AARHUS
UNIVERSITET
DCA - NATIONALT CENTER FOR FØDEVARER OG JORDBRUG

PERSPEKTIV

ÅRSBERETNING 2015
DCA – NATIONALT CENTER FOR FØDEVARER OG JORDBRUG

Forskningsbaseret myndighedsbetjening
Videnudveksling og erhvervssamarbejde
Nationalt og internationalt forskningssamarbejde

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

FOTOGRAFER
Anders Trærup
Connie Krogh Damgaard
Henning Thomsen
Janne Hansen
Jesper Rais
Johan Ascard
Lars Kruse
Lise Balsby
Maria Randima
Minkpapir
Per Kryger
Rasmus Nyholm Jørgensen
Søren Kjeldgaard
Colourbox

DESIGN OG LAYOUT
Louise Sender, Aarhus Universitet

REDAKTION
Camilla Mathiesen, DCA og ICROFS
Claus Bo Andreasen, DCA
Inger Anneberg, Institut for Husdyrvidenskab
Janne Hansen, Institut for Agroøkologi
Nina Hermansen, DCA

ANSVARSHAVENDE REDAKTØR
Niels Halberg, DCA

Forskerne ved Aarhus Universitet arbejder sammen med frøvirksomheden DLF på at udvikle de første sorter af græsplanter, der er robuste mod skadedyr. Læs mere i artiklen på side 14.
Foto: Jesper Rais.

Tryk: Digisource
ISBN 978-87-93398-30-6

INDHOLD

3 Forskningsbaseret myndighedsbetjening skaber værdi og udviklingsmuligheder
4 Myndighedsbetjening på fødevare- og jordbrugsområdet
6 Et positivt samarbejde til gavn for dyrevelfærden
9 Avl i økologiens tjeneste
10 Slagtekyllingernes sidste timer forbedres
12 Mindre brug af pesticider med nye kornsorter
14 Græs kan holde insekter i ave ved hjælp af svampe
15 Bedre græs giver bedre mælk og kød
16 Når maskinerne får kunstig intelligens
18 Fremtidens landbrug kombinerer bæredygtighed med produktivitet og effektivitet
19 Forskere og erhverv udvikler selvkørende foderrobotter
20 Nyt anlæg efterligner naturens egen olieproces
23 Nye tal for klimabelastningen ved dyrkning af hvede og raps til biobrændstof
24 Bioforgasning nedsætter udvaskning af kvælstof fra husdyrgødning
26 Løg skal sladre om sygdomme
28 Kvælstof til økologisk landbrug
29 Hvor effektiv er jordbrugsproduktionen egentlig?
30 Nyt værktøj kan hjælpe med at øge jordens frugtbarhed
32 Økologiske grøntsager har gavn af, at der dyrkes efterafgrøder mellem rækkerne
33 Forskning giver mulighed for bedre miljøforvaltning
34 Stor interesse for gamle sorter
36 Håndsrækning til den brune bi
37 Strategiske skift mellem svampemidler forebygger resistens
38 Bøffer, klimaet og naturen
40 Flerårige brakmarker giver bedre biodiversitet end enårige
42 Småbiotoper er vigtige for naturen
44 Miljøreguleringen af landbruget skifter spor
46 Glyphosat er en sjælden gæst i grundvandet
47 Har smågrise et særligt højt zinkbehov ved fravænning?
48 Dansk landbrug skal tilpasses klimaændringerne
50 Afgrøder skal forberedes til klimaændringerne
51 Flere bælgplanter i sædskiftet betyder ikke mere lattergas til atmosfæren
52 Bredt samarbejde om bedre mælkekvalitet
54 Måling af flygtige stoffer kan afsløre kvaliteten af rucolasalat
55 På vej mod nul pesticidrester i danske æbler
56 Delte meninger om fødevarer tilsat D-vitamin
58 Gul ost med mindre salt
59 Ældres syn på mad og måltider undersøges
60 Gå i skole og få sunde madvaner
62 Ost er forbløffende sundt
63 En sommerbuket mod diabetes
63 Grise inddrages i kampen mod fedme
64 Fordyb dig i fødevare- og jordbrugsvidenskab
65 Kom tæt på forskningen på Aarhus Universitet
66 Noter

LEDER

FORSKNINGSBASERET MYNDIGHEDSBETJENING SKABER VÆRDI OG UDVIKLINGSMULIGHEDER

Ifølge aftalen om forskningsbaseret myndighedsbetjening mellem Aarhus Universitet og Miljø- og Fødevareministeriet skal DCA levere forskningsbaseret myndighedsbetjening på 13 tematiske områder. Det er alle områder, hvor der er særlige udfordringer; det kan være i forhold til erhvervets produktivitet og indtjening; og det kan være i forhold til at afbalancere en intensiv landbrugsproduktion med samfundsmæssige hensyn til f.eks. natur og miljø, dyrevelfærd eller fødevarernes kvalitet.

DCA udfører årligt omkring 150 rådgivningsopgaver, som typisk retter sig mod meget konkrete udfordringer på temaområderne. Det overordnede mål for DCA's rådgivning og den underliggende forskningsindsats er imidlertid at skabe løsninger, som på længere sigt giver værdi for både erhvervet og for samfundet. De forskere, som deltager i myndighedsbetjeningen, opbygger et dybtgående kendskab til problemstillinger inden for jordbrugs- og fødevaresektoren. For de udviklingsorienterede virksomheder giver samarbejde med den problemorienterede forskning mulighed for at udvikle teknologi og processer, der kan medvirke til at løse udfordringerne.

Samarbejdet med forskningsfonde, virksomheder og organisationer er så stort, at grundbevillingen, og dermed forskningsindsatsen, i 2015 blev øget fra 277 mio. til 718 mio. kr. Et eksempel på et område, hvor der både er store udfordringer og store perspektiver for teknologiudvikling, er målrettet arealregulering. Her har Folketinget vedtaget en ambitiøs Fødevare- og Landbrugspakke, som har til formål at øge landbrugsproduktionen og samtidig reducere miljøbelastningen.

Hvis det skal lykkes, er der behov for en betydelig forsknings- og udviklingsindsats, og i aftalen mellem Miljø- og Fødevareministeriet og DCA er der også stort fokus på denne opgave. Hvis ambitionerne indfries, vil dansk landbrug, danske virksomheder og dansk forskning have sat helt nye internationale standarder på landbrugsmiljøområdet.

Udfordringerne i spændingsfeltet mellem landbrug, fødevarer og samfund ansporer til forskning og innovation, som tilgodeser både samfundets og erhvervets interesser. Den problemorienterede forskning i DCA bliver dermed en katalysator for innovation og nytænkning.

I denne årsberetning finder du eksempler på, hvordan vi løser opgaven.

Rigtig god læsning.
Niels Halberg,
direktør for DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug

Foto: Jesper Rais

MYNDIGHEDSBETJENING PÅ FØDEVARE- OG JORDBRUGSOMRÅDET

DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug er rammen om samarbejdet mellem forskningsmiljøerne på jordbrugs- og fødevareområdet på Aarhus Universitet. Centret understøttes af en mindre center-enhed, der bl.a. koordinerer universitetets aftale med Miljø- og Fødevareministeriet om levering af forskningsbaseret myndighedsbetjening.

Det er ofte kompliceret at træffe beslutninger om ny lovgivning og samfundsmæssige tiltag. Store mængder af viden indgår i beslutningsgrundlaget, og der kommer hele tiden nye teknologier, som det kan være vanskeligt at få overblik over. Myndighederne har mulighed for at få den nyeste og bedste viden via forskningsbaseret myndighedsbetjening. Ideen er, at forskere, som arbejder på et relevant område, samler og perspektiverer viden i forhold til et givet spørgsmål.

Aarhus Universitet er blandt verdens førende på fødevare- og jordbrugsområdet, og Miljø- og Fødevareministeriet har indgået en aftale med universitetet om at udføre forskningsbaseret myndighedsbetjening på det felt. For at sikre samarbejdet mellem forskningsmiljøerne på jordbrugs- og fødevareområdet har Aarhus Universitet etableret DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug. Centret er ramme for samarbejdet, og det understøttes af en mindre centerenhed, som bl.a. koordinerer myndighedsbetjeningen. I henhold til aftalen med ministeriet forpligter DCA sig til at udføre forskning i og opretholde et fagligt beredskab inden for 13 temaområder.

Områderne danner således det forskningsmæssige udgangspunkt, både for samarbejdet med virksomheder og organisationer, men også for transnationalt og internationalt forskningssamarbejde. Forskere ved institutter, der er en del af DCA, udfører årligt ca. 150 rådgivningsopgaver, som spænder fra korte notater til større evalueringer, udredninger og vidensynteser. Aftalen bygger på armslængdeprincippet, hvor DCA's rådgivning alene baserer sig på forskernes faglige bidrag, mens politiske og administrative hensyn og afvejninger foretages af myndighederne efterfølgende.

Herudover har DCA en initiativpligt, som forpligter universitetet 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.

DCA benytter sig i denne sammenhæng af et rådgivningspanel, der har til opgave at rådgive om den overordnede vision og strategi, herunder forskningens relevans i forhold til samfundets fremtidige rådgivningsbehov. I det rådgivende panel sidder repræsentanter fra Fødevarestyrelsen, NaturErhvervstyrelsen, SEGES, Danish Crown, Økologisk Landsforening, Arla Foods, COOP, Dansk Industri og Danmarks Naturfredningsforening.

Foto: Søren Kjeldgaard.

I henhold til aftalen med Miljø- og Fødevareministeriet forpligter DCA sig til at udføre forskning og opretholde et fagligt beredskab inden for 13 temaområder.

Samarbejde får indsatsen til at vokse
Jordbrugs- og fødevareforskningen ved Aarhus Universitet har et samlet omfang på cirka 718 mio. kr. årligt. Forskningen finansieres via forskellige kilder, hvor DCA's kontrakt med Miljø- og Fødevareministeriet udgør en grundsøjle. I 2015 modtog DCA 276,9 mio. kr. til dækning af den forskningsbaserede myndighedsbetjening.

Med bevillingen fra Miljø- og Fødevareministeret 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 2015.

DCA indgår også i et stort antal internationale forskningssamarbejder både på EU-niveau, i nordisk regi og i større globale forskningskonsortier. Den internationale finansiering sikrer øget forskningsaktivitet og er således med at til at sikre, at DCA kan levere forskningsbaseret myndighedsbetjening på højeste niveau.

Opbygning af DCA
DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug er en samlet betegnelse for de af Aarhus Universitets institutter, der har forskningsaktiviteter med direkte relation til udvikling af jordbrugs- og fødevareområdet. Disse institutter tæller Institut for Agroøkologi, Institut for Husdyrvidenskab, Institut for Fødevarer samt dele af Institut for Molekylærbiologi og Genetik, dele af Institut for Ingeniørvidenskab og MAPP Centret. Aktiviteterne i DCA understøttes desuden af en mindre centerenhed.

Kontakt DCA
DCA's centerenhed er den faglige indgang for myndigheder, virksomheder og organisationer, som ønsker rådgivning eller forskningssamarbejde om fødevarer og jordbrug.

Yderligere oplysninger om aktiviteterne i DCA samt kontaktoplysninger på de enkelte medarbejdere i centerenheden kan findes på www.dca.au.dk.

Opbygning af Perspektiv
På de følgende sider kan du læse mere om DCA's arbejde og se eksempler på forskning, rådgivning og erhvervssamarbejde inden for de 13 hovedområder:

Udviklings- og vækstorienteret fødevareerhverv
- Bæredygtig husdyrproduktion
- Bæredygtig planteproduktion
- Bæredygtig teknologiudvikling og teknologivurdering
- Bioøkonomi, bioenergi og landdistriktsudvikling
- Ressourceeffektivitet

Ansvarlig forvaltning af naturressourcer
- Fødevareproduktion og dyrkningsjorden
- Fødevareproduktion og bioressourcer
- Fødevareproduktion, landskab, natur og biodiversitet
- Fødevareproduktion, hjælpestoffer og miljø
- Fødevareproduktion, klima og drivhusgasser

Fødevaresikkerhed, forbrugernes valgmuligheder og sunde kostvaner
- Råvare- og fødevarekvalitet
- Forbrugeradfærd og -præferencer for fødevarer
- Mad- og måltidsvaners betydning for sundheden

TEMAOMRÅDE: BÆREDYGTIG HUSDYRPRODUKTION

ET POSITIVT SAMARBEJDE TIL GAVN FOR DYREVELFÆRDEN

Institut for Husdyrvidenskab ved Aarhus Universitet har sammen med Institut for Produktionsdyr og Heste på Københavns Universitet et tæt samarbejde med myndighederne i regi af Videncenter for Dyrevelfærd (ViD).

Et stort ønske om at forbedre dyrevelfærden i Danmark. Det var baggrunden for, at der fra politisk hold blev afsat en særlig dyrevelfærdsreserve på finansloven i 2009. Året efter førte denne reserve til etableringen af Videncenter for Dyrevelfærd (ViD).

Videncentret er forankret i Fødevarestyrelsen og har til formål at bidrage til forbedring af dyrevelfærden i Danmark. Som en særlig del af centrets etablering blev det bestemt, at den fremtidige indsats skulle foregå i et tæt samarbejde med universiteterne, herunder Institut for Husdyrvidenskab på Aarhus Universitet, idet et af centrets helt centrale formål er at gennemføre forskning i og formidle viden om dyrevelfærd.

Professor Jan Tind Sørensen fra Institut for Husdyrvidenskab er medlem af ViD's projektgruppe (se boks), og han fremhæver, at samarbejdet om dyrevelfærd på tværs af universiteter er givende på flere måder.

- Når vi samarbejder med erhvervet, skal forskningen være meget anvendelsesorienteret. Det kan den også være i ViD, men den skal ikke nødvendigvis medføre en gevinst til erhvervet. Det kan derimod handle om velfærd for velfærdens egen skyld, siger Jan Tind Sørensen og peger som eksempler på forskning i anvendelse af sygebokse og forskning i, hvorvidt svin med brok er egnet til transport.

Flere muligheder i fremtiden

Som nævnt har ViD også til opgave at formidle viden om dyrevelfærd. Det sker bl.a. i form af en årlig publikation om status for dyrevelfærden i Danmark samt et årsmøde, der samler op mod 250 deltagere fra både branchen, NGO'er, myndigheder og universiteter. Det er også i universitetets interesse at dele den fremkomne viden, forklarer Jan Tind Sørensen:

- Som jeg ser det, er mulighederne for relevant forskning i dyrevelfærd langt fra udtømte. Vi begyndte i ViD med kvæg, fjerkræ og svin, og siden er mink og heste kommet til. Desuden har vi udvidet forskningen til også at handle om kommunikation om dyrevelfærd og til at omfatte dyrevelfærd for familiedyr,.

Gennem årene har Jan Tind Sørensen sammen med sine kolleger haft et tæt samarbejde med Københavns Universitet (KU) og meget glæde af de tværgående projekter, blandt andet via Cepros, Center for produktion og sundhedsstyring.

Fakta om Videncenter for Dyrevelfærd

Videncenter for Dyrevelfærd (ViD) er forankret i Fødevarestyrelsen (FVST). Centret kom på finansloven i 2009 – og blev videreført i en ny fireårig periode med Veterinærforliget for 2013-2016. Centret har en styregruppe med fem medlemmer:

- Per Henriksen, veterinærdirektør i Fødevarestyrelsen
- Charlotte Vilstrup, kontorchef i Dyrevelfærd og Veterinær medicin, Fødevarestyrelsen
- Paolo Drostby, kontorchef for Veterinærkontoret, Miljø- og Fødevareministeriet.
- Hans Henrik Dietz, institutleder ved Institut for Produktionsdyr og Heste, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet
- Klaus Lønne Ingvartsen, institutleder ved Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet

ViD's sekretariat, som er placeret i Fødevarestyrelsen, står for den daglige drift af videncentret. ViD's projektgruppe organiserer oplæg til projekter, som godkendes af styregruppen. Projektgruppen består af ViD's sekretariatsmedarbejdere, forskningsledere fra Aarhus og Københavns Universiteter samt en fuldmægtig fra Miljø- og Fødevareministeriet.

- Men da centret forsvandt i 2005, opstod et tomrum. Etableringen af ViD har betydet en art genfødsel af det frugtbare samarbejde med KU, nu med vægten på velfærd og velfærdsvurderinger. Både dette og samarbejdet med Fødevarestyrelsens ansatte, hvoraf mange også har en forskeruddannelse, er både anderledes og forfriskende, siger Jan Tind Sørensen.

Forskning for hestens skyld

En af de AU-forskere, der har et projekt i regi af ViD, er lektor Janne Winther Christensen fra Institut for Husdyrvidenskab. Janne Winther Christensen forsker blandt andet i hestes velfærd og fik sine første ViD-midler til et studie af værdien af læskure for islandske heste i vinterperioden. Gennem tiden har hun fået midler fra de frie forskningsråd, hvor fokus har været på hestes frygtreaktioner. Målet har været at nedsætte risikoen for ulykker hos mennesker, der dyrker ridning.

- Midlerne fra ViD lægger en velfærdsmæssig vinkel på forskningen, som i højere grad bliver for dyrets egen skyld. Denne form for midler kan være svære at søge via erhvervet, for her er man måske tilbøjelig til at nedtone for eksempel udfordringer med hestens velfærd i forbindelse med træning, forklarer Janne Winther Christensen. Hun har aktuelt fået ViD-midler til, via en bog, at formidle sin viden om, hvordan heste lærer, og hvordan man kan træne heste uden for stor belastning.

Gevinst for alle parter

Institutleder for Institut for Husdyrvidenskab, Klaus Lønne Ingvartsen, er også af den opfattelse, at samarbejdet med ViD er en gevinst for flere parter.

- Det kommer i sidste ende erhvervet til gode, når der er bedre viden og baggrund for den regulering og lovgivning, som skal laves. Forskning i dyrevelfærd, igangsat af ViD, har en samfundsmæssig nytteværdi, selv om det ikke er noget kæmpe beløb på budgettet. Selv marginale indsatser kan have en nytteværdi for dyrevelfærden, siger Klaus Lønne Ingvartsen og fortsætter:

- Vi har et meget konstruktivt samarbejde i den måde, vi nu går sammen om at se på og drøfte forskellige problemstillinger omkring dyrevelfærd. Viden fra centret har også dannet baggrund for nogle andre store opgaver, f.eks. forskning i dyrs egnethed til transport, hvor vi har fortsat samarbejdet med Københavns Universitet.

Foto: Privat.

Janne Winther Christensen fik sine første ViD-midler til at undersøge værdien af læskure for islandske heste i vinterperioden.

Vil du vide mere om Videncenter for Dyrevelfærd?
Læs mere om Videncenter for Dyrevelfærd på Fødevarestyrelsens hjemmeside, hvor du bl.a. finder de årlige rapporter om dyrevelfærd i Danmark. Her finder du også listen over de forskningsprojekter, ViD har støttet siden etableringen i 2010. Forskningsprojekter, der er støttet af ViD, udmøntes næsten altid i videnskabelige og populærvidenskabelige publikationer.

02452
02452

TEMAOMRÅDE: BÆREDYGTIG HUSDYRPRODUKTION

AVL I ØKOLOGIENS TJENESTE

Forskere har spurgt landmænd, hvilke egenskaber en økologisk malkeko skal have. Denne viden skal indgå i det fremtidige arbejde med udviklingen af et avlsmål, der er bedre egnet til økologisk mælkeproduktion.

Vi hører ofte om forskellen på den konventionelle og økologiske mælkeproduktion. Køer på økologiske landbrug får særligt foder, skal gå på græs store dele af året og lever generelt under andre forhold end køer på konventionelle bedrifter. Men der er ikke genetisk forskel på de dyr, der indgår i de to produktioner. Den økologiske landmand vælger avlsmateriale fra den samme gruppe tyre som sin konventionelle nabo.

I GUDP-projektet SOBcows undersøger forskere fra blandt andet Aarhus Universitet, om det er muligt at udvikle særlige avlslinjer, der er tilpasset økologisk mælkeproduktion og på den baggrund udvikle nye mejeriprodukter fra køer med særlige genetiske karakteristika.

- Meget tyder på, at specifikt økologisk avlsmateriale vil være optimalt for de økologiske kvægbrugere, da køer i denne type produktion bør have andre egenskaber end køer i den konventionelle mælkeproduktion. Med genomisk selektion har vi nu mulighed for at udvikle linjer med disse særlige egenskaber, siger projektleder og seniorrådgiver ved Institut for Molekylærbiologi og Genetik, Morten Kargo.

Han forklarer, at en ko på en økologisk bedrift eksempelvis gerne skal være meget robust, da man i den økologiske produktion ønsker et lavt forbrug af antibiotika.

- Samtidig kan vi forestille os, at kvaliteten af koens lemmer er vigtig, idet koen går udendørs i lange perioder. Desuden tyder meget på, at frugtbarhed er mindre vigtig end i den konventionelle produktion, siger Morten Kargo.

Da det i sidste ende er landmænd, der skal have gavn af de nye avlslinjer, lægger projektet stor vægt på medinddragelse. For første gang nogensinde har danske kvægbrugere derfor haft mulighed for at give deres bud på, hvordan egenskaberne i et fremtidigt avlsmål skal vægtes i forhold til hinanden. Det er foregået ved, at forskerne har sendt spørgeskemaer til kvægbrugerne og fået 600 svar tilbage.

I øjeblikket behandles resultaterne, som vil indgå i det fremtidige arbejde med udviklingen af et avlsmål, der er i tråd med brugernes ønsker og samtidig sikrer maksimal økonomisk avlsfremgang.

Fakta om projektet

Projektet SOBcows er en del af Organic RDD 2-programmet, som koordineres af ICROFS.

Projektet har fået tilskud fra Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram, (GUDP) under Miljø- og Fødevareministeriet. Projektpartnere er Institut for Molekylærbiologi og Genetik samt Institut for Fødevarer ved Aarhus Universitet, SEGES (kvægafdelingen og økologiafdelingen), RYK (Registrering og ydelseskontrol), Viking-Genetics, NordGen og Naturmælk.

Meget tyder på, at specifikt økologisk avlsmateriale vil være optimalt for de økologiske kvægbrugere, da køer i denne type produktion bør have andre egenskaber end køer i den konventionelle mælkeproduktion.

Foto: Henning Thomsen

TEMAOMRÅDE: BÆREDYGTIG HUSDYRPRODUKTION

SLAGTEKYLLINGERNES SIDSTE TIMER FORBEDRES

Forskere og virksomheder er gået sammen om at forbedre forholdene for slagtekyllinger under transporten til slagteriet. Det bliver en gevinst for både dyrevelfærden, miljøet og fødevarekvaliteten – og vil forbedre økonomien i fjerkræerhvervet med 40 mio. kr.

Den sidste køretur i slagtekyllingers liv på vej mod slagteriet kan variere meget afhængigt af vejr og vind. Det vil virksomheden Linco Food Systems og Aarhus Universitet gøre noget for at forbedre. Med støtte fra Miljø- og Fødevareministeriet er de gået sammen om at udvikle et nyt klimastyret transportsystem, der kan forbedre kyllingernes velfærd, reducere deres stressniveau og effektivisere transporten.

Projektets partnere forventer, at det nye system vil give merværdi og besparelser på cirka 40 øre pr. kylling svarende til 40 mio. kr. for fjerkræerhvervet. Som situationen er nu, transporteres slagtekyllinger i transportkasser, som stables i stativer på en lastvogn. Kasserne er normalt perforerede i sider og bund, og lasten ventileres alene ved den naturlige ventilation og afhænger således af vindforhold og lastvognens hastighed.

Med et nyt klimastyret transportsystem vil det være muligt at kontrollere de temperaturer og fugtigheder, som kyllingerne bliver udsat for under transporten.

Foruden klimastyringen vil en ny type opbygning af transportkasserne bidrage til, at pladsen i lastvognen kan udnyttes optimalt, da belægningsgraden ikke behøver at afhænge af udendørstemperaturen. Transporten kan derved reduceres med 36 procent, svarende til 1,0-1,5 mio. færre lastvognskilometre og en reduktion i udledning af 1000-1500 tons CO_2 pr. år.

Projektdeltagerne forventer desuden, at kyllingernes dødelighed under transporten falder fra 0,3 procent til 0,2 procent, svarende til 30 procent. Når kyllingerne er udsat for stress, kan det desuden påvirke deres kødkvalitet, så kødet bliver blegt og væskende. Forventningen er, at forekomsten af dette halveres til 15 procent.

Forskerne fra Aarhus Universitet står blandt andet for at undersøge og validere de fysiologiske effekter på kyllingerne og kødkvaliteten.

Fakta om projektet

Projektet 'Bæredygtig, effektiv transport af slagtekyllinger med nyt klimatiseret transportsystem' ledes af produktionsvirksomheden Linco Food Systems. Følgende deltager også i projektet: Aarhus Universitet, HKScanDenmark og SEGES Økologi. Det treårige projekt støttes med syv mio. kroner fra Miljø- og Fødevareministeriets Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram (GUDP).

Forskere fra Aarhus Universitet samarbejder med fjerkræerhvervet om at udvikle en mere skånsom og miljøvenlige transport af slagtekyllinger.

Foto: Colourbox

TEMAOMRÅDE: BÆREDYGTIG PLANTEPRODUKTION

MINDRE BRUG AF PESTICIDER MED NYE KORNSORTER

Forskere fra Aarhus Universitet skal i samarbejde med kommercielle planteforædlere og førende udenlandske forskningsinstitutioner udvikle nye sorter af hvede, der er modstandsdygtige over for en række ødelæggende svampesygdomme. Innovationsfonden har bevilget 17 mio. kroner til projektet.

Hvede er en af verdens vigtigste kornsorter, der brødføder millioner af mennesker – men angreb af en række svampesygdomme kan forringe både kvaliteten og høstudbyttet. Den billigste og mest effektive metode til forebyggelse af plantesygdommene er dyrkning af resistente hvedesorter.

Derfor udvikler forskere fra Aarhus Universitet i samarbejde med planteforædlere fra Nordic Seed A/S nye højtydende sorter af hvede, der er modstandsdygtige over for de mest betydende svampesygdomme. Det sker i et femårigt projekt med et samlet budget på 22 mio. kroner, hvoraf Innovationsfonden har bevilget 17 mio. kroner.

I samarbejde med erhvervet udvikler forskere fra Aarhus Universitet nye hvedesorter, der både er højtydende og modstandsdygtige over for flere svampesygdomme.

Foto: Jesper Rais.

Foto: Colourbox

Anvendelsen af de nye sorter, der samtidig er modstandsdygtige over for flere svampesygdomme, bidrager til at nedsætte landbrugets brug af pesticider til gavn for miljøet og landmandens økonomi. Samtidig er de med til at gøre det muligt for landbruget at leve op til EU's direktiv om at implementere integreret plantebeskyttelse, hvor man skruer på en hel række af forskellige håndtag for at beskytte planterne.

Desuden kan de nye sorter bruges af økologiske planteavlere, som ikke må bekæmpe svampesygdomme med sprøjtemidler.

- Forædling af højtydende og sygdomsresistente kornsorter er helt afgørende for at mindske planteavlernes afhængighed af sprøjtemidler. Den store udfordring er at finde resistens mod alle de betydende svampesygdomme i hvede og samtidig sikre, at de forskellige resistenser beholder deres effekt hen over årene, påpeger lederen af projektet professor Mogens Støvring Hovmøller fra Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet.

Hvede og svampe under lup

Målet er at udvikle to til tre nye højtydende og multiresistente hvedesorter - det vil sige sorter, der på en gang er modstandsdygtige over for flere svampesygdomme. En vigtig del af projektet er at udvikle og forbedre metoderne til påvisning af sygdomsresistens i planter. Forskerne anvender nye resistenskilder og teknologi, herunder markørteknologi og kortlægning af gener i hvede, til at identificere og videreudvikle de nye sorter. Ny indsigt i svampenes infektionsbiologi og variation bliver også centralt i projektet. Forskerne vil blandt andet undersøge de mekanismer, der ligger til grund for de forskellige typer af sygdomsresistens, både makroskopisk og mikroskopisk, med henblik på at udvikle bedre metoder til hurtig og effektiv selektion for resistens.

Forskerne og forædlerne begynder ikke fra bar bund. De har både lovende forædlingslinjer af hvede og et stort udvalg af svampeisolater fra hele verden, som de vil udnytte i projektet.

- Vi har allerede nyt genetisk materiale med lovende sygdomsresistens liggende. Dette materiale vil vi videreudvikle. Vi har også adgang til et stort antal svampeisolater fra hele verden, som vi kan benytte i vores karantænelaboratorier. De er afgørende for at undersøge holdbarheden af ny resistens, forklarer Mogens Støvring Hovmøller.

Fakta om projektet:
Projektet 'Sygdomsresistens i hvede' er et samarbejde mellem Aarhus Universitet, Nordic Seed A/S og en række udenlandske partnere. Projektet løber de næste fem år og har et samlet budget på 22 mio. kroner, hvoraf Innovationsfonden har bevilget 17 mio. kroner.

TEMAOMRÅDE: BÆREDYGTIG PLANTEPRODUKTION

GRÆS KAN HOLDE INSEKTER I AVE VED HJÆLP AF SVAMPE

Udvikling af de første kommercielle græsplanter, som er robuste mod rodgnavende insekter, vil føre til reduceret brug af pesticider og styrke den danske græsfrøproduktion.

Golfbaner, fodboldbaner og græsmarker verden rundt står grønne med græs spiret fra danske græsfrø, men få centimeter under jorden lurer faren: Stankelbenslarver og gåsebillelarver. Disse og lignende skadedyr ynder at æde græssets rødder, hvilket får græsplanterne til at dø.

Det gør forskere fra Aarhus Universitet noget ved i et projektsamarbejde med frøvirksomheden DLF. De udvikler i fællesskab de første sorter af plæne- og fodergræsplanter, der er robuste mod angreb af rodgnavende skadedyr som stankelbenslarver og gåsebillelarver.

Værktøjet, der tages i brug, er naturligt forekommende endofytiske svampe. Disse svampe lever i symbiose med græs og bor inde i planterne, hvor de producerer en række stoffer uden at skade værtsplanten. Nogle af stofferne er direkte gavnlige for planten, idet de beskytter den mod insektangreb, tørke og græsædere.

Interessen samler sig særligt om stoffet lolin, der produceres af endofytiske svampe i græsarten engsvingel. Lolin gør græsplanten mere robust over for insekter og kan øge græsplantens tørketolerance.

Afprøves på danske golfbaner
Det første skridt bliver at finde endofytter med den højeste produktion af lolin og efterfølgende teste dem under forskellige forhold i væksthuse og klimakamre.

Græsset skal også stå sin prøve mod de rodgnavende insekter. Det vil foregå i både laboratoriet og på udvalgte golfbaner, der har aktuelle problemer med gåsebillelarver. Det sidstnævnte sker i samarbejde med Dansk Golf Union (DGU), som også deltager i projektet.

Projektet bygger videre på materiale og kompetencer udviklet i tidligere samarbejdsprojekter mellem DLF og Aarhus Universitet.

- Hvis det lykkes os at udvikle disse mere robuste græssorter, vil det være en markant styrkelse af markedspositionen for danske græssorter og øge indtjeningen for danske frøavlere og DLF. Samtidig forventer vi, at forbruget af pesticider reduceres, siger projektets leder, seniorforsker Birte Boelt fra Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet.

Seniorforsker Birte Boelt fra AU Flakkebjerg arbejder med at udvikle særlige græsplanter, der er robuste mod skadedyr.

Foto: Jesper Rais.

Fakta om projektet:
Projektet 'Rodbeskyttet græs' er et treårigt samarbejde mellem Aarhus Universitet, frøproducenten DLF og Dansk Golf Union. Projektet er bevilget 3,7 mio. kr. fra Grønt Udviklings- og DemonstrationsProgram.

TEMAOMRÅDE: BÆREDYGTIG PLANTEPRODUKTION

BEDRE GRÆS GIVER BEDRE MÆLK OG KØD

Den genteknologi, der revolutionerede husdyravlen, holder nu sit indtog i planteforædlingen. Det viser resultaterne af projektet ForageSelect, hvor forskere fra Institut for Molekylærbiologi og Genetik har samarbejdet med græsforædlingsvirksomheden DLF.

Formålet med projektet har været at anvende genomisk selektion til at forbedre rajgræs, der traditionelt anvendes som foder til kvæg. Det er lykkedes så godt, at DLF allerede nu anvender metoden i praksis, hvilket giver virksomheden en stærk konkurrencefordel på globalt plan.

- De traditionelle forædlingsprogrammer er tidskrævende og dyre at gennemføre. Før man finder ud af, om et muligt emne er egnet og kan opskaleres til et produkt, der kan markedsføres, går der typisk 10-11 år. Desuden er fremgangen inden for visse egenskaber forholdsvis lav, siger seniorforsker Luc Janss fra Institut for Molekylærbiologi og Genetik.

Med genomisk selektion bliver forædlingsarbejdet hurtigere og mere effektivt. Teknikken gør det nemmere at forudsige, om en bestemt plante har de egenskaber, som man ønsker, eller om den skal frasorteres på et tidligt stadium i forædlingsprocessen. Det betyder, at processen kan reduceres til 7-8 år.

Projektet har også vist, at teknikken giver en hurtigere avlsfremgang i høstudbytte, frøproduktion og større modstand mod svampesygdommen kronrust.

Aarhus Universitet og DLF fortsætter samarbejdet i et nyt forskningsprojekt, der har specifikt fokus på at bruge genomisk selektion til at forbedre græssets kvælstofudnyttelse. Det vil både spare miljøet for udvaskning af kvælstof og give mere næringsrigt græs til gavn for køerne og deres produktion af kød og mælk.

Fakta om projektet

ForageSelect var et fireårigt projekt, der sluttede i august 2015. Projektet blev ledet af græsforædlingsvirksomheden DLF og var et samarbejde med Aarhus Universitet.

ForageSelect havde et samlet budget på 18,6 mio. kroner, hvoraf Grønt Udviklings- og DemonstrationsProgram (GUDP) bidrog med 10,2 mio. kroner.

TEMAOMRÅDE: BÆREDYGTIG TEKNOLOGIUDVIKLING OG TEKNOLOGIVURDERING

NÅR MASKINERNE FÅR KUNSTIG INTELLIGENS

Big data giver mulighed for at udvikle maskiner med kunstig intelligens, hvorved de selv kan tage beslutninger om behandlinger i marken. Lige nu er det en udfordring at opsamle data og gøre dem tilgængelig for innovation.

For de fleste mennesker er det forholdsvis nemt at lære at genkende de almindeligste ukrudtsplanter - og ikke mindst skelne dem fra kulturplanterne. Når man først ved, hvordan gåsefod og pileurt ser ud, spotter man dem med det samme. Det er anderledes med robotter. De kan godt genkende en ukrudtsplante, hvis den ellers ser ud præcis, som den foregående.

Det gør den bare aldrig; forskellige grader af lys, skygge, vind, fugtighed, saftspænding eller dækning af andre planter giver små variationer, som gør, at robotten ikke kan genkende ukrudtsplanten.

For hvis det var muligt, kunne man sende en robot ud i marken og mikrosprøjte ukrudtet. Det kunne måske spare 90 procent af ukrudtsmidlet
Ved samme lejlighed kunne robotten kortlægge eventuelle mangelsymptomer og sygdomme i afgrøden, hvis den ellers kunne genkende dem.

Der ville være enorme gevinster for landbruget, hvis tilgængeligt data kunne opsamles i brugbare formater og frit anvendes til udvikling af maskiner med kunstig intelligens.

Foto: Colorbox

Foto:: Rasmus Nyholm Jørgensen

Maskiner skal have kunstig intelligens
Men hvordan kan man få maskiner til at genkende komplekse strukturer, som f.eks. planter, der ser forskellige ud i forskellige situationer? Det gør man ved at give dem en form for kunstig intelligens – også kaldet machine learning. Den kunstige intelligens bygger på, at maskinen lærer at genkende strukturer i noget, som er meget komplekst; altså noget som er meget anderledes end traditionelt, regelret software. Det kaldes også deep learning. Jo større kompleksiteten er, jo flere data kræves. Hvis der tilmed er rigtig mange data, kaldes det big data. Eksemplet med genkendelse af ukrudtsplanter er bare et af mange, hvor kunstig intelligens vil kunne få en enorm indflydelse på den måde, vi driver landbrug.

- Big data giver os populært sagt mulighed for at udvikle maskiner, der selv finder problemer i marken og selv komme med løsninger. Vi kan få maskiner, der husker, hvordan marken blev behandlet i tidligere vækstsæsoner, og som så anvender erfaringerne til at optimere kommende behandlinger, forklarer Rasmus Nyholm Jørgensen, seniorforsker ved Institut for Ingeniørvidenskab.

Big data kan anvendes overalt i landbruget; ikke kun i marken. Det kan eventuelt bruges i en sammenhæng, hvor en ko begynder at krumme ryggen og er ved at blive halt. Via big data kan der muligvis udvikles et overvågningssystem, som giver besked om at tilkalde klovbeskærer eller dyrlæge.

Uendelige muligheder for anvendelse af big data
Mulighederne for at anvende intelligente maskiner er nærmest uendelige: effektiv og målrettet plantebeskyttelse, bedre næringsstofanvendelse og mindre udvaskning, bedre overvågning af husdyrenes sundhed og velfærd. Samtidig er der gode muligheder for at indsamle data. Det kan være på mejetærskeren, traktoren, gødningsspredere, sprøjten eller såmaskinen. Eller via satellitter, flyfotos eller droner. Der er også store perspektiver i at anvende de indsamlede data i forhold til certificering og i forhold til dokumentation af overholdelse af f.eks. miljøregler.

Data fra mange kilder
Big data kommer ikke alene fra én traktor eller ét redskab. Big data kommer fra tusinder af maskiner, der laver de samme arbejdsgange igen og igen.

Et eksempel kan findes i Teslas autopilot, hvor Teslas biler i fællesskab bliver bedre "bilister". Denne funktion gør det muligt for Tesla-bilerne at være langt mere automatiserede i deres kørsel, så de f.eks. selv kan speede op og ned, overhale og navigere på motorvejen.

I landbruget bliver der opsamlet massevis af data. Men problemet er, at data ofte ikke kommer længere end til traktoren. Der eksisterer ikke fælles platforme for opsamling af data, ligesom maskinproducenterne anvender forskellige datastandarder. Udviklingen er gået så stærkt, at standarderne ikke har kunnet følge med.

Der er masser af muligheder for små innovative virksomheder, hvis de ellers kunne få adgang til big data, men netop den manglende adgang er en barriere for udviklingen.

- Der ville være enorme gevinster, hvis data fra landbruget blev opsamlet i brugbare formater, der frit kunne anvendes til udvikling af maskiner med kunstig intelligens, forklarer Rasmus Nyholm Jørgensen.

I partnerskabet Future Cropping – der beskrives på næste side - er det netop ønsket at etablere en åben dataplatform, hvor store datamængder fra landbrugs- og miljøteknologier kan integreres med f.eks. areal- og vejrdata. Disse data vil danne grundlag for udvikling af intelligente, effektive og bæredygtige teknologier, løsninger og dyrkningsteknikker til stedspecifikke og højtydende planteavl med lav miljøbelastning.

TEMAOMRÅDE: BÆREDYGTIG TEKNOLOGIUDVIKLING OG TEKNOLOGIVURDERING

FREMTIDENS LANDBRUG KOMBINERER BÆREDYGTIGHED MED PRODUKTIVITET OG EFFEKTIVITET

Partnerskabet Future Cropping vil udvikle teknologiske løsninger, der skaber vækst og arbejdspladser i landbruget og følgeindustrien.

Danske miljøregler har begrænset udledningen af næringsstoffer fra landbruget til vandmiljøet, men har også betydet, at afgrøderne ikke altid har fået tilført de nødvendige næringsstoffer til optimal plantevækst.

Innovationssamarbejdet Future Cropping skal bl.a. gøre det muligt at gøde planterne mere præcist i forhold til deres behov. Derved udnyttes næringsstofferne i gødningen bedre, og tabet af næringsstoffer til vandmiljøet reduceres.

Differentierede behandling af markerne
Ikke alle marker er skabt ens og ved at integrere en række data, beslutningsstøttesystemer og diverse teknologiske løsninger skal det i højere grad blive muligt for landmanden at agere efter lokale og aktuelle forhold i marken. Målet for Future Cropping er at udvikle og kommercialisere løsninger, som kan bidrage til at øge udbyttet pr. hektar med cirka to procent om året. Projektets parter forventer, at projektets resultater kan føre til en øget årlig omsætning i planteproduktionen og i landbrugsteknologisektoren på omkring 600 mio. kr. og desuden skabe nye jobs i jordbrugssektoren. I projektet vil forskningsresultaterne blive udviklet og afprøvet i praksis i samarbejde med erhvervet.

Integration af data som basis for videreudvikling
Det nye og særlige ved projektet er, at der udvikles en platform for informations- og kommunikationsteknologi (IKT), der gør det muligt at samle og integrere store mængder data fra spredte informationskilder. Udover udvikling af en avanceret IKT-platform vil projektet udvikle, afprøve og demonstrere teknikker og teknologier til blandt andet intelligent jordbearbejdning og afgrødeetablering, intelligent og bæredygtig gødskning, intelligent høst og differentieret N-regulering og dræning.

Fakta om projektet:

Projektet Future Cropping er et partnerskab med et budget på 100 mio. kr., hvoraf Innovationsfonden har bevilget 50 mio. kr.

Partnerskabet består af: Aarhus Universitet, Kongskilde Industries, Yara Danmark, Novozymes, Orbicon, Ejlskov, Agro Business Park, Rambøll, Foss, Teknologisk Institut/AgroTech, GEUS, Københavns Universitet og SEGES. Samarbejdet ledes af sidstnævnte.

TEMAOMRÅDE: BÆREDYGTIG TEKNOLOGIUDVIKLING OG TEKNOLOGIVURDERING

FORSKERE OG ERHVERV UDVIKLER SELVKØRENDE FODERROBOTTER

Aarhus Universitet har en mangeårig tradition for at samarbejde med erhvervslivet - ikke mindst på fødevare- og jordbrugsområdet. Det gælder også i forbindelse med udviklingen af minkfoderrobotten FIX-Robo. Her har virksomheden Conpleks Innovation på vegne af Minkpapir henvendt sig til Aarhus Universitet og Syddansk Universitet for at få hjælp til at udvikle verdens første selvkørende robot, der kan sættes direkte på de nuværende fodervogne. Robotten kan selv navigere rundt på minkfarmen og placere foderet oven på det enkelte bur. Derved overtager den en stor del af det ensformige fodringsarbejde, som minkavlerne eller deres ansatte selv udfører i dag.

Conpleks Innovation, der primært arbejder med udviklingen af mobile robotter, har haft en række ph.d.-studerende og postdocs fra Institut for Ingeniørvidenskab tilknyttet. Forskerne har hjulpet med at udvikle de dele af robotten, der har med navigation, styring og lokalisering at gøre. Minkfarme er ikke ens. Det betyder, at robotten skal kunne indstilles til lokale forhold. Derudover har det været en stor udfordring at få robotten til at kompensere for de udsving, der er i de eksisterende fodervogne.

- Når et menneske styrer en fodervogn, kan han kompensere for eksempelvis ratslør – men når der er tale om en fuldautomatiseret robot, kræver det en del tilpasninger. Det har været en spændende opgave set med ingeniørøjne, siger Morten Stigaard Laursen, videnskabelig assistent på Institut for Ingeniørvidenskab.

Hos Conpleks Innovation er direktør Tom Simonsen meget tilfreds med samarbejdet med forskerne:

- Da vi etablerede vores virksomhed for fem år siden, indså vi, at vi var nødt til at være tæt på forskerne og universitetsmiljøet, hvis vi ville være en seriøs spiller på markedet. Forskerne har den nyeste viden, og omvendt er vi stærke på udviklingssiden. Det betyder, at vi ved at arbejde sammen kan få forskningen omsat til konkrete produkter til gavn for industrien, siger Tom Simonsen. Conpleks Innovation og Minkpapir håber meget snart på at kunne have minkfoderrobotten klar til produktion.

Mink er natdyr, og med den nye robot kan minkfarmeren vente med at sætte fodringen i gang til om natten.

Foto: Minkpapir.

TEMAOMRÅDE: BIOØKONOMI, BIOENERGI OG LANDDISTRIKTSUDVIKLING

NYT ANLÆG EFTERLIGNER NATURENS EGEN OLIEPROCES

I maj 2015 indviede Aarhus Universitet et HTL-pilotanlæg på AU Foulum. Det nye anlæg omdanner organiske materialer som græs og organisk affald til råolie, som kan erstatte fossil olie til fremstilling af brændstoffer og kemikalier. Anlægget bygger på nyudviklede, banebrydende teknologier.

Foto: Jesper Rais

Aarhus Universitet forsker i, hvordan man trækker protein ud af græs og bruger det som foder til fjerkræ og svin.

Over 85 procent af verdens energiforbrug er baseret på olie og andre fossile energikilder. Tilsvarende er en meget stor del af de produkter, som vi anvender i dagligdagen, også fremstillet på basis af fossile råstoffer. Men de globale klimaudfordringer har øget behovet for at finde bæredygtige alternativer. I de senere år er der opstået stor interesse for begrebet biobaseret økonomi. Den grundlæggende ide er, at brændsler, kemikalier og materialer bliver produceret af fornybar og plantebaseret biomasse frem for kul, olie og naturgas, som det sker i dag.

Som led i den forskningsbaserede myndighedsbetjening leverer Aarhus Universitet rådgivning og forskning i faglige problemstillinger vedrørende bioøkonomi. Det er et område, hvor universitetet står stærkt. Siden årtusindskiftet har forskerne således arbejdet på at etablere teknologiplatforme, der kan danne grundlag for forskning i biobaseret produktion af energi, foder og andre højværdiprodukter.

Efterligner naturen på 20 minutter

År 2015 blev i den forbindelse et skelsættende år. Her blev et såkaldt HTL-anlæg indviet på universitetets afdeling i Foulum. HTL står for hydrotermisk forvæskning (liquefaction) og er en proces, hvor organisk materiale som eksempelvis halm blandes med vand og udsættes for højt tryk og høj temperatur. Slutresultatet er en tyktflydende olie, som kan raffineres til både dieselolie og en lang række andre produkter.

- Anlægget efterligner naturens egen olieproces. Det, der tager millioner af år i naturen, gør vi på bare 20 minutter. Teknologien kan potentielt blive et regulært kvantespring i kampen for at mindske afhængigheden af fossile brændstoffer, fortæller lektor Ib Johannsen fra Institut for Ingeniørvidenskab og forklarer, at selv om metoden har været kendt siden 1930'erne, har den aldrig slået an i større skala grundet store tekniske udfordringer.

- I designprocessen har vi derfor arbejdet på at gøre anlægget energieffektivt og skalerbart. Faktisk arbejder vi nu på at designe et meget større anlæg, baseret på disse principper, siger Ib Johannsen.

Grise skal fodres med græs

En anden banebrydende ting er den helhed, det nye anlæg kommer til at indgå i. Den helt afgørende forudsætning for at etablere en bæredygtig biobaseret økonomi er, at alle dele af biomassen udnyttes til fulde. Det nye anlæg er derfor kombineret med et andet anlæg, som

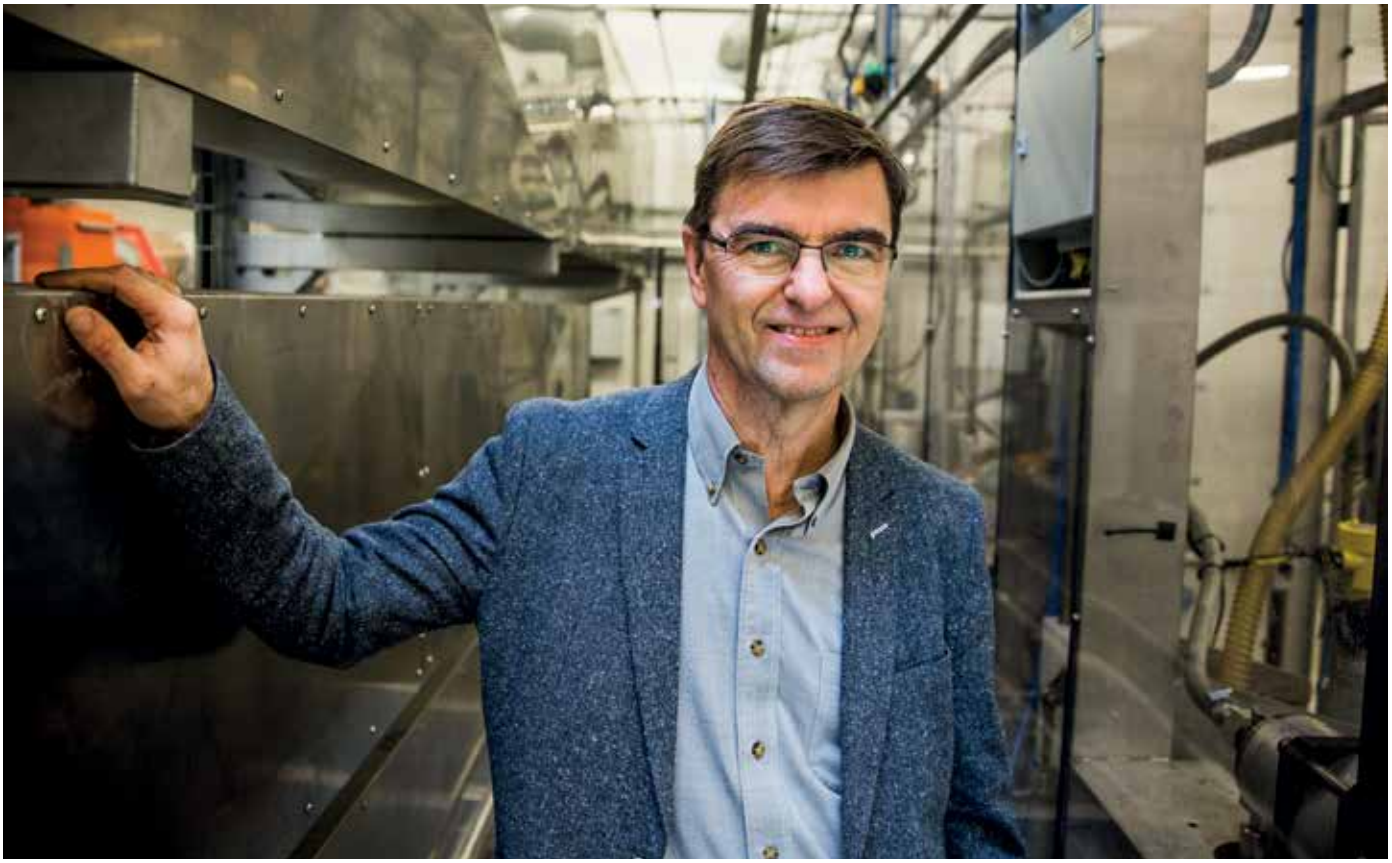

Foto: Jesper Rais

Ib Johannsen har sammen med sine kolleger arbejdet på at gøre anlægget energieffektivt og skalerbart.

først udvinder protein af den grønne biomasse – f.eks. græs eller kløver – før restproduktet, pulpen, bliver brugt til olieproduktion.

Proteinet, som trækkes ud af græsset, kan bruges som foder til fjerkræ og svin. På den måde bliver græs og kløver en god proteinkilde for de enmavede dyr, der under normale omstændigheder ellers ikke kan udnytte græs fuldt ud på grund af det høje indhold af cellulose og lignin. Samtidig er der store miljømæssige fordele ved at erstatte den soja, svin og fjernkræ i dag fodres med. Sojaen kommer primært fra Sydamerika, og her lægger den danske svineproduktion alene beslag på et areal på størrelse med Sjælland.

De nye anlæg spiller desuden sammen med etablerede aktiviteter i Foulum inden for bl.a. biogas- og høstteknologi samt med omfattende forsøgsmarker, hvor forskere arbejder med at forbedre ressourceudnyttelse ved produktionen af biomasse. Hertil kommer, at diverse sidestrømme forsøges omdannet til produkter med højere værdi ved hjælp af nye pilotanlæg til kemisk og mikrobiel omdannelse.

- AU Foulum er samlet set Danmarks mest veludstyrede udviklingscenter for bioraffinering – og det forstærkes kun med etableringen af det nye HTL-anlæg. Vores håb er, at forskningen og teknologiudviklingen kan medvirke til, at der etableres nye virksomheder og forretningsområder inden for den biobaserede økonomi, siger Ib Johannsen.

Fakta om HTL

HTL (hydrothermal liquefaction) er en proces, hvor organisk materiale blandes med vand og udsættes for højt tryk og høj temperatur. Processen foregår i et 120 meter langt rør, hvor den vandholdige biomasse bliver opvarmet til 450 grader og udsat for et tryk på op til 350 bar. Resultatet er en tyktflydende olie.

Selve processen i HTL-anlægget bygger på forskning udført ved Institut for Kemi ved Aarhus Universitet, og design af anlægget tager udgangspunkt i et eksperimentelt anlæg, som i forvejen eksisterer på Institut for Kemi. Pilotanlægget er designet med henblik på efterfølgende mulighed for opskalering til demonstrations- og fuldskala.

TEMAOMRÅDE: BIOØKONOMI, BIOENERGI OG LANDDISTRIKTSUDVIKLING

NYE TAL FOR KLIMABELASTNINGEN VED DYRKNING AF HVEDE OG RAPS TIL BIOBRÆNDSTOF

Som led i myndighedsbetjeningen har forskere ved Aarhus Universitet opdateret tallene for, hvor stor klimabelastningen er ved dyrkning af hvede og raps til biobrændstoffer.

Ethanol og biodiesel produceret fra landbrugsafgrøder betragtes som bæredygtige biobrændstoffer med et stigende potentiale for at afløse fossile brændsler. En vigtig drivkræft for denne udvikling er ønsket om at begrænse den samlede klimabelastning fra transportsektoren.

Produktion af biobrændstoffer, grundlagt for eksempel ved dyrkning af vinterhvede og vinterraps, kræver dog et input af arbejde og hjælpestoffer, som skal indregnes i den samlede klimabelastning fra biobrændstoffer.

På den baggrund har EU indført et direktiv (VE-direktivet), der begrænser, hvor høj værdikædens klimabelastning må være, hvis biobrændstoffer skal tælle med i EU's målsætning om 10 procent vedvarende energi i transportsektoren i 2020. Indtil videre kræves, at biobrændstoffer har en klimabelastning, der er 35 procent lavere end for fossile brændsler. Denne værdi strammes til 50 procent i 2017.

Energistyrelsen bad i 2009 Fødevareministeriet om at udarbejde en dansk rapport om emission af drivhusgasser fra dyrkning af afgrøder til biobrændsler. Arbejdet blev med udgangspunkt i en svensk rapport uddelegeret til DCA, der via forskere ved Institut for Agroøkologi løste denne del af Danmarks forpligtelser overfor EU Kommissionen. NaturErhvervstyrelsen bad senere i 2014 DCA vurdere, om der var grundlag for at opdatere de danske beregninger. Forskerne bag rapporten indhentede oplysninger, der var fremkommet gennem de mellemliggende fem år, og en opdateret rapport fra 2015 er accepteret af EU-Kommissionen.

Under standardværdierne

Den opdaterede rapport viser, at estimaterne for drivhusgasemission fra vinterhvede i de fem danske regioner i 2015 lå mellem 18,9 og 23,4 g CO_2-ækvivalenter per megajoule ethanol. I 2010 var de samme tal mellem 20,1 og 24,4 g CO_2 ækvivalenter.

For vinterraps lå resultatet i 2015 mellem 21,4 og 24,4 g CO_2-ækvivalenter per megajoule biodiesel, mens disse tal i 2010 lå mellem 23,7 og 28,2 CO_2-ækvivalenter.

- Dette betyder, at de danske tal stort set altid holder sig under de standardværdier, der er opregnet i VE-direktivet, hvilket er henholdsvis 23 og 29 g CO_2-ækvivalenter for hvede og raps, siger lektor Lars Elsgaard fra Institut for Agroøkologi og tilføjer:

- Som vi beskrev allerede i 2010, er det naturligt, at de bagvedliggende antagelser vurderes med jævne mellemrum for at tage højde for ny viden og teknologisk udvikling. Det gælder ikke mindst vores viden om emissionsfaktorer for lattergas (N_2O), der primært kommer fra tilført kvælstofgødning, og som bidrager stærkt til den samlede klimabelastning fra dyrkningen. Men fortolkningen af VE-direktivet afstedkommer også forskelle mellem EU-lande, hvilket vi skal være opmærksomme på. Der er altså tale om, at forudsætningerne for at bruge afgrøder til energiformål løbende udvikler sig.

Ifølge EU skal biobrændstoffer have en klimabelastning, der er 35 procent lavere end fossile brændsler.

Foto: Jesper Rais

TEMAOMRÅDE: BIOØKONOMI, BIOENERGI OG LANDDISTRIKTSUDVIKLING

BIOFORGASNING NEDSÆTTER UDVASKNING AF KVÆLSTOF FRA HUSDYRGØDNING

Forskere ved Aarhus Universitet har udviklet en ny model, der kan beregne udvaskningen af kvælstof fra afgasset gylle sammenlignet med ubehandlet gylle over en længere tidshorisont.

Foto: Lise Balsby

En del af biogasanlægget på AU Foulum er bl.a. en ekstruder - en mikser, som opriver baller af hø og halm og mikser det med dybstrøelse eller ensilage. Ekstruderen åbner desuden biomassen, så gaspotentialet kan udnyttes inden for den givne opholdstid.

Kvælstof fra afgasset gylle er mere tilgængeligt for afgrøder end kvælstof fra ubehandlet gylle – også når man ser på udviklingen i marken over længere tid. Det er hovedkonklusionen på et forskningsprojekt, hvor forskere fra Aarhus Universitet har nyudviklet en model, der kan beregne udvaskningen af kvælstof fra afgasset gylle sammenlignet med ubehandlet gylle.

Når gylle afgasses i et biogasanlæg, bliver det organiske stof i gyllen nedbrudt. Det betyder, at en del af det organiske bundne kvælstof bliver mineraliseret. Det er godt nyt for afgrøderne, da gyllen dermed får et lavere indhold af organisk kvælstof, som ikke er så lettilgængeligt for planterne, og et højere indhold af uorganisk kvælstof, som er mere plantetilgængeligt.

Den øgede plantetilgængelighed af kvælstof vil alt andet lige give et større udbytte i marken. Det er også godt nyt for miljøet; jo mere kvælstof afgrøderne kan optage og udnytte, desto mindre kvælstof vil der udvaskes til vandmiljøet. Projektet blev igangsat og finansieret af Energistyrelsens Biogas Taskforce i samarbejde med Miljøstyrelsen og NaturErhvervstyrelsen.

Forskning i biogas
Verdens største biogasanlæg til forskningsformål ligger på AU Foulum. Anlægget blev taget i brug i 2007 og benyttes i dag af forskere og virksomheder fra ind- og udland til projekter inden for både biogasproduktion og gylleseparering. Opførelsesprisen for anlægget var 25 mio. kr., og det udbygges løbende. Husdyrgødning, foderrester, enggræs, halm og majsensilage fra universitetets store stalde og marker anvendes som råvarer i anlægget. Den producerede biogas anvendes så omvendt til fremstilling af el og varme; el sælges til elnettet, mens varmen anvendes til opvarmning af universitetets bygninger.

Biogasanlægget har en reaktor på 1200 kubikmeter med en gasproduktion pr. døgn på ca. 4800 kubikmeter. Biomassen har i gennemsnit en opholdstid i reaktoren på cirka 15 dage, før den pumpes til efterlagertanke.

Foto: Jesper Rais

TEMAOMRÅDE: RESSOURCEEFFEKTIVITET

LØG SKAL SLADRE OM SYGDOMME

Aarhus Universitet forsker i, hvordan man kan fremme ressourceeffektiviteten i alle led af fødevarekæden. Det sker bl.a. i et stort projekt, hvor forskere og erhverv arbejder sammen om at forhindre, at mange ton løg hvert år må kasseres. Målet er at få løgene til at sladre om deres egne sygdomme, inden det er for sent.

Det kan være svært at vurdere kvaliteten af et løg - også for de danske løgavlere. I dag evalueres kvaliteten ved høst efter, om producenterne forventer, at løgene kan lagres i lang tid – eller om de skal sendes af sted til forbrugeren kort tid efter høst for ikke at gå til spilde. Desværre ser det blotte øje som bekendt ikke alt, og mange ton løg ender hvert år med at blive kasseret, fordi det viser sig, at de er blevet syge under lagring.

På Aarhus Universitet arbejder forskerne med ressourceeffektivitet på mange niveauer og afprøver metoder til forebyggelse eller alternativ udnyttelse af de fødevarer, der ellers ville gå til spilde. Det sker eksempelvis i regi af et stort projekt, hvis mål bl.a. er at reducere spildet af løg.

- Spildet betyder, at produktionsomkostningerne bliver for høje, og at primærproducenterne går glip af indtjening, selvom de allerede har haft udgifter til at dyrke, høste og opbevare produkterne på lager. Løg er ikke en højprisvare, så det handler om at få solgt så stor en andel af produktionen som muligt – og her afgør et par procent mindre spild, om det er en holdbar forretning, siger lektor Merete Edelenbos fra Institut for Fødevarer.

Alle løg tæller

Projektet er et såkaldt innovationskonsortium, hvor der fokuseres på værdikæden fra avleren og frem til salgsleddet. Rækken af deltagere i projektet er derfor også lang – og tæller både primærproducenter, teknologivirksomheder, leverandører, interesse- og salgsorganisationer, foruden naturligvis videninstitutioner.

Merete Edelenbos leder forskningsdelen i projektet og udvikler sammen med sine kolleger metoder, der gør det muligt bedre at kunne vurdere produkternes kvalitet under lagring. Konkret tager de udgangspunkt i løgenes udskillelse af såkaldte flygtige organiske stoffer. Forskerne tager ud på lagerne, indsamler de flygtige stoffer og tager prøverne med hjem for at analysere dem. De tager også løg med hjem for at undersøge kvaliteten.

- Løg bliver opbevaret i bokse, der vejer to ton – og derfor er det vigtigt, at de løg, producenterne tager ind på lageret, også kan holde sig. Men det er utrolig svært at vurdere holdbarheden på lager allerede ved høst siger Merete Edelenbos og fortsætter:

- Vi vil derfor gerne finde frem til sladrehanke, der kan gøre det muligt at måle kvalitetsændringer, før man kan se dem med det blotte øje.

Hvis vi kan få løgene til at sladre om deres holdbarhed under lagringen, kan vi potentielt undgå, at der opstår en situation, hvor producenten må kassere en stor del af partiet, siger Merete Edelenbos og forklarer, at målet er, at forskernes resultater kan bruges til at udvikle konkrete værktøjer.

Til gavn for producenterne

Axel Månsson A/S i Brande er en af Danmarks største grøntsagsproducenter og en af erhvervsaktørerne i projektet. Her er de glade for, at forskerne arbejder med netop dette emne.

- Madspildsproblematikken er aktuel som aldrig før. For os som råvareproducent er det især vigtigt, at der fokuseres på den del af produktionen, som ligger før leveringen til butikkerne. Det gælder om at opnå den højeste udnyttelse af produkterne for at opnå den bedste konkurrenceevne, siger direktør Axel Månsson, der håber, at resultaterne af det store erhvervsprojekt kan sprede sig som ringe i vandet:

- Vi håber, at vi med vores bidrag kan være med til at påvirke konsortiet i en anvendt retning, hvor resultaterne kan være til gavn for producenterne.

Fakta om projektet:

Projektet 'Strategier og teknologier til at begrænse madspild i spisekartofler og grønsager' ledes af Teknologisk Institut/AgroTech og har et samlet budget på 37,3 mio. kroner, hvoraf 14,6 mio. kr. finansieres af Styrelsen for Forskning og Innovation under Uddannelses- og Forskningsministeriet. Resten finansieres af de deltagende virksomheder og forskningsinstitutioner.

Mange ton løg ender hvert år med at blive kasseret, fordi det viser sig, at de er blevet syge under lagring.

Foto: Colourbox.

TEMAOMRÅDE: RESSOURCEEFFEKTIVITET

KVÆLSTOF TIL ØKOLOGISK LANDBRUG

I projektet NCHAIN skal forskere undersøge muligheden for at sikre øget tilførsel af kvælstof i økologisk landbrug ved at øge brugen og effektiviteten af kvælstoffikserende planter.

- Kvælstofkæden i produktionen af mælk og kød begynder med, at jordbakterier fikserer atmosfærisk kvælstof i rodknolde på hvidkløverplantens rod. Herfra transporteres kvælstoffet til selve kløverplanten og derfra videre til jorden og græsset for til sidst at ende i de græssende køer, siger adjunkt og projektleder Stig Uggerhøj Andersen fra Institut for Molekylærbiologi og Genetik.

- Det er denne kæde, vi vil optimere ved systematisk at undersøge sammenhængen mellem udbytte af kløvergræsafgrøder og de tre organismer i kvælstofkæden – jordbakterier, kløver og græs.

Fokus er på organismernes genetiske sammensætning, siger Stig Uggerhøj. De øvrige partnere er York University, DLF, Legume Technology og SEGES. Projektet har et budget på 22,5 mio. kr. hvoraf Innovationsfonden har bevilget 17 mio. kr.

Forskerne vil undersøge sammenhængen mellem udbytte af kløvergræsafgrøder og de tre organismer i kvælstofkæden – jordbakterier, kløver og græs.

Foto: Colourbox.

TEMAOMRÅDE: RESSOURCEEFFEKTIVITET

HVOR EFFEKTIV ER JORDBRUGSPRODUKTIONEN EGENTLIG?

Forskere fra Institut for Agroøkologi har udarbejdet en robust model, der kan sætte konkrete tal på, hvor effektiv jordbrugets produktion af fødevarer og forbrug af ressourcer er. Modellen anvender alment tilgængeligt data.

Den danske landbrugsproduktion bliver løbende bedre til at udnytte ressourcerne til produktion af kød, mælk og korn. Det viser tal, der er fremkommet ved at udvikle en metode til at kvantificere udviklingen i produktionen og ressourceeffektiviteten ved hjælp af alment tilgængeligt data. Der findes tal for jordbrugets anvendelse af ressourcer som helhed, men ikke tilsvarende for de enkelte produktionsgrene. Det gør det vanskeligt at prioritere, hvor det er mest relevant at sætte ind i forbindelse med eksempelvis Natur- og Landbrugskommissionens anbefalinger og regeringens erhvervs- og vækstpolitik på fødevareområdet.

NaturErhvervstyrelsen bad derfor DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug om at vurdere mulighederne for at anvende alment tilgængelige data til at beskrive ressourceeffektiviteten og dens udvikling for udvalgte, væsentlige dele af jordbrugsproduktionen - det vil sige produktionen af mælk, svin og korn. Metoden, der beskriver de udvalgte områders udvikling og effektivitet, er præsenteret i DCA-rapporten "Kvantificering af produktion og ressourceeffektivitet i jordbruget – korn, mælk og svinekød".

Ressourcerne anvendes mere effektivt

Resultaterne viser, at det går den rigtige vej med landbrugets effektive udnyttelse af ressourcerne. Inden for kornproduktionen har effektiviteten dog været stagnerende med et nogenlunde konstant udbytte, målt i tørstof og nettoenergi pr. ha, mens der har været en tendens til faldende produktion af protein pr. m^2 korn.

Produktionen af kød pr. årsso er steget 35 procent fra 1990 til 2012. Samtidig er foderforbruget i svineproduktionen faldet seks procent, og forbruget af protein er faldet med hele 22 procent i samme periode. En kombination af mere effektiv foderudnyttelse og øget udbytte pr. arealenhed brugt til proteinafgrøder betyder, at det areal, der bruges til at producere et kg svinekød, er faldet fra 6,8 m^2 i 1990 til 5,6 m^2 i 2012.

I mælkeproduktionen er tendensen i retning af mere effektiv brug af ressourcer den samme. Mælkeproduktionen pr. årsko er steget 40 procent i årene 1990 til 2012. Indregner man kødproduktionen, som ikke har ændret sig pr. årsko, til begrebet animalsk udbytte, er produktionen steget fra 8525 kg pr. årsko i 1990 til 10.694 kg i 2012. Hvor der i 1990 gik 1,23 m^2 areal til at producere et kg animalsk udbytte gik der i 2012 kun 1,08 m^2.

Foto: Jesper Rais

Den danske landbrugsproduktion er blevet bedre til at udnytte ressourcerne effektivt. Eksempelvis er det areal, der går til at producere et kg svinekød, reduceret med 1,2 m^2.

TEMAOMRÅDE: FØDEVAREPRODUKTION OG DYRKNINGSJORDEN

NYT VÆRKTØJ KAN HJÆLPE MED AT ØGE JORDENS FRUGTBARHED

Dyrkningsjorden er grundlaget for planteproduktionen og skal behandles med omtanke for at bevare dens frugtbarhed. Resultater fra et EU-projekt gør det nemmere for landmænd og konsulenter at udpege de bedste dyrkningsmetoder til dette formål.

Dyrkningsjorden er grundlag for over 90 procent af den globale fødevareproduktion, men verden over er der alvorlige trusler mod jordens dyrkningskvalitet. Forringelser af jorden nedsætter dens frugtbarhed og truer dermed fødevareforsyningen på længere sigt.

Årsagerne til den forringede jordkvalitet skal findes i for ensidige planteavlssædskifter, hvor der ofte fjernes en stor del af halmen og kun tilbageføres en ringe mængde organisk stof til jorden. Der er dog muligheder for at ændre dyrkningsmetoderne og dermed bevare eller øge frugtbarheden – hvilket også vil gavne økonomien.

Det europæiske forskningsprojekt SmartSOIL, som var koordineret af professor Jørgen E. Olesen fra Institut for Agroøkologi, har udviklet et beslutningsværktøj, der kan give støtte til at træffe de rigtige beslutninger.

Værktøjet er en hjemmeside, der hjælper rådgivere, landmænd og beslutningstagere med at identificere omkostningseffektive muligheder til at optimere udbytte og kulstof i jorden for forskellige typer af jord, klima og afgrødesystemer. Værktøjet kan findes på projektets hjemmeside: www.smartsoil.eu.

For at udvikle værktøjet undersøgte forskerne, hvordan ændringer i jordens kulstofindhold spiller sammen med jordfrugtbarheden, og hvordan det påvirker udbytter og indsatsbehov, især med kvælstofgødning. Projektet har også identificeret fem dyrkningsmetoder, der kan øge jordens kulstofindhold. Metoderne forbedrer jordens frugtbarhed, øger produktiviteten og mindsker behovet for kvælstofgødning og forbedrer i mange tilfælde økonomien.

Kulstof er afgørende for jordens funktioner
Det er afgørende at sikre, at jorden har et tilfredsstillende indhold af kulstof. Men hvad har kulstof at gøre med jordens frugtbarhed?

- Alt organisk materiale indeholder kulstof. Det gælder også jordens organiske stof, der bidrager til alle de væsentlige funktioner, som jorden har for afgrødernes vækst og produktion. Det handler om afgrødernes forsyning med vand og næringsstoffer (især kvælstof) samt om at sikre afgrødernes sundhed og ikke mindst en god etablering af afgrøderne, forklarer Jørgen E. Olesen.

Ændringer i jordens indhold af kulstof bidrager også til klimaforandringer. Hvis jorden kan lagre mere kulstof, vil stigningen i atmosfæ-

Foto: Jesper Rais

Professor Jørgen E. Olesen har stået i spidsen for et EU-projekt, hvor han sammen med kolleger har udviklet et værktøj, der gør det muligt for landmænd og konsulenter at vælge de dyrkningsmetoder, der øger jordens kulstofindhold og derved forbedrer frugtbarheden.

rens indhold af kuldioxid (CO_2) blive mindre. Det vil dermed afbøde drivhusgaseffekten. Effekter af øget tilførsel af organisk materiale på kulstoflagringen virker dog kun over en vis årrække, da jordens kulstofindhold vil indstille sig i en ny ligevægt.

SmartSOIL hjemmesiden giver overblik
Det kan være svært at overskue mulighederne for at forbedre jordens kulstofindhold og frugtbarhed, og der vil være mange lokale forhold, der skal tages i betragtning. For at give inspiration og bidrage til overblikket har SmartSOIL udviklet en række informationer (faktaark, videoer, case studier m.v.) som ligger tilgængeligt i overskuelig form på hjemmesiden.

SmartSOIL har udpeget fem overordnede dyrkningsmetoder, der enkeltvis eller i kombination kan bidrage til at optimere balancen mellem afgrødeproduktivitet, jordens funktioner og jordens kulstofbalance. Metoderne virker primært ved at øge tilførslen af planterester eller organisk materiale fra gødning eller kompost.

De fem dyrkningsmetoder er:

- Sædskifte
- Øget nedmuldning af planterester (halm)
- Tilførsel af gødning eller kompost
- Mellem- og efterafgrøder
- Conservation agriculture, hvilket omfatter minimeret jordbearbejdning, tilbageførsel af planterester, permanent jorddække med især mellem- og efterafgrøder og tilpasning af sædskiftet.

Dyrkningsmetoderne er beskrevet i fem faktablade, der også giver oplysninger om metodernes fordele, ulemper, økonomiske forhold mv.

En sund jord tjener flere penge
Identificering og analyse af de fem metoder og den viden, der ligger til grund for værktøjskassen, er baseret på forskning udført i de forskellige lande under kontrollerede forsøgsforhold og afprøvning i praksis hos landmænd.

For Danmarks vedkommende er der inddraget resultater fra langtidsforsøg (op til 20 år) udført på AU's forsøgsstation i Askov samt erfaringer fra gårdejer Bjarne Hansen, Sjælland.

Landmandens erfaring er, at hans udgifter er reduceret med 36 procent, og hans dækningsbidrag er øget med 2688 kr. ved at indføre reduceret jordbearbejdning, samt øge brugen af efterafgrøder og nedmuldning af planterrester i sit sædskifte.

- Jeg bruger 1354 kr. færre pr. ha end andre landmænd i mit område. Besparelsen i brændstofforbruget var meget tydeligt, da vi skulle bruge færre timer med maskinerne. Vi skulle også bruge mindre kvælstofgødning, fordi der var en bedre udnyttelse af næringsstofferne i markerne, siger Bjarne Hansen.

Man kan læse om alle landmændene, der deltog i projektet, og deres erfaringer på SmartSOIL's hjemmeside.

- Det er afgørende for en styrkelse af jordens frugtbarhed gennem bedre håndtering af kulstof i jorden, at den understøttes af de rigtige incitamenter for landmanden. Projektet har derfor udarbejdet en række anbefalinger til at styrke dette, herunder bedre rådgivningssystemer, bedre understøttelse gennem reform af landbrugsstøtteordningerne og bedre samspil med miljøreguleringen, siger professor Jørgen E. Olesen.

Fakta om projektet:
Partnerskabet bag SmartSOIL bestod af 12 forskningsinstitutioner fra 10 europæiske lande. Projektet varede fire år og var støttet af EU's syvende rammeprogram med 22 mio. kroner. Professor Jørgen E. Olesen fra Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet var projektkoordinator.

Læs mere om projektet på www.smartsoil.eu

TEMAOMRÅDE: FØDEVAREPRODUKTION OG DYRKNINGSJORDEN

ØKOLOGISKE GRØNTSAGER HAR GAVN AF, AT DER DYRKES EFTERAFGRØDER MELLEM RÆKKERNE

Forskere fra Aarhus Universitet har undersøgt, hvordan man ved at dyrke efterafgrøder samtidig med økologiske porrer og blomkål kan nedbringe risikoen for nitratudvaskning.

Nogle afgrøder er sværere at dyrke økologiske end andre. Det gælder eksempelvis blomkål. Den angribes let af sygdomme og insekter, samtidig med at begrænset næringsstoftilførsel nemt går ud over høstkvaliteten. En anden grøntsag, der er en miljømæssig udfordring, er porren. Porrer har et overfladisk rodnet samt et højt behov for og lav udnyttelse af kvælstof.

På Aarhus Universitet arbejder forskere med at optimere dyrkningen af økologiske grøntsager – til gavn for grøntsagsproducenterne. I det nyligt afsluttede EU-projekt INTERVEG har forskerne i samarbejde med kolleger i udlandet undersøgt, om samdyrkning af efterafgrøder og økologisk blomkål eller porrer kan forbedre væksten og mindske risikoen for nitratudvaskning.

Der blev udført syv toårige markforsøg i Italien, Slovenien, Tyskland og Danmark, hvor man undersøgte og sammenlignede forskellige sorter, tidspunkter for etablering af efterafgrøder, markdesign og gødskningsniveauer. I Danmark blev der udover to markforsøg desuden udført et væksthusforsøg for at undersøge brugen af hvidkløver som eftergødskning på to forskellige jordtyper.

Resultaterne er lovende. Forskerne fandt, at nitratudvaskningen fra den økologiske grøntsagsproduktion kan reduceres ved at dyrke efterafgrøder samtidig med de egentlige salgsafgrøder. Brugen af bælgplanter som efterafgrøder kan derudover øge tilførslen af kvælstof fra atmosfæren. Det mindsker behovet for at tilføre ekstra kvælstof fra andre kilder.

Successen med samdyrkning afhænger dog af, at konkurrencen fra efterafgrøden styres i passende grad; der skal hverken være for lidt eller for meget. Ved valg af efterafgrøder og dyrkningsmetoder er det derfor vigtigt, at de reelle salgsafgrøder får lov at udvikle sig, samtidig med at efterafgrøden har tilstrækkeligt gode betingelser til at kunne udvikle sit rodsystem og optage overskydende kvælstof.

- Forskningen har ført til ny viden om kvælstofdynamik og kontrol af konkurrence mellem arter i samdyrkning af økologiske grøntsager og efterafgrøder. Samdyrkning er ikke almindeligt brugt i kommerciel grønsagsproduktion, men der er klart perspektiver i at udnytte det i økologisk produktion, siger projektleder og forskergruppeleder Hanne Lakkenborg Kristensen fra Institut for Fødevarer.

Foto: Johan Ascard

Fakta om projektet:
Det treårige projekt INTERVEG er udført i et samarbejde mellem Aarhus Universitet og forskningsinstitutioner i Italien, Slovenien og Tyskland. Projektet INTERVEG er en del af CORE Organic II-programmet, som koordineres af ICROFS, og finansieres delvist af NaturErhvervsstyrelsen.

TEMAOMRÅDE: FØDEVAREPRODUKTION OG DYRKNINGSJORDEN

FORSKNING GIVER MULIGHED FOR BEDRE MILJØFORVALTNING

Det danske areal af tørvejord er reduceret med cirka 50.000 ha siden 1975. Det viser undersøgelser fra Aarhus Universitet. Resultaterne ligger til grund for den nye lavbundsordning og er et eksempel på, hvordan anvendelse af forskning giver mulighed for bedre miljøforvaltning.

Siden 1975 er arealet med tørvejord i Danmark reduceret med 50.000 ha. Det viser en kortlægning foretaget af forskere fra Institut for Agroøkologi. Forskernes resultater kan anvendes direkte i den centrale danske miljøforvaltning.

- Vi har udarbejdet et kort over tørvejordernes udbredelse. Det kort er blevet brugt direkte til at udpege områder, som kan indgå i den nye lavbundsordning, hvor tørvejorder tages ud af jordbrugsproduktionen permanent. Udtagningen gøres med fuld kompensation til grundejeren, forklarer seniorforsker Mogens H. Greve fra Institut for Agroøkologi.

Regeringen har besluttet at ivværksætte en tilskudsordning til naturprojekter på kulstofrige lavbundsjorder med henblik på udmøntning af kompenserende klimatiltag. Det er en del af "Aftale om tilbagerulning af forsyningssikkerhedsafgiften mv. og lempelse af PSO". Initiativet er en opfølgning af den tidligere regeringens klimaplan og Natur og Landbrugskommissionens anbefalinger.

Natur, vand og klima får gavn af ordningen

Udtagning af tørvejorde medfører permanent ophør med jordbearbejdning, ophør med tilførsel af gødning og hævning af vandspejl til terrænniveau. Det gøres ved at opfylde grøfter og afbryde drænrør. Lavbundsordningen har en række positive effekter for natur, vandmiljø og klima, da den:

- Reducerer landbrugets udledning af drivhusgasser fra kulstofrige lavbundsjorder
- Fremmer naturens kvalitet, sammenhæng og robusthed
- Fremmer biodiversiteten
- Bidrager til et bedre vandmiljø

Lavbundsordningens klimaeffekt indgår i Danmarks rapportering til FN's klimapanel IPCC om reduktion af drivhusgasser. Reduktion af landbrugets udledning fra de kulstofrige lavbundsjorder forventes at blive i alt 33.000 ton CO_2-ækv./år, svarende til 13 ton CO_2-ækv./ha/år. I perioden fra 2014 til 2017 forventes en udtagning på ca. 2500 ha. Den samlede økonomi i ordningen er i alt 165,2 mio. kr., som medfinansieres af EU.

TEMAOMRÅDE: FØDEVAREPRODUKTION OG BIORESSOURCER

STOR INTERESSE FOR GAMLE SORTER

Der er stigende interesse for gamle sorter af frugt, grøntsager og korn. Det mærker både Nordisk Genbank (NordGen) og AU Årslev, der administrerer den nationale samling af vegetativt formerede grøntsager. Det er primært private haveejere og hobbyavlere, der henvender sig, men der er også så småt kommerciel interesse for tidligere dyrkede sorter.

På Aarhus Universitets afdeling i Årslev har man ansvaret for at vedligeholde den nationale samling af en række gamle sorter af grøntsager, der ikke er frøformerede. Det betyder, at de skal holdes som voksende planter i jorden.

De gamle sorter repræsenterer en stor diversitet – og kan tit have andre egenskaber end de nyere forædlede sorter. De kan eksempelvis være mere robuste over for sygdomme, tolerante over for tørke og høje temperaturer eller have sundhedsfremmende egenskaber. Derfor er de vigtige at bevare, både for mangfoldighedens skyld, men også for, at de kan indgå i det fremtidige forædlingsarbejde.

Samlingen i Årslev tæller 51 forskellige peberrodskloner, 78 varianter af rabarber, 18 kloner af jordskokker og 28 sorter af skalotteløg. Desuden råder samlingen over 41 humlesorter. Det er fast arbejde at bevare og vedligeholde samlingen. Den skal løbende fornys og udplantes, og de forskellige sorter af f.eks. jordskokker skal holdes adskilt for at sikre, at der ikke sker sammenblanding af sorterne.

Man kan få udleveret planter af de gamle sorter både erhvervsmæssigt og som hobbyavler. F.eks. benyttes nogle af humlesorterne med oprindelse på Fyn til ølbrygning på nogle af de lokale bryggerier. Lars Henrik Jacobsen, akademisk medarbejder ved Institut for Fødevarer og forvalter af samlingen, fortæller, at der er stor interesse for de gamle sorter:

- Folk er vant til kun at kunne få én eller få varianter i supermarkedet og bliver tit forundrede, når de ser, at for eksempel jordskokker findes i helt forskellige størrelser og farver. Samlingen er ikke kun til pynt og ære for fremtidige generationer. Vi forsøger hele tiden at inddrage samlingerne i projekter til dyrkningsforsøg og således få materialet ud at arbejde.

Stormløb på frølagrene – ny strategi på vej

De frøformerede arter bevares ved NordGen, som også formidler små prøver af de indlagrede frø til forskere, forædlere og hobbyavlere. Her har man også oplevet en voldsom stigning i interessen de seneste år, og det kræver ressourcer både i forhold til opformering af frømaterialet og til at håndtere de mange henvendelser.

De seneste 15 år har man i Danmark lavet strategier, handlingsplaner og uddelt projektmidler for at stimulere aktiviteter på området, men selve indlagringen og vedligeholdelse af bevaringsværdigt frømateriale foregår i NordGen. Lige nu arbejder NaturErhvervstyrelsens rådgiven-

Foto: Jesper Rais

Lars Henrik Jacobsen forvalter den nationale samling af vegetativt formerede grøntsager. Han oplever en stigende interesse for de gamle sorter.

de udvalg for plantegenetiske ressourcer på en ny dansk strategi på området. Formand for udvalget er Birte Boelt, seniorforsker ved Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet. Hun fortæller:

- Vi arbejder i udvalget på en model, hvor vi inddeler afgrøderne efter, hvor udbredte og anvendte de er. Der er de store landbrugsafgrøder, hvor der foregår kommerciel forædling i Danmark – dette område er velbeskrevet og –reguleret, og sorterne omsættes kommercielt. Så er der de mindre arter uden forædling i Danmark. For nogle af disse er der stigende kommerciel interesse - eksempelvis i forhold til Ny Nordisk Mad, og endelig er der frø til private. Fremadrettet vil vi gerne arbejde for at sikre fortsat udvikling inden for alle tre områder.

Nyt projekt stiler skarpt på fortidens kål- og rødbedesorter
Frø til kommerciel brug er omfattet af EU´s lovgivning om frø, mens private kan bytte frø til ikke-kommercielt brug. Og det private regi er ikke uvæsentligt i arbejdet med at beskrive de gamle sorter. Der er stor interesse for gamle sorter blandt private. Det mærker man f.eks. hos foreningen Frøsamlerne, der arrangerer frøbyttedage i hele landet.

MOVE (Marketing of Organic Vintage plant material) er et nyt projekt, der fokuserer på at gøre gamle grønsagssorter tilgængelige for økologiske avlere. Projektet arbejder med kål, rødbeder og spinat. Projektleder Lise Christina Deleuran, akademisk medarbejder ved Institut for Agroøkologi, fortæller:

- Mange af de gamle sorter kan have egenskaber, som er forædlet væk i de moderne sorter, f.eks. bitterstoffer i kål. Men bitterstofferne har vist sig at have sundhedsgavnlige effekter. Det er dog vigtigt at være opmærksom på, at selvom sortsmateriale er gammelt, er det ikke nødvendigvis bedre end de nyere sorter. Skal de gamle sorter anvendes kommercielt, er der behov for større frømængder, der lever op til krav til renhed og kvalitet. Derfor foregår projektet i samarbejde med frøfirmaet Vikima Seed, der har stor erfaring med opformering af grønsagsfrø.

Projektet har de økologiske avlere som målgruppe, da mange af de gamle sorter er tilpasset mindre intensiv dyrkning, og derfor kunne være interessante for økologerne. MOVE er finansieret af Grønt Udviklings- og DemonstrationsProgram (GUDP).

Hvorfor bevare?
Hvilke afgrøder skal vi leve af om 20, 50 og 100 år? Det er svært at spå om, men det genetiske materiale, vi bevarer nu, kan bidrage med værdifulde egenskaber til udvikling af fremtidens planter. Derfor er det vigtigt at gemme sorter, også dem, vi ikke benytter i dag, da de kan have egenskaber, der kan være gavnlige i fremtiden, f.eks. under ændrede klimatiske forhold.

I Danmark bevares sorter af de vegetativt formerede grønsagsarter i den nationale samling ved AU Årslev, mens Københavns Universitets samling, Pometet, huser sorter af frugttræer og –buske. De frøformerede arter gemmes primært i NordGen, og så uddeles der løbende midler til projekter, der arbejder med bevaring eller brug af de gamle plantegenetiske ressourcer. Der arbejdes nu på en ny dansk strategi, der i højere grad sætter fokus på, hvordan vi kan opnå en større anvendelse af de plantegenetiske ressourcer.

NordGen:
NordGen er en institution under Nordisk Minister Råd, der skal sikre bevarelse og bæredygtig brug af nordiske planter, husdyr og skove. Hovedlageret for de nordiske plantefrø findes i Sverige. NordGens basisfrøsamling er placeret i Danmark ved AU Årslev. På Svalbard findes det såkaldte globale frøhvælv, hvor kopier af plantefrø fra hele verdens frøbanker ligger i sikkerhedskopi. Her findes mange varianter af verdens vigtigste landbrugsafgrøder, og i alt rummer lagrene på Svalbard frø fra 4000 forskellige plantearter.

TEMAOMRÅDE: FØDEVAREPRODUKTION OG BIORESSOURCER

HÅNDSRÆKNING TIL DEN BRUNE BI

Honningbier spiller en helt central rolle som bestøver af både landbrugsafgrøder og vilde planter. Men den brune bi, som er den oprindelige birace i Nordeuropa, er presset. Mens biavl generelt er inde i en positiv udvikling, er der på flere måder brug for en håndsrækning til det brune insekt.

Seniorforsker Per Kryger fra Aarhus Universitet er med i NordGen, Nordisk Råds samarbejde om bevarelse af oprindelige arter. Her undersøger man lige nu populationen af brune bier i Danmark, Norge, Sverige og Finland med henblik på at få skabt et samarbejde i Norden om udveksling af genmateriale, så de pressede brune bier kan få tilført nyt blod. Især de finske og danske populationer af brune bier er så små, at de næppe er levedygtige på lang sigt, og den danske population viser tegn på indavl.

Derfor etablerer NordGen nu bigårde i de fire lande, hvor der placeres brune bidronninger fra de øvrige lande, så man kan se, om de er robuste nok i de nye omgivelser til at starte en mere systematisk udveksling af genmateriale.

I Danmark lever den brune bi på et beskyttet område af Læsø, hvor den østligste ende af øen har været reservat for bien siden 2008. Desuden er der i 2015 oprettet en renavlsstation på Endelave, hvor avlere med brune bier kan få parret deres dronninger med brune droner. Den brune bi fungerer ikke godt på tidligt blomstrende landbrugsarealer som raps.Til gengæld er den meget produktiv i områder med f.eks. lyng, og derfor producerer den meget honning sidst på sæsonen. Desuden har den brune bi bibeholdt en række naturlige egenskaber, da den ikke har været udsat for intens avl. Den er bl.a. robust i de kolde, nordeuropæiske vintre, hvor den er modstandsdygtig overfor sygdomme og kan overleve vinteren på mindre foder end de nu foretrukne biracer.

Mangler nye avlere

Udover nyt blod til bierne, mangler der også nye biavlere, der vil holde brune bier. De nuværende avlere er ældre, så også her er der brug for nyt blod.

- Der er brug for nye folk, der vil arbejde med de her bier. Mens biavl og honningproduktion har fået øget fokus de seneste år, har vi forsømt at gøre opmærksom på den brune bi. Derfor laver vi nu i forbindelse med det nordiske samarbejde en webhåndbog om, hvordan man holder brune bier, fortæller Per Kryger.

Fordi bierne ikke er velegnede til store, åbne landbrugsflader, og fordi racen er fredet og derfor ikke skal krydses med andre slags bier, kræver det et isoleret område og et område med et varieret landskab at holde brune bier.

EU projekt skal bevare de oprindelige biracer

Per Kryger deltager også i Smartbees - et projekt der dels har til formål at udvikle en bi, der kan modstå de parasitter, som mange steder har forårsaget pludselig bidød, dels at bevare de oprindelige europæiske biracer, herunder den brune bi. Derfor er der igangsat en større genetisk undersøgelse af Europas bipopulationer. De fleste europæiske biracer er nu indsamlet; der vil dog gå nogle år, før resultaterne er klar.

- Mange steder i Europa erstattes oprindelige bier i disse år med racer, der er forædlet gennem avl under helt andre forhold for gode produktionsegenskaber. Vi skal naturligvis ikke bestemme, hvilke bier, avlerne skal vælge, men både for den genetiske mangfoldigheds skyld og i tider med store klima- og miljømæssige forandringer, tror jeg, at vi kommer til at savne den brune bi og andre oprindelige bityper, hvis de helt forsvinder, siger Per Kryger.

Foto: Per Kryger.

I Danmark lever den brune bi på et beskyttet område af Læsø, hvor den østligste ende af øen huser et reservat for bien.

TEMAOMRÅDE: FØDEVAREPRODUKTION OG BIORESSOURCER

STRATEGISKE SKIFT MELLEM SVAMPEMIDLER FOREBYGGER RESISTENS

I Danmark er der et begrænset antal af svampemidler, som må anvendes mod svampesygdommen septoria. Det er en bladsygdom, der hvert år resulterer i betydelige udbyttetab i vinterhvede. Det begrænsede udvalg kan føre til, at svampen udvikler resistens og til sidst ikke påvirkes af svampemidlerne.

Forsøg ved Institut for Agroøkologi viser, at den enkelte landmand selv kan gøre en indsats for at forebygge udvikling af resistens mod svampemidlerne. Risikoen for resistens kan reduceres ved at mindske antallet af sprøjtninger og ved at veksle mellem svampemidlerne på en velgennemtænkt måde, blandt andet ved at vælge integreret plantebeskyttelsesstrategier, der inddrager de mest resistente sorter.

Når det gælder godkendelse af pesticider, er Danmark placeret i EU's såkaldte nordzone. På grund af specifikke miljøkrav til pesticider, har vi i Danmark færre aktivstoffer til rådighed end flere af vores nabolande. Det øger vores sårbarhed over for udvikling af resistens, da vi har færre midler at veksle i mellem.

Ved at skifte mellem svampemidler på en gennemtænkt måde kan man forebygge, at svampene udvikler resistens mod midlerne.

Foto: Janne Hansen

TEMAOMRÅDE: FØDEVAREPRODUKTION, LANDSKAB, NATUR OG BIODIVERSITET

BØFFER, KLIMAET OG NATUREN

Produktion af oksekød påvirker klimaet, miljøet og biodiversiteten – men påvirkningerne afhænger af, hvordan kødet produceres.

Det er ikke nogen hemmelighed, at produktion af oksekød påvirker klimaet væsentligt. Det er dog mindre kendt, hvordan de forskellige produktionssystemer, der ligger til grund for de bøffer, der havner på vores tallerkener, påvirker klimaet og miljøet, og hvor i produktionskæden, man kan sætte ind for at reducere klima- og miljøbelastningerne.

Forskere fra Institut for Agroøkologi har opgjort, hvordan de forskellige produktionssystemer hver især påvirker klimaet og miljøet. Det er sket som led i projektet 'Vurdering af kalve- og oksekøds samlede miljøbelastning', der gennemføres af Landbrug & Fødevarer med støtte fra Kvægafgiftsfonden.

Resultaterne viser, at kalve- og oksekød fra malkekvæg påvirker klimaet mindre pr. kg kød end kød, der stammer fra kødkvægsproduktion. Produktion af kød fra malkekvæg udleder også færre næringsstoffer til miljøet pr. kg produceret kød. Omvendt er kød fra kødracerne bedre for biodiversiteten. Uanset produktionsform kommer langt den væsentligste del af påvirkningerne af miljøet fra primærproduktionen, og en forsvindende lille del fra slagteriet.

Forskelle i miljøbelastninger

Forskerne foretog livscyklusanalyser af 13 forskellige former for produktion af oksekød opdelt i malkekvægracen Dansk Holstein og kødkvægsracerne Skotsk Højland og Limousine. Inden for racerne var der en yderligere opdeling i produktionsformer, økologisk og konventionel samt i kalvekød (8-12 mdr.), kød fra ungkvæg (12-24 mdr.) og oksekød (>24 mdr.).

Forskerne undersøgte effekten af de forskellige produktionsformer på en række miljøpåvirkninger pr. kg spiseligt produkt (dvs. kød og spiselige biprodukter), der forlader slagteriet. De beregnede klimaaftryk målt som kg CO_2-udledning, energiforbrug, næringsstofberigelse målt som kg NO_3 og tab af biodiversitet.

- Der er betydelige forskelle i miljøpåvirkningen for kød fra de forskellige produktionssystemer. Derudover rangerer de forskellige typer af kød ret forskelligt afhængig af, hvilken miljøpåvirkningskategori man ser på, siger lektor Lisbeth Mogensen fra Institut for Agroøkologi.

Analysen viste, at for kød fra kalve og ungkvæg af malkekvægrace er klimaaftryk og næringsstofberigelse kun cirka en tredjedel af det fra kødkvægskalve. På tværs af alle typer kød fra kvæg af malkerace er der kun små forskelle i klimaaftryk og næringsstofberigelse pr. kg kød - bortset fra, at klimaaftrykket af kød fra stude er betydeligt højere end fra andre typer kød af malkerace. Hvilket foder, der skal dyrkes, har betydning for biodiversiteten. Generelt giver det mere biodiversitet, når foderet kommer fra flerårige græsmarker - især hvis de afgræsses – end når foderet er fra etårige afgrøder som eksempelvis korn.

Når man ser på oksekødsproduktionens påvirkning af biodiversiteten, er der for de fleste typer oksekød kun en lille påvirkning. Der er et lille tab af biodiversitet, når der produceres oksekød af malkerace og en lille stigning i biodiversitet, når der produceres oksekød i et intensivt ammekvægssystem med Limousine, mens der i den ekstensive produktion med Skotsk Højlandskvæg er en betydelig positiv påvirkning af biodiversiteten på grund af de store arealer, der afgræsses.

Potentiale for forbedringer

Der er potentiale for at reducere klima- og miljøbelastningen fra kødproduktionen. Da langt størstedelen af miljøbelastningen fra kalve- og oksekødsproduktionen stammer fra primærproduktionen, er det her, at innovationen skal ske. Slagteprocessen er allerede meget energi- og ressourceeffektiv.

- Men når et kreatur slagtes, er det kun cirka halvdelen af dens levende vægt, der ender som spiselige produkter. Hvis det er muligt at øge andelen af kreaturets levende vægt, der kan udnyttes, vil det have stor betydning for kødproduktionens klima- og miljøbelastning målt pr. kg spiseligt produkt, siger Lisbeth Mogensen.

Fakta om projektet

Projektet 'Vurdering af kalve- og oksekøds samlede miljøbelastning' er gennemført af Landbrug & Fødevarer i samarbejde med Aarhus Universitet. Kvægafgiftsfonden har støttet projektet.

Der er forskel på klimaaftrykket i kødproduktionen afhængig af produktionsform. Kød fra kalve og ungkvæg af malkekvægrace har lavere klimaaftryk og næringsstofberigelse i forhold til kødkvægskalve.

Foto: Colourbox.

TEMAOMRÅDE: FØDEVAREPRODUKTION, LANDSKAB, NATUR OG BIODIVERSITET

FLERÅRIGE BRAKMARKER GIVER BEDRE BIODIVERSITET END ENÅRIGE

Skal man så bestemte plantearter for at opnå en optimal biodiversitet på sine brakarealer? Det bad NaturErhvervstyrelsen forskerne på Aarhus Universitet om at undersøge.

I 2016 bliver der åbnet for nye muligheder for brakmarker, hvor man må pløje arealet op om foråret, hvis det tilsås med en blanding af frø- og nektarproducerende planter senest 30. april. Hvis man opfylder dette krav, behøver man ikke at slå brakmarken senere på året, som man skal på andre brakarealer.

I forbindelse med udformning af bekendtgørelsen om dette, har NaturErhvervstyrelsen spurgt, om landmanden bør tilså bestemte arter af enårige planter for at opnå den størst mulige biologiske mangfoldighed på arealer, der enten skal ligge brak i et eller flere år. Det korte svar er, at man opnår den største biodiversitet ved at skabe variation – uanset om området ligger brak i et eller flere år. Det er dog vanskeligt at pege på bestemte plantearter, der bør sås, da en lang række faktorer spiller ind. Faktisk kan det være en fordel slet ikke at så noget, men lade naturen tage styringen.

- Mange steder vil man på enårige brakmarker få større variation ud af at lade være med at så noget som helst og lade den vilde ukrudtsflora selv vokse frem. Især får man på sandjord ofte en meget fin natur ud af at lade frøpuljen i jorden spire frem, siger seniorforsker Rasmus Ejrnæs og seniorrådgiver Morten T. Strandberg fra Institut for Bioscience i deres svar til NaturErhvervstyrelsen.

Rasmus Ejrnæs og Morten T. Strandberg fremlægger en række vigtige pointer i deres svar. Blandt andet skal man ikke udså plantearter, der kan lokke flerårige værtsspecialister, f.eks. sommerfugle, til at etablere sig, hvis det sker på en mark, der skal slås eller omlægges. Man skal heller ikke vælge arter, der er eller kan blive invasive eller som vil udkonkurrere den vilde flora.

- Der er et generelt problem ved ordningen, når brakarealet pløjes hvert år, fordi en række af de insekter, som kan have gavn af vilde danske plantearter, overvintrer som larver i vegetationen. Pløjning kan også ødelægge reder af jordboende bier, påpeger de.

En løsning på problemet kunne være, at man hvert år friholder 10 procent af det braklagte areal fra pløjning, således at eventuelle overvintrende arter overlever til næste generation

Den femplettede køllesværmer er en af de insektarter, der tiltrækkes af flerårige plantearter.

Foto: Janne Hansen

TEMAOMRÅDE: FØDEVAREPRODUKTION, LANDSKAB, NATUR OG BIODIVERSITET

SMÅBIOTOPER ER VIGTIGE FOR NATUREN

Beskyttelse af områder omkring vandhuller og fortidsminder er en vigtig brik i at sikre biodiversiteten og andre miljømæssige fordele i det intensivt dyrkede danske landbrugslandskab.

Det danske landskab er i høj grad et landbrugslandskab, og cirka 62 procent af arealet er i landbrugsmæssig drift. Den største del af dette areal anvendes til intensiv dyrkning af etårige afgrøder, hvilket gør Danmark til et af de mest intensivt dyrkede lande i verden.

Naturen skal der også være plads til, hvilket dansk lovgivning er med til at sikre. Et af tiltagene er krav om, at landbrugsarealerne holdes i "god landbrugs- og miljømæssig" (GLM) stand. Opfyldelse af krav til dette omfatter blandt andet beskyttelse af små søer og vandhuller med randbevoksning op til 2000 m^2 samt beskyttelse af fortidsminder op til 2000 m^2 – de såkaldte GLM-beskyttede landskabselementer.

I 2015 bad NaturErhvervstyrelsen DCA om at beskrive effekten af at øge den maksimale grænse for arealet af GLM-beskyttede landskabselementer fra 2000 m^2 til 5000 m^2. Konklusionen var klar: Småbiotoper bidrager positivt til biodiversiteten og naturbeskyttelse i landbrugslandskaber.

- En udvidelse af den maksimale grænse for de GLM-beskyttede landskabselementer fra 2000 m^2 til 5000 m^2 vil fremme jordbrugets muligheder for at bidrage til beskyttelsen af natur- og kulturlandskabet i Danmark også når de afledte konsekvenser tages i betragtning, skrev professor Tommy Dalgaard og videnskabelig medarbejder Inge T. Kristensen fra Institut for Agroøkologi i deres svar til NaturErhvervstyrelsen.

Forskerne vurderer, at antallet af småbiotoper derved kan øges fra cirka 30.000 til cirka 35.000. Det svarer til, at arealet med landskabsmæssige elementer øges fra omtrent 1.800 ha til omtrent 3.300 ha med en tilsvarende effekt på beskyttelse af naturværdien i de tilknyttede småbiotoper.

Den største natureffekt opnås ad to veje. Den ene er at prioritere beskyttelsen af eksisterende småbiotoper mod opdyrkning. Den anden er at tilføje og beskytte nye småbiotoper i forbindelse med eksisterende småbiotoper. Ud over naturværdien har bevaring af arealer omkring fortidsminder og søer også en værdi for miljøet. De bidrager til at opsamle kulstof i jorden, hvilket har en gavnlig effekt i kampen mod klimaforandringer, og til at opsamle overskydende næringsstoffer fra de omkringliggende landbrugsjorde, hvilket gavner vandmiljøet.

Bræmmer langs vandløb og efterafgrøder vil dog have en mere målrettet miljøeffekt, ligesom energiskov potentielt kan bidrage med en større produktionsværdi end GLM-landskabselementerne, selvom GLM-arealerne kan afgræsses og dermed bidrage til produktionen på bedrifter med græssende dyr.

Småbiotoper bidrager positivt til biodiversiteten og naturbeskyttelse i landbrugslandskaber.
Foto: ColorBox

TEMAOMRÅDE: FØDEVAREPRODUKTION, HJÆLPESTOFFER OG MILJØ

MILJØREGULERINGEN AF LANDBRUGET SKIFTER SPOR

I december 2015 fremsatte regeringen forslag til en Fødevare- og landbrugspakke. Med pakken følger et markant skifte i landbrugets miljøregulering, som fremover vil være målrettet og differentieret. Store dele af landbrugspakken bygger på viden og forskning leveret af Aarhus Universitet.

Danmarks nye landbrugspakke indeholder en lang række initiativer, som bygger på viden leveret af Aarhus Universitet. Pakken indebærer, at kvælstof-normreduktionen udfases, hvilket på kort sigt vil øge miljøbelastningen.

På lang sigt vil miljøreguleringen af landbruget derimod være mere målrettet og baseret på en vurdering af de lokale behov for indsats. Inden udgangen af 2021 skal den målrettede miljøregulering bidrage med en årlig reduktion af kvælstofudledningen på 3.800 tons.

Reguleringen vil indeholde fire principper:

1. Udvaskningsadgangen differentieres geografisk i forhold til målet for kvælstoftilstanden i de enkelte kystvandsområder. Ved beregning af udvaskningsadgangen tages der hensyn til arealernes fjernelse af kvælstof (retention).

2. Den enkelte bedrift tildeles en udvaskningsadgang i vandmiljøet, opgjort som kg kvælstof, der maksimalt må udvaskes pr. ha.

3. Den enkelte bedrift skal have fleksibilitet i forhold til, hvordan udvaskningsadgangen overholdes.

4. Der skal etableres en kompensationsordning, der kompenserer bedrifterne økonomisk for omkostninger forbundet med den reducerede udledningsret som følge af den målrettede regulering.

Måling af kvælstof fra jord til fjord

Kvælstof kan følge mange transportveje fra marken til vandmiljøet. Hvor meget kvælstof, der reelt tabes til vandmiljøet, varierer betydeligt fra sted til sted afhængig af arealernes evne til at fjerne eller tilbageholde kvælstoffet. En prioritet i den nye landbrugspakke er derfor, at der skabes ny viden om belastningen og kvælstoffets vej fra jord til fjord.

Det vil blandt andet ske via en betydelig udvidet måleindsats. En af indsatserne bliver at supplere de nuværende målinger med yderligere 100 målestationer og 1.200 ekstra målinger. En anden væsentlig indsats bliver, at der måles opstrøms i vandløbssystemet, så man ad denne vej kan få et bedre billede af, hvor kilden til kvælstofforureninger egentlig er.

Derudover bliver der øremærket midler til forskning på Aarhus Universitet med henblik på at skaffe mere viden om drænafstrømning og mere effektiv placering af målrettede virkemidler samt kvælstofomsætning på arealtyper, der i dag er ringe viden om, f.eks. lavbundsarealer.

Ifølge seniorforsker Charlotte Kjærgaard, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet, viser beregninger, at målrettet implementering af vådområder, herunder implementering af konstruerede minivådområder målrettet dræn, kan kompensere for den øgede udvaskning på arealer, hvor drænntransporten udgør en primær transportvej.

Landbrugspakken og klimaet

Landbruget påvirker ikke alene vandmiljøet, men har også en effekt på klimaet. Ved implementering af en målrettet regulering med samlet øget gødskning vil nettoeffekten af øget gødskning være neutral, eller der ville være en lille stigning i udledningerne.

- Ved at øge den tilladte kvælstofgødskning til økonomisk optimalt niveau vil der ske en stigning i lattergasudledninger svarende til 0,4 mio. ton CO_2-ækvivalenter. Hertil kommer øgede lattergasudledninger som følge af øget kvælstofudvaskning, som dog over tid mindskes som konsekvens af andre målrettede tiltag til reduktion af udvaskningen. Udledningerne af lattergas modvirkes i mindre grad af øget kulstoflagring som følge af højere udbytter og dermed øget tilførsel af kulstof til jorden. Denne effekt afhænger selvsagt af, hvor store udbyttestigninger der opnås ved øget gødskning, men ligger formentlig i størrelsesordenen 0,2 til 0,4 mio. ton CO_2, forklarer professor Jørgen E. Olesen fra Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet og fortsætter:

Foto: Janne Hansen

Forskere fra Aarhus Universitet får bl.a. til opgave at bidrage til vurdering af, hvilke virkemidler der skal inddrages på lang sigt for at kompensere for den øgede udvaskning, der vil komme på kort sigt.

- Der findes en række virkemidler til at reducere landbrugets udledninger af drivhusgasser, men de er langtfra tilstrækkelige til at opnå målsætningerne på klimaområdet omkring omfattende reduktioner. Der er i forbindelse med kvælstofindsatserne især brug for at se på virkemidler, der både kan reducere landbrugets kvælstofpåvirkning og klimapåvirkning samtidigt. Her kan især udtagning af tørvejorder i ådalene være effektive, hvis det kombineres med etablering af vådområder, der også kan sikre kvælstoffjernelse.

De langsigtede løsninger skal vurderes

Forskere fra Aarhus Universitet får bl.a. til opgave at bidrage til vurdering af, hvilke virkemidler der skal inddrages på lang sigt