændstof og penge, samtidig med at han reducerer maskinernes belastning af jorden, siger seniorforsker ved Institut for Ingeniørvidenskab, Claus Aage Grøn Sørensen.

Slut med at høste i faste mønstre

Forskerne har indtil videre vist lovende resultater ved hjælp af computersimulerede høstoperationer. Her kan de med nye algoritmer styre høsten på et afgrænset høstområde med en ruteplanlægning, der både tager højde for markens og køretøjernes dimensioner samt jordens pakning.

- I princippet gør vi op med den traditionelle høstkørsel på marken, hvor der ikke er en overordnet styring af høstmaskiner og transportvogne. I stedet får vi computeren til at regne ud, hvordan maskinerne skal dirigeres i forhold til hinanden og under hensyntagen til jordens tilstand. Det giver et noget mere komplekst kørselsmønster, siger Claus Aage Grøn Sørensen.

Især hos de meget store landbrug i for eksempel USA og Østeuropa kan teknologien få betydelig indflydelse på høsteffektiviteten. Her er det ikke sjældent, at landmanden skal holde styr på fem mejetærskere og lige så mange eller flere transportenheder i samme operation.

Færre kilometre giver sundere jord

Forskerne tester den intelligente flådestyring på danske

marker, når høsten 2017 går ind. Allerede i forbindelse med høsten 2016 registrerede de dog landmandens kørselsadfærd på de samme marker med en GPS-logger, og det vil gøre det muligt for dem at vurdere teknologiens effektiviseringspotentiale meget præcist. Computersimuleringer for andre markoperationer har under bestemte forudsætninger vist kørselsbesparelser på op til 15 procent.

- Vi håber, at vi kan spare en tiendedel af kørslen på markerne i forbindelse med høst. Det lyder måske ikke af så meget, men på akkumuleret niveau giver det store globale besparelser på både brændstof og tid, samtidig med at vi reducerer problemet med jordpakning og dermed omfanget af efterbehandling af markerne, siger Claus Aage Grøn Sørensen.

Om projektet

Projektet Off-line and on-line logistics planning of harvesting processes er bevilget 5 mio. kr af Innovationsfonden. Udover Aarhus Universitet deltager AGCO i projektet.



Det er slut med at høste i faste mønstre på marken. En ny algoritme gør det muligt for en simpel computer at anvise det mest optimale kørselsmønster for både mejetærskerne og transportenheder i den samme operation. Foto: Colourbox.

Miljøteknologier under lup

Alt fra luftrensning, spaltegulvsskrabere og gylleforsuring til lugeroboter og LED-belysning i væksthuse; listen over miljøteknologier, som danske landmænd og producenter i det primære jordbrug benytter i dagligdagen, er lang.

Jævnligt sætter forskere ved Aarhus Universitet en række af teknologierne under lup for at se nærmere på deres effekt i forhold til miljø- og omkostningseffektivitet. Det sker som led i aftalen mellem universitetet og Miljø- og Fødevareministeriet om levering af forskningsbaseret myndighedsbetjening. Landbrugs- og Fiskeristyrelsen (tidl. NaturErhvervsstyrelsen) anvender rapporterne, når de skal prioritere, hvilke ansøgere, der skal have tilskud til projekter under Miljøteknologiordningen.

I år 2016 kunne der søges om tilskud inden for syv forskellige indsatsområder, og det afspejler sig i en rapport fra DCA. Den omhandler ansøgningsberettigede teknologier til reduktion af ammoniakemission og energiforbrug fra kvæg-

og svinestalde samt teknologier til reduktion af energi-, næringsstof- eller pesticidforbruget i gartnerisektoren.

Kravene til de medtagne teknologier er, at de skal give en reduktion i forbrug af pesticider, gødning, m.m. på mindst 10 pct. set i forhold til "standardteknologi". For energibesparelser gælder dog, at reduktionen skal være mindst 30 pct., og i forhold til CO₂ skal reduktionen også være mindst 30 pct. Desuden må det ikke være et lovkrav at benytte teknologierne.

Forskerne fra Aarhus Universitet har ligeledes udarbejdet en faglig redegørelse og teknologiliste, som Landbrugs- og Fiskeristyrelsen bruger til at prioritere de ansøgninger, der måtte komme om tilskud til køb af teknologi til at øge den økologiske produktion.

Begge teknologilister kan findes på Landbrugs- og Fiskeristyrelsens hjemmeside.

Kamera, kvælstof og kløvergræs går **op i en højere enhed**

Ny teknologi rykker snart ud i marken - og det kan føre til bedre økonomi og miljø. I det treårige projektet Clover-Sense, der er bevilget 5,5 mio. kr. af Miljø- og Fødevareministeriets Grønt Udviklings- og DemonstrationsProgram (GUDP), arbejder forskere fra Aarhus Universitet sammen med virksomhederne Agrolntelli, I-GIS og DLF om at udvikle udstyr, der kan støtte landmanden i at optimere tilførslen af kvælstof til sine græskløvermarker.

I projektet bliver eksisterende teknologier tilpasset til at bestemme forholdet mellem kløver og græs. Derudover udvikler projektet algoritmer til tilførsel af kvælstof og gødningskort. På denne måde kan landmanden udnytte

kvælstoffet bedre til gavn for både økonomien og det omgivne miljø.

Konkret udvikler partnerne i projektet tre kommercielle produkter: et kamerasystem, der monteres på græsklippende redskaber, en webplatform og en app til telefonen. Den anvendte teknologi, som projektets partnere bygger videre på, baserer sig på resultater fra tidligere forskningsprojekter ved Aarhus Universitet.

Den nye teknologi forventes at kunne spare landbruget for henved 96 mio. kr. om året og reducere belastningen af miljøet og påvirkningen af klimaet.

Er græs det nye guld?

Grønne græsmarker kan spille en væsentlig rolle i overgangen til en biobaseret økonomi, men det kræver videreudvikling af eksisterende teknologi og ændret praksis i dansk landbrug.

Grøn vækst og omstilling er centralt, hvis vi skal sikre en bæredygtig udvikling i en verden med knappe ressourcer. Men hvordan skal det ske i praksis, og hvad vil det konkret betyde - ikke bare for dansk økonomi og energiforsyning, men også for miljø og natur?

Ifølge en gruppe forskere fra Aarhus Universitet og Københavns Universitet er særligt en løsningsmulighed interessant i forhold til at gøre dansk økonomi mere bæredygtig, nemlig en øget produktion af grøn biomasse.

I 2012 udgav de sammen rapporten "10 millioner tons-planen", som viste, hvordan man kan øge den danske produktion af biomasse fra land- og skovbrug med op til 10 millioner tons tørstof årligt - uden at det går ud over produktionen af fødevarer.

I 2016 har forskerne offentliggjort en opdateret version af rapporten, der viser, at man kan øge produktionen ved hjælp af allerede eksisterende teknologier.

- Ved blandt andet at omlægge knap 10 procent af landbrugsarealet til mere produktive afgrøder, eksempelvis græs, kan landbruget bidrage til at reducere Danmarks udledninger af drivhusgasser med over 20 procent, siger seniorforsker ved Institut for Agroøkologi på Aarhus Universitet, Uffe Jørgensen, der er en af forfatterne til rapporten.

Den grønne biomasse kan efterfølgende anvendes til produktion af grøn energi og nye fodermidler, foruden at dyrkningen forbedrer biodiversiteten og jordens kvalitet samt reducerer udledningen af kvælstof til vandmiljøet.

- Der er ingen tvivl om, at det er en stor opgave at udvikle den nuværende landbrugsproduktion i retning af en øget ressourceudnyttelse, men det er den vej, vi skal. Inden for landbrugets nuværende rammer er det vanskeligt at øge produktionen af biomasse væsentligt. Selvom korn er forholdsvist nemt at producere og forarbejde, er de almindelige kornarter ikke særligt effektive til at udnytte hverken sollys eller gødning, hvis man ser det over et helt år, siger Uffe Jørgensen.

Højere udbytte end korn

I modsætning til korn vokser græs og andre grønne afgrøder i en langt større del af året og er således bedre til at udnytte sollys og gødning. Derfor kan de grønne afgrøder under danske forhold give et højere udbytte end korn.

Et af de spørgsmål, som forskerne tit bliver stillet, er, om de danske forbrugere fremadrettet skal lægge brødet på hylden og tygge græs i stedet. Helt så galt bliver det dog ikke, forsikrer Uffe Jørgensen:

- Vi skal stadig producere korn. Men det er kun to procent af vores nuværende kornproduktion, der går til brød og

Kun to procent af den nuværende kornproduktion går til brød og gryn. Langt det meste går til dyrefoder. Så vi kan sagtens reducere kornproduktionen lidt og dyrke græs, som bliver til dyrefoder, uden at det går ud over vores produktion af brød, siger seniorforsker Uffe Jørgensen.

Center for Cirkulær Bioøkonomi

Bioøkonomien, der baserer sig på biologiske frem for fossile råvarer, er en væsentlig del af den cirkulære økonomi, og her står Aarhus Universitet særligt stærkt gennem forskningsmæssige styrker på Science and Technology. Derfor har fakultetet i maj 2017 etableret Center for Cirkulær Bioøkonomi, der har det klare mål at sikre synergi inden for den tværfaglige forskning på området, samt at styrke samarbejdet med nationale og internationale virksomheder og organisationer inden for den biobaserede økonomi.

Læs mere på cbio.au.dk.

gryn. Langt det meste går til dyrefoder. Så vi kan sagtens reducere kornproduktionen lidt og dyrke græs, som bliver til dyrefoder, uden at det går ud over vores produktion af brød.

Også uden for landets grænser vil en dansk satsning på grøn biomasse kunne mærkes. Forskere ved Aarhus Universitet forsøger for tiden at ekstrahere protein fra græsset i håb om, at det bliver muligt at producere dansk proteinfoder til husdyr og proteinholdige ingredienser til fødevarerindustrien. Det vil mindske den nuværende import af sojabønner fra udlandet. Resterne af græsset kan bruges til både foder og brændstofproduktion.

Nytænkning, ny viden og nye metoder skal udvikles

For at realisere det fulde potentiale af en øget biomasseproduktion er der behov for mere forskning og udvikling inden for landbruget, både blandt industri og universiteter.

Først og fremmest skal metoderne til udnyttelse af græs til højværdiprodukter, primært protein, udvikles så langt, at der kan etableres en industri, der kan aftage græsset.

Den første udfordring er at få proteinet ud af de grønne biomasser i en kvalitet og til en pris, som er konkurrencedygtig i forhold til sojaprotein. Dernæst skal restproduktet også kunne omsættes til højværdiprodukter.

Samtidig er der en række teknologier og systemer i planteproduktionen, der skal udvikles, inden alle de nye produktkæder kan realiseres. Der mangler for eksempel systemer til at håndtere langvarig omdrift i græs, således at de høje udbytter kan opretholdes. For netop at styrke den tværfaglige forskning og sikre synergi på området har Science and Technology ved Aarhus Universitet i maj 2017 etableret Center for Cirkulær Bioøkonomi. Uffe Jørgensen er udpeget som centerleder.

- Der er rift om biomassen, og mange kunder i butikken, for der er både brug for mere ikke-fossil energi og flere fødevarer i fremtiden. I mange år har vi tænkt på det som konkurrerende formål, men det er en misforståelse at tro, der er en fast mængde biomasse, som vi skal fordele. Hvis vi gør det klogt, kan vi både producere langt mere og løse en hel række af de miljøproblemer, landbruget slås med, og som kan blive fatale for erhvervet i fremtiden, siger Uffe Jørgensen.

Læs mere om det nye Center for Cirkulær Bioøkonomi på cbio.au.dk, hvor du også kan downloade rapporten "10 millioner tons-planen".

Økologer skal selv dyrke og høste fremtidens gødning

Danskerne køber mere og mere økologisk frugt og grønt. I produktionen anvender de økologiske avlere husdyrgødning. Men da der i dag ikke er tilstrækkelig økologisk husdyrgødning til at imødekomme den voksende efterspørgsel på økologiske afgrøder, er det tilladt at bruge en vis mængde konventionel husdyrgødning. Blandt økologer er det dog et udbredt ønske, at denne anvendelse af ikke-økologisk husdyrgødning får en ende.

Derfor har forskere på Aarhus Universitet i samarbejde med erhvervet arbejdet på at udvikle alternative gødninger til økologisk dyrkning. I et afsluttet projekt har de vist, at man som alternativ til husdyrgødning i højere grad kan anvende mobil grøngødning – uden at det går ud over udbyttet.

Grøngødning er en velkendt måde at recirkulere næringsstoffer på og indebærer i traditionel forstand, at planteavleren dyrker bælgplanter som eksempelvis rød- eller hvidkløver, som indarbejdes i jorden. Herved beriges jorden med næringsstoffer til gavn for den efterfølgende salgsafgrøde. Det forklarer projektleder og seniorforsker ved Institut for Fødevarer på Aarhus Universitet, Jørn Nygaard Sørensen:

- Det nye er, at vi har vist, at man i stedet for at pløje bælgplanterne ned i jorden, kan høste dem og bruge dem på en anden mark, hvor der eksempelvis dyrkes kål eller porrer.

Høst flere gange og få bedre gødning

Den store fordel ved mobil grøngødning er, at man kan høste gentagne gange og få forskellige kvaliteter af gødning. Kvaliteten afhænger af forholdet mellem kvælstof og kulstof. Hvis der er for meget kulstof i forhold til kvælstof i planten, vil det tage længere tid, før gødningen virker. Hvis der omvendt er meget kvælstof i forhold til kulstof, sker der en hurtig frigivelse af næringsstoffer.

- Når man dyrker grøntsager, er det afgørende, at gødningen virker hurtigt. Derfor giver det god mening at høste grøngødningen på et tidligt udviklingsstadium, hvor der netop er et højt indhold af kvælstof i forhold til kulstof. Med mobil grøngødning kan man altså både høste flere gange og få bedre gødning, siger Jørn Nygaard Sørensen og tilføjer, at forsøgene viser, at det på én dyrkningssæ-

son er muligt at producere mere end 500 kg kvælstof pr. hektar.

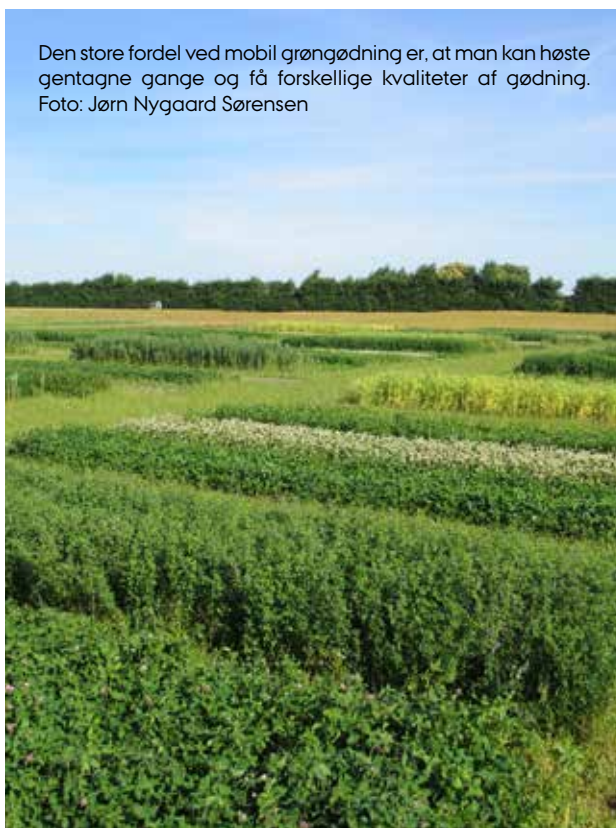
- Vi har også vist, at mobil grøngødning med et højt indhold af kvælstof i forhold til kulstof virker mindst lige så godt som husdyrgødning.

Den billigste gødning opnås, når grøngødningen anvendes frisk. Det kan være nødvendigt at gemme grøngødningen til et senere tidspunkt, men kompostering, ensilering eller tørring gør gødningen dyrere.

Om projektet

Projektet Maksimal produktion af økologisk kvælstof med mobil grøngødning er støttet af Grønt Udviklings- og DemonstrationsProgram, (GUDP) under Miljø- og Fødevareministeriet og er et samarbejde mellem Aarhus Universitet, Økologisk Landsforening, GartneriRådgivningen, Skifte-kær Økologi og FarmerGødning.

Den store fordel ved mobil grøngødning er, at man kan høste gentagne gange og få forskellige kvaliteter af gødning.
Foto: Jørn Nygaard Sørensen



Biokul – rester med stort potentiale

Biokul er betegnelsen for det faste restprodukt, der er tilbage, når biomasse som halm og flis bliver afgasset ved høj temperatur uden ilt og derved omdannet til gas og olie.

På Aarhus Universitets forsøgsstation i Askov har forskerne gennemført en række forsøg for at undersøge effekten af biokul på plantevæksten. Meget tyder nemlig på, at biokul både kan bruges til at mindske emissionen af drivhusgasser og anvendes som middel til jordforbedring.

I et forsøg med vinterhvede indarbejdede forskerne to typer af biokul i jorden – en type lavet af halm og en type lavet af gyllefibre. Samtidig blev der medtaget en behandling, hvor begge typer biokul blev tilført samtidigt.

Ved den tidlige vækst af vinterhvede i foråret 2016 var der en tydelig effekt af den tilførte biokul; den grønne plantebiomasse var markant størst i behandlingerne med biokul og især for halm-biokul. Forskellen blev relativt mindre i løbet af vækstsæsonen. Kerne og halm ved høst viste dog et signifikant højere udbytte i behandlingerne med biokul end i referenceparceller uden biokul. Holdbarheden og reproducerbarheden af effekten af biokul undersøges fortsat i markforsøg med byg og senere raps.



Kartofler som et bæredygtigt alternativ til animalsk protein

Mange fødevarer indeholder animalske proteiner fra æg eller mælk, men ny forskning sigter på at gøre det muligt at erstatte nogle af disse med protein udvundet fra kartofler. På den måde er det muligt at udnytte rodknolden bedre og imødekomme efterspørgslen på protein.

Danmark har en stor kartoffelproduktion, og firmaerne Kartoffelmelscentralen (KMC) og AKV Langholt modtager årligt mere end 1,2 millioner ton kartofler, som hovedsageligt bruges til produktion af stivelse i form af kartoffelmel.

Men hvert år står producenterne tilbage med 10.000 ton kartoffelprotein, der ikke kan bruges i fødevarer. Det skyldes indholdet af giftstoffer og uønskede enzymaktiviteter, der bl.a. gør, at skrællede kartofler bliver brune, når de får lov at ligge lidt. Derfor bliver restproduktet i dag kun brugt til dyrefoder.

I projektet Propotato vil Aarhus Universitet i samarbejde med Københavns Universitet, KMC, AKV Langholt og DuPont Industrial Biosciences udvikle nye og sunde proteinbaserede ingredienser baseret på den kartoffelprotein, der i dag ender i fodertruget i stalden. Med en voksende befolkning på kloden bliver der stadigt større pres på produktionen af fødevarer. Ved at ændre kostvaner fra at spise meget kød til overvejende at spise plantebaserede produkter, er det muligt at brødføde flere mennesker uden at inddrage mere natur til landbrugsareal.

Brunfarvningen skal til livs

Jesper Mallings Schmidt, videnskabelig assistent ved Institut for Fødevarer på Aarhus Universitet, har skrevet den ph.d.-afhandling, der var forløberen for Propotato, og deltager også i projektet. Han forklarer, at der er barrierer, der umiddelbart gør det svært at anvende kartoffelprotein i fødevarer:

- Hvis den brune farve først er opstået, er det svært at adskille de brune pigmenter fra proteinet. Brunfarvningen påvirker desuden proteinets fordøjelighed og opløselighed negativt. Derfor forsøger man på forskellige måder at ødelægge det enzym, der farver kartofflen brun.

Problemet angribes i projektet fra forskellige vinkler: På Aarhus Universitets iNano-center tilsætter man enzymer for at komme brunfarvningen til livs, mens man på Institut for Fødevarer laver forsøg med bl.a. at tilsætte antioxidant ascorbinsyre samt svovlsyre, som begge sænker pH-værdien.

- Vi skal desuden udføre forsøg med ultralyd for at se, om det kan ødelægge det problematiske enzym, fortæller Jesper Mallings Schmidt.

Resultaterne ser indtil videre lovende ud:

- De såkaldte inhibitorer ascorbinsyre og svovlsyre ser ud til at have en positiv virkning. Vi vil dog helst helt undgå at tilsætte syre, da proteinet kan fungere dårligere, når man sænker pH-værdien på denne måde. Derfor laver vi en række forsøg med ultralyd i denne kommende tid, forklarer han.

En anden del af projektet fokuserer på at fjerne nogle kemiske forbindelser kaldet glycoalkaloider, som findes i kartofflen.

Disse virker som naturlig beskyttelse mod skadedyr i planter som kartoffel og tomat, men i større mængder er de giftige og giver en bitter smag. Her arbejder Københavns Universitet i projektet på at identificere enzymer, der kan klippe glycoalkaloiderne i stykker, mens Aarhus Universitets Institut for Fødevarer arbejder med ultrafiltrering, der nærmest vasker giftstoffet ud.

Kartoffelskum i flødebolle

Når det lykkes at udskille proteinet uden problemer, hvor kan man så forestille sig, at kartoffelprotein kunne erstatte animalsk protein? Det kunne f.eks. være i flødebolle, mayonnaise eller vegetariske "burgere". Det kræver, at proteinet er stabilt og virker efter hensigten, også når det arbejdes:

- Vi skal senere i projektet kigge nærmere på funktionaliteten, som trods alt er det vigtigste: Kan det piskes til skum til flødebolle, og kan det emulgere til mayonnaise ligeså godt som æg? forklarer Jesper Mallings Schmidt.

I det hele taget er der mange hensyn at tage: Økonomi er en afgørende faktor, hvis de to deltagende virksomheder skal kunne bruge teknikken i større omfang, da nogle af de enzymer, man kan tilsætte, er meget dyre.

Der er dog ikke noget, der tyder på, at forbrugerne vil stejle over at spise fødevarer, hvor animalsk protein er erstattet af plantebaseret protein. Aarhus Universitets MAPP-center, der også deltager i projektet, har lavet en undersøgelse blandt forbrugere, hvor man specifikt spurgte om holdningen til småkager med kartoffelprotein, og her var reaktionerne helt overvejende positive.



Om projektet

Projektet Propotato er støttet fra Innovationsfonden med 14,3 millioner kr. og har et samlet budget på 20 millioner kr.

Følgende partnere deltager: Aarhus Universitet, Københavns Universitet, Kartoffelmelscentralen (KMC), AKV Langholt og DuPont Industrial Biosciences

Videnskabelig assistent Jesper Malling Schmidt skal sammen med kolleger forsøge at udvikle plantebaserede ingredienser baseret på den kartoffelprotein, der i dag ender i fodertruget.

Foto: Maria Randima Brauer Sørensen

Muslinger og insekter kan blive **nye proteinkilder**

De seneste år har både insekter og muslinger fået megen opmærksomhed som alternativ til proteinkilder i dyrefoder og human konsum. Både melorme og muslinger formodes desuden at indeholde stoffer, som kan forbedre husdyrenes sundhed

Verden over stiger efterspørgslen på animalske fødevarer. For at imødekomme ønsket fra en voksende befolkning, er der behov for nye proteinkilder, som kan erstatte importen af sojabønner fra fortrinsvis Sydamerika i husdyrenes foder.

Derfor arbejder forskere på Aarhus Universitet med at udvikle egnede alternativer, der ideelt set både kan anvendes i stalden og hjemme på spisebordet.

Projektet inVALUABLE har som mål at etablere en industriel produktion af insekter til dyrefoder og menneskeføde med en årlig omsætning på 200-300 mio. kr. og op mod 200 relaterede job.

I projektet er fokus rettet mod melorme, da disse både er et reelt alternativ til andre proteinkilder og samtidig kan fodres med biomasser, som ikke kan spises direkte af mennesker og dyr. Dermed kan insekterne omsætte lavværdi-produkter til værdifuldt mad og foder.

På Institut for Husdyrvidenskab på Aarhus Universitet skal lektor Jan Værum Nørgaard stå i spidsen for den del af arbejdet, der har med selve husdyrene at gøre. Han og kollegerne skal dels evaluere melorme som menneskeføde ved at undersøge, hvordan grise fordøjer insekterne. Grise bliver således brugt som model for mennesker.

Derudover skal forskerne undersøge, hvordan melormene påvirker smågrisens sundhed og vækst.

- Vi har en formodning om, at insekter indeholder stoffer, der kan gavne immunsystemet. Og derfor håber vi, at vi kan opdage nogle egenskaber, der gør, at vi ved at bruge insekter i foder kan mindske brugen af antibiotika i svineproduktionen, forklarer Jan Værum Nørgaard.

Grise er ikke kræsne

Selvom insekter de senere år er blevet anerkendt som et miljøvenligt og realistisk alternativ til velkendte foderstoffer og fødevarer, er efterspørgslen fortsat minimal.

For at produktionen af insekter skal nytte, skal mængden være stor, og derfor skal forskerne på AU også forsøge at danne grundlag for, at der kan etableres en større efterspørgsel.

- Der er fortsat ikke et stort marked for at spise insekter blandt danske forbrugere. Heldigvis er grise ikke kræsne, så det kan være nemmere at afsætte insekter som foder. Men vi forventer, at efterspørgslen stiger kraftigt blandt både forbrugere og husdyrproducenter, når kloden på længere sigt kommer til at mangle proteinkilder, siger Jan Værum Nørgaard.

Muslinger kan give bedre vandkvalitet og bæredygtigt protein

I et andet projekt, MuMiPro, skal forskere og erhverv sammen udvikle en ny type opdræt af blåmuslinger, som både leverer bæredygtigt foderprotein til økologisk husdyrproduktion og forbedrer miljøkvaliteten i kystnære farvande. Her er det også Jan Værum Nørgaard, der står i spidsen for at undersøge anvendelsen af muslinger som foder til husdyr. Det forventes, at behovet for økologisk protein stiger, når EU-krav fra 2018 indebærer, at foder til økologiske husdyr skal være 100 procent økologisk.

- Vi antager, at muslingerne indeholder næringsstoffer, som dyrene har brug for – og fra tidligere forsøg ved vi, at muslingerne er en god proteinkilde, og at de samtidigt indeholder interessante fedtsyrer, som muligvis kan gavne dyrenes sundhed, forklarer Jan Værum Nørgaard, der i samarbejde med Udviklingscenter for Husdyr på Friland og SEGES Økologi skal gennemføre forsøg med grise og fjerkræ i kommercielle besætninger for at se, om muslingemel kan bruges på samme måde som traditionelle proteinkilder. Derudover skal de undersøge, om de sundhedsgavnlige effekter er noget, man kan finde i praksis.

Flytte næringsstoffer fra vand til land

Udover at være en god proteinkilde, har muslinger den fordel, at de kan bruges som vandrensere. Der er derfor store perspektiver i at forbedre vandmiljøet i de næringsstofrige fjorde ved at producere muslinger på liner.

- Muslingerne filtrerer vandet for næringsstoffer, som de vokser af, og ved at fodre husdyr med muslinger kan vi på den måde flytte kvælstof og fosfor fra vandet og over i fodermidler, hvor vi også har brug for kvælstof og fosfor, siger Jan Værum Nørgaard.

Om projekterne

Projektet inVALUABLE har et samlet budget på 28 mio. kr., hvoraf Innovationsfonden har bevilget 19 mio. kr. I projektet deltager: Teknologisk Institut, Aarhus Universitet (Institut for Husdyrvidenskab), Københavns Universitet (Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet (SCIENCE)), DTU Fødevareinstituttet, Proti-Farm R&D, Novozymes, Hannemann Engineering, Ausumgaard, ScrapTrans, Agro Korn og DryingMate.

Projektet MuMiPro har et samlet budget på 21 mio. kr., hvoraf Innovationsfonden har bevilget 16 mio. kr. I projektet deltager flere institutter ved Aarhus Universitet og DTU, Seafood Limfjord, Wittrup Seafood, Vilsund Blue, Engredo, Nofima, Limfjordsrådet, Danish Agro, SEGES Økologi og Udviklingscenter for Husdyr på Friland.

Melorme er et reelt alternativ til andre proteinkilder og kan samtidig fodres med biomasser, som ikke kan spises direkte af mennesker og dyr. Dermed kan insekterne omsætte lavværdiprodukter til værdifuldt mad og foder. Foto: Teknologisk Institut

Din sundhed under lup

Ost, kylling og fiberrigt brød: Vores kroppe reagerer forskelligt på forskellige fødevarer. På Aarhus Universitet forsker et hold af eksperter i at kortlægge sammenhængen mellem kostindtag og sundhed.

Hvad sker der, når du spiser en portion A38 til morgenmad? Forhåbentligt bliver du mæt og klar til at møde dagens strabadser, men hvad foregår der konkret i din krop, når det syrnede mælkeprodukt omsættes?

Det er et af de helt store spørgsmål for fødevarerforskere kloden over: Hvordan reagerer menneskekroppen på indtag af specifikke fødevarer, og hvad betyder kost for vores sundhed? På Aarhus Universitet er forskerne blandt de førende på feltet og har inden for de seneste ti år frembragt viden om, hvorfor eksempelvis ost er sundt, og hvorfor fiberrigt brød er gavnligt for os.

Metoden, som forskerne benytter, kaldes metabolomics. Når kroppen forbrænder næringsstoffer som kulhydrater, protein og fedt, dannes forskellige molekyler, der transporteres rundt i blodet og udskilles i urinen. Ved at analysere og kortlægge indholdet af disse molekyler, kan forskerne undersøge, om en bestemt fødevarer knytter sig til en bestemt ændring i kroppen.

Spis ost – det er sundt

En af pionerne på området er professor ved Institut for Fødevarer, Hanne Christine Bertram. Hun var en af de første herhjemme, der arbejdede med netop denne måleteknik inden for fødevarerforskningen, og hun har netop modtaget EliteForsk-prisen for sin forskning

- Der er enormt stort fokus på at forstå sammenhængen mellem kost og human sundhed. Vi udforsker løbende nye muligheder for at forbedre og bruge denne metode, og man må sige, at metabolomics-metoden er et rigtigt godt udgangspunkt, når man vil undersøge en ny og kompleks fødevarer eller effekten i kroppen, forklarer Hanne Christine Bertram.

Et af de områder, der har fyldt en del de senere år, er sammenhængen mellem indtag af mejeriprodukter og sundhed.

Forskerne på Aarhus Universitet har bl.a. været en del af et hold, der har undersøgt baggrunden for, at mejeriprodukter sandsynligvis har særligt gavnlige effekter. I en undersøgelse af urin og fæces fra mænd har det vist sig, at de mænd, der fik ost i deres diæt, havde et højere niveau af den kortkædede fedtsyre butyrat, i daglig tale kendt som smørsyre. Det er særligt interessant, da der for denne fedtsyre er identificeret receptorer, der kan aktivere forbindelse mellem tarmen og hjernen. Derudover er smørsyren kendt for at sætte gang i stofskiftet, holde fedtprocenten nede og bidrage til at forebygge fedme.

Koststudier bliver mere valide

Et andet sted, hvor metabolomics virkelig kommer til sin ret, er inden for koststudier, hvor forsøgspersoner selv indberetter, hvad og hvor meget de har spist. Det kan være behæftet med fejl, da de bevidst eller ubevidst ofte glemmer en eller flere ting eller har svært ved at vurdere det reelle indtag. Ved at identificere såkaldte biomarkører for indtag af eksempelvis kaffe eller kylling, forsøger forskerne at etablere sikre metoder til ved hjælp af en urinprøve objektivt at slå fast, om en person har indtaget en bestemt type fødevarer det seneste døgn.

Fremadrettet vil forskerne på Aarhus Universitet fortsætte i samme spor og forventer i endnu højere grad at se nærmere på, hvilken rolle tarmfloraens aktivitet spiller i relation til ernæring og sundhed.

Gode bøffer kan reducere dit blodtryk

Mørhed, saftighed og smag er alle elementer, der skal gå op i en højere enhed for at få den perfekte bøf. Det er velkendt, at modning af kødet efter slagtning er helt afgørende, da naturlige enzymer og biokemiske processer kan få kødet til at blive mørt som smør.

Forskning fra Aarhus Universitet viser, at denne modning ikke alene fører til bedre bøffer, men også gør dem sunde. Modningen af kødet medfører nemlig, at der udvikles peptider, der kan være med til at sænke blodtrykket.

Et peptid er en organisk kemisk forbindelse, som består af små kæder af aminosyrer bundet sammen af peptidbindinger. Udviklingen af peptider opstår, når proteiner og kollagen nedbrydes i musklerne. Jo længere tid kødet får lov at modne, des større er udviklingen af de gavnlige peptider.

De blodtryksregulerende peptider findes også i mange andre fødevarer. Men dét, at de findes i kød, er ekstra interessant, da peptiderne findes i kødets bindevæv. Bindevæv findes også uden for musklerne, bl.a. som store sener, der er et spildprodukt på slagterierne. Hvis man finder en metode til at indsamle spildmaterialet og kan udvinde de gavnlige peptider, kan de måske i fremtiden anvendes til medicin.

Vent dog lige en stund, før du udskifter den lægeordnede salatkur med store bøffer. Forskningsprojektet bygger alene på forsøg i laboratorier og er således ikke testet på mennesker eller dyr.

Koens gener kan afgøre mælkenes sundhed

Avl kan bruges til at fremme bestemte sundhedsmæssige egenskaber i køernes mælk. Ny forskning fra Aarhus Universitet og landbrugets videncenter SEGES viser nemlig, at koens stamtræ i stor udstrækning er med til at afgøre mælkenes indhold af forskellige fedtsyrer.

Fedtsyrenes effekt på sundheden er til fortsat diskussion, og forskningen er ikke entydig, men den aktuelle viden viser, at der sandsynligvis kan opnås en sundhedsfremmende profil i mælkefedtet ved at øge indholdet af umættede fedtsyrer og reducere andelen af mættede fedtsyrer – især palmitinsyre.

- Og da vi ud fra vores data kan se, at der er en avlsmæssig variation for de enkelte fedtsyregrupper, betyder det, at vi har muligheden for at "styre" det ernæringsmæssige indhold i mælken ved at bruge sæd fra bestemte tyre, forklarer Morten Kargo, seniorrådgiver ved Institut for Molekylærbiologi og Genetik, Aarhus Universitet og specialkonsulent ved SEGES.

I Storbritannien er man allerede i gang med at producere mælk med særlige egenskaber. Mælken bliver produceret ved at udnytte de fodringsmæssige muligheder for at påvirke mælkenes fedtsyreprofil, altså endnu ikke ved at bruge avl.

De engelske forbrugere kan købe en særlig mælk med et lavere indhold af mættet fedt end normal mælk. Landmændene, som leverer den særlige mælk, har en kontrakt

og bliver afregnet med en højere pris. I Danmark står landbruget også klar til at levere mælk med en særlig fedtsyreprofil, hvis der er et marked for det, vurderer Arne Munk, økologikonsulent i SEGES.

- Hvis der kommer et dansk marked for mælkeprodukter med særlige egenskaber, vil det være oplagt at ændre det avlsmæssige niveau i gunstig retning og samtidigt udnytte de fodringsmæssige muligheder for at producere mælk med en sundhedsfremmende fedtsyreprofil. Og det er landbruget selvfølgelig klar til, siger Arne Munk.

Læs mere om resultaterne i DCA-rapporten "Fedtsyreprofilen i mælk fra malkekøer", der kan downloades på DCA's hjemmeside.

Om projektet

Projektet SOBcows er et Organic RDD2-projekt, der koordineres af Internationalt Center for Forskning i Økologisk Jordbrug og Fødevarer (ICROFS). Projekt er finansieret af GUDP med 7,4 mio. kr. og med penge fra Bevaringsudvalget, samt medfinansiering fra de involverede parter.

Sødt, smagfuldt og sundt – sådan kan saft også laves



Foto: Colourbox

Mange mennesker drikker frugtsaft, hvilket er både godt og skidt. Saft indeholder en række gode vitaminer, men har ofte et højt indhold af sukker og et lavt indhold af fiber. Udfordringen er at øge saftens sundhedsværdi, uden at det går ud over smagen.

Forskere fra blandt andet Aarhus Universitet er nu kommet på sporet af en løsning, hvor man kan få sødt og sundt på samme tid. Det drejer sig om at udnytte en cocktail bestående af lime, stevia og beta-glukaner.

Stevia er et naturligt sødemiddel, der udvindes af planten *Stevia rebaudiana*. Det kan således give sødme til saften. Beta-glukaner er en type fibre, man finder i blandt andet havregryn - og de kan øge det ernæringsmæssige potentiale. Samtidig viser resultaterne, at tilsætning af lime til saften kan kompensere for de negative følger, som tilsætning af stevia og beta-glukaner har på saften. Smagen af lime skjuler eftersmagen af stevia og mindsker lugten af ufriskhed og metal, som beta-glukanerne giver anledning til.

Vejen er således banet for, at der i fremtiden kan produceres sundt og velsmagende saft.

Mad med stamtavle er det nye sort

Oplysning om en fødevarers oprindelsessted kan virke som et kvalitetsstempel, hvis fødevaren har et særpræg. Nu skal der sættes skub i udviklingen af flere danske fødevarer med en kendt oprindelse eller historie.

Vil du gerne vide, hvor dine fødevarer kommer fra? Foretrækker du at købe produkter, der har en kendt historie? Så er der nye valgmuligheder på vej. Fremover bliver det nemmere for landmænd, kommuner, detailhandlen og andre at udvikle og markedsføre nye produkter med en kendt oprindelse eller historie.

Forskere fra Aarhus Universitet leder et nyt projekt, ProvenanceDK, hvor de i samarbejde med kommuner og fødevarerhvervet vil skabe et helt nyt atlas over mulighederne for produktion af fødevarer med lokalt særkende. Projektet er støttet af Innovationsfonden med 13 mio. kroner.

I Danmark er der allerede eksempler på fødevarer med en geografisk stamtavle eller bestemt herkomst. Tænk på Vesterhavssost, marsklam og Læsø Salt, for blot at nævne nogle få.

Mulighedernes atlas

Målet med det treårige projekt er at lave en detaljeret kortlægning af fysiske og sociokulturelle faktorer, der kan danne basis for udvikling af fødevarer med særlige kvaliteter, som knytter sig til produktionsstedet, har en særlig, lokal historie eller er lavet på specifikke husdyrracer eller plantesorter.

Arbejdsindsatsen vil som nævnt munde ud i et atlas over potentialet, et 'Mulighedernes Atlas'. Projektet vil også udvikle forretningsmodeller for typeprodukter og iværksætte samarbejde mellem kommuner, virksomheder og producenter med henblik på at udvikle specifikke produkter og handlingsplaner.

Med projektet ønsker de deltagende parter at imødekomme nogle af de problemer, som landbruget og fødevarersektoren står over for, eksempelvis færre arbejdspladser og økonomiske udfordringer. Samtidig er landbruget udfordret af EU's krav til vandmiljøet og biodiversiteten, hvilket peger på behovet for en geografisk differentiering af landbrugsproduktionens udformning.

Det fortæller projektleder, seniorforsker Chris Kjeldsen fra Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet:

- Udvikling af typeprodukter kan være en vej gennem disse udfordringer, idet landmanden kan tilpasse produktionen til specifikke geografiske vilkår og skabe fødevarerprodukter med unikke kvaliteter og bidrage med regionale arbejdspladser, siger han.

Mad med historie i høj kurs

COOP er partner i projektet, og Thomas Roland, CSR-chef i COOP, kan bekræfte, at flere producenter vælger at knytte en henvisning til en geografisk oprindelse på deres varer:

- Der er nogle træk i udviklingen i øjeblikket, som peger mod en fremtid, hvor disse varer vil få endnu større succes; lokale varer fylder mentalt meget for forbrugerne - langt



Seniorforsker Chris Kjeldsen skal i samarbejde med kommuner og fødevarerhvervet udvikle et atlas over mulighederne for produktion af fødevarer med lokalt særkende. Foto: Maria Randima Brauer Sørensen

mere, end de gør i indkøbskurven - og den økologiske andel af forbruget stiger kraftigt.

Der er også et andet aspekt, der gør, at varer med lokal tilknytning eller unikke egenskaber sælger, siger Thomas Roland:

- Det handler det om at give kunderne tillid til varerne. I en supermarkedskontekst, hvor man ikke handler direkte med producenten, bruger kunderne andre pejlemærker til at føle tillid til varernes kvalitet og oprindelse.

Og nicheprodukter med en fortælling knyttet til er kommet for at blive, mener Thomas Roland:

- Tendensen vil helt sikkert fortsætte, fordi den passer ind i et konkurrencemønster mellem detailkæderne, og fordi vi med stigende velstand har mulighed for at prioritere disse værdier som kunder.

Om projektet

Projektet ProvenanceDK har et samlet budget på 20 mio. kr, hvoraf Innovationsfonden har bevilget 13 mio. kr. Udover Aarhus Universitet (Institut for Agroøkologi og MAPP-centret) deltager Ringkøbing-Skjern Kommune, Ringkøbing-Skjern Erhvervscenter, Randers Kommune, Slagelse Kommune, Slagelse Erhvervscenter, Business Region Midtvest, COOP Danmark, Meyers Madhus-Løgismose, Hørkram Foodservice og Randers Regnskov i projektet.

Hvornår er fødevare-anprisninger misvisende?

Hvordan undersøger man, om forbrugerne bliver vildledt af smarte reklametekster på dagligvarer? Det er sværere, end man skulle tro. Forskere ved MAPP-centeret på Aarhus Universitet har en brugbar metode på vej.

Der er i dag et øget udbud af varer og dermed større konkurrence om vores opmærksomhed. Det øger potentialer for vildledning. Foto: Colourbox



Må en "Ærøkylling" være slagtet i Jylland? Er det snyd at fremhæve, at en vare er "kontrolleret af myndighederne", hvis alle produkter i samme kategori også bliver kontrolleret af myndighederne? Forskere fra Aarhus Universitets MAPP-center har i en undersøgelse udviklet en metode, der kan hjælpe med at afgøre, om der er tale om vildledning eller ej.

Trine Mørk, der er ph.d.-studerende ved Institut for Virksomhedsledelse og medforfatter til undersøgelsen, forklarer:

- Der er i dag et øget udbud af varer, dvs. større konkurrence om vores opmærksomhed. Dermed er der også større potentiale for vildledning. Det er ikke kun teksten på pakken, der kan være vildledende. Farver, skrifttyper og alle former for storytelling omkring et produkt er også elementer, der kan fungere vildledende.

Indkøb pr. autopilot

Hvis man som forbruger klager over, at man er blevet vildledt, så er man det pr. definition ikke, da man i så fald netop er klar over, at der er noget galt. Derfor bliver man nødt til at bruge mere subtile redskaber til at undersøge vildledning. Risikoen for vildledning stiger, når man er under tidspres, og når der er mange informationer til stede og både hørbar og visuel støj. Det er en situation, der netop opstår i supermarkedet, når man skal finde spændende aftensmad i en fart.

I arbejdet med at udvikle den nye metode, har forskerne undersøgt forbrugernes opfattelse af forskellige anprisninger på kyllingeprodukter, fortæller Trine Mørk.

Metoden går i korte træk ud på at præsentere to repræsentative grupper af forbrugere for en række anprisninger, dvs. en lille bid reklametekst, der typisk sidder på emballagen og beskriver produktet. Den ene gruppe ser denne anprisningstekst alene, den anden gruppe ser anprisningsteksten - men sammen med en kort, supplerende faktuel oplysning, der uddyber anprisningen.

- Så sammenligner man og ser på, om de ekstra oplysninger ændrer noget ved forbrugernes vurdering af varen. Hvis de ekstra informationer mindsker sandsynligheden for, at forbrugeren vil købe varen, eller får forbrugeren til at give produktet en lavere kvalitetsvurdering, vurderes det, at anprisningen er potentielt vildledende.

Metoden skal nu justeres - og ikke mindst afprøves på andre typer dagligvarer.

Læs mere i rapporten "Udvikling af metode til vurdering af vildledning i forbindelse med markedsføring af fødevarer", der kan downloades på DCA's hjemmeside.

Trafiklys kan få os til at købe klimavenligt

Kun 8 ud af 100 af os kan gennemskue, om en vare er klimavenlig. En simpel rød-gul-grøn trafiklysmærkning kan effektivt guide forbrugerne til at vælge produkter med det mindste CO₂-fodaftryk, viser ny forskning fra AU.

Vidste du, at klimaaftrykket fra frosne ørreder er mere end dobbelt så stort som aftrykket fra ferske ørreder? Og er det noget, du tænker over, når du handler? Det er grundlæggende vanskeligt for forbrugerne at afkode, hvor stor klimabelastningen er for specifikke produkter.

Nu viser ny forskning fra Institut for Virksomhedsledelse på Aarhus Universitet, at et simpelt rødt, gult eller grønt trafiklysmærke som supplement til et CO₂-fodaftryksmærke effektivt guider forbrugerne til et mere klimavenligt valg. Et grønt mærke markerer et klimavenligt produkt med lavt fodaftryk, og et rødt markerer det modsatte.

- Trafiklysmærkning er enkel og hurtig at afkode – modsat f.eks. A-mærkningen på hårde hvidevarer, hvor mange forbrugere har svært ved at afkode, om f.eks. A+ er godt, når der også findes A+++. Men de grønne, gule og røde farver reagerer forbrugerne positivt på i vores undersøgelse, forklarer professor John Thøgersen, som sammen med Kristian Steensen Nielsen står bag studiet.

I studiet er der brugt kaffe som testprodukt. Her påvirker trafiklyset i høj grad forbrugernes valg af produkt – ligesom prisen, økologimærket eller en særlig certificering som f.eks. Max Havelaar gør.

Tidligere internationale studier har vist, at mange forbrugere har ændret indkøbsvaner i takt med en generel øget klimabevidsthed.

Forskerne har samtidig afprøvet, om trafiklysmærkningen også ville få de ikke-klimabevidste forbrugere til at købe klimavenlig kaffe. Der var resultatet negativt.

- Kun hvis du går op i klima, vil eksempelvis et trafiklysmærke hjælpe dig til at gøre det, du gerne vil, nemlig at købe klimavenlig kaffe, siger John Thøgersen.



Fuldt hus ved Temadag om mink i Foulum

Den tredje tirsdag i september er Aarhus Universitet i Foulum hvert år vært for årets Temadag om mink. Her gør forskerne status over aktuelle forskningsprojekter og fremlægger de seneste resultater inden for minkproduktion.

I 2016 mødte et rekordstort antal deltagere frem, og mere end 180 minkavlere, konsulenter, dyrlæger, forskere og andre interesserede deltog i mødet.

Du kan læse meget mere om forskernes arbejde og resultater i DCA-rapporten "Temadag om aktuel minkforskning", der kan hentes på DCA's hjemmeside.



Åbent Landbrug var en stor succes

Traditionen tro kunne børn og voksne lære mere om fødevarerforskning og landbrugsproduktion, da Aarhus Universitet i Foulum i september 2016 slog dørene op til Åbent Landbrug. På Danmarks Kvægforskningscenter kunne gæsterne komme tæt på køerne og besøge klappekælve, se malkerobotterne i aktion, høre om kvægforskning, lege i halmborgen og -labyrinten og få smagsprøver fra Arla.

Ved AU Foulums økotal kunne de besøgende møde de økologiske drægtige søer på marken og de økologiske kyllinger i pil. Desuden var der droner i luften og gratis æbler fra Årlev til uddeling og ikke mindst store og spændende maskiner på marken.



Forskning talte til alle sanser på Food Festivalen

For femte år i træk slog Food Festival i september portene op for over 30.000 madglade gæster, der kiggede forbi Tangkrogen i Aarhus for at se, dufte og ikke mindst smage på alt fra dessertøl og tang til sorte havregryn og insekter.

Institut for Fødevarer på Aarhus Universitet var naturligvis på plads med en stand, der præsenterede den aktuelle fødevarerforskning. Med en drømmeplacering centralt på festivalpladsen var der allerede fra festivalens første timer mange besøgende.

I år satsede forskerne på at vække sanserne hos publikum og præsenterede projekter, så der både var noget at se på, dufte til og røre ved. Food Festival afholdes igen fra 1. til 3. september 2017.

ooo

Tilmelding til nyhedsbrev

Nyhedsbrevet fra DCA udsendes hver uge og orienterer om forskning i jordbrug og fødevarer samt kommende arrangementer.

Læs mere på dca.au.dk, hvor du også tilmelder dig.



Europæiske gæster udtrykte stor begejstring for AU Foulum

Jordbrugs- og fødevarersektoren er et af de områder, hvor samarbejdet mellem forskning og erhverv er stærkest. Ekspertise og kendskab til praktiske problemstillinger er guld værd for virksomhederne, mens det samtidig er afgørende for forskerne, at deres viden bliver omsat til gavn for erhvervet.

Det var baggrunden for, at DCA i samarbejde med en række lokale partnere i dagene 14. og 15. september 2016 var vært for et stort, internationalt bioraffineringsseminar på AU Foulum.

Arrangementet, der trak forskere og virksomheder fra 17 lande, gav gæsterne mulighed for at deltage i en række workshops, hvor de kunne mødes og netværke med europæiske kolleger. Disse workshops omhandlede emner som nye dyrkningsystemer, omdannelse af biomasse til brændstof og andre højværdiprodukter samt brugen af grøn biomasse til fremstilling af protein til svin og fjerkræ.

Blandt oplægsholderne på seminaret var repræsentanter fra LEGO Koncernen, der fortalte om behovet for biobaseret plastik, og oplægsholdere fra Biobased Industry Consortium (BIC) og Europa-Kommissionen.

Stor konference om fremtidens landbrug

Teknologiens rolle i fremtidens landbrug var under lup, da Aarhus Universitet i juni 2016 var vært for den internationale forskningskonference Conference on Agricultural Engineering 2016.

Det var første gang, at konferencen, der samlede mere end 600 forskere og fagfolk fra hele verdens landbrugssektor, løb af stablen på dansk jord.

Konferencen tog udgangspunkt i aktuelle temaer og udfordringer inden for blandt andet automatisering, miljø og fødevarer sikkerhed.

ooo



DCA på sociale medier

DCA er på Facebook og LinkedIn, hvor du får seneste nyt fra fødevarer- og jordbrugsforskningen på Aarhus Universitet.





DCA-rapporter om fødevarer og jordbrug

DCA udgiver løbende rapporter, indeholdende hovedsageligt forskningsresultater og forsøgsopgørelser rettet mod danske forhold. Rapporterne bygger ofte på besvarelser leveret i myndighedsregi.

I 2016 udgav DCA følgende rapporter, der alle kan **downloades gratis på DCA's hjemmeside**.

Fødevarer og forbrug

- Fødevarer og sund aldring i et livsperspektiv
- Forbrugeradfærd ved valg af nøglehulsmærkede produkter i detailhandlen
- Udvikling af metode til vurdering af vildledning i forbindelse med markedsføring af fødevarer
- Holdbarhedsmærkninger på fødevarer
- Effekten af visiteret ernæring, mad og måltider til ældre i eget hjem på livskvalitet, herunder spiseglæde og funktionsevne

Husdyrproduktion

- Fedtsyreprofilen i mælk fra malkekøer
- Slagtesvin på friland
- Temadag om aktuel minkforskning
- Gamle danske husdyrracers genomer
- Medarbejdere i dansk husdyrbrug: Hvem er de, og hvad er deres rolle i sikring af god dyrevelfærd
- Kommunikation om dyrevelfærd
- Nordic ISAE 2016

Jordbrug og planteproduktion

- Etablering af en status for forekomst af herbicidresistens i Danmark (2013-2015)
- Environmental life cycle assessment of Danish cereal cropping systems
- Næringsstofbalancer og næringsstofoverskud i landbruget 1994/95-2014/15
- Applied crop protection 2015
- Biogas Taskforce - udvikling og effektivisering af biogasproduktionen i Danmark
- Mapping sustainability criteria for the bioeconomy
- Green Biomass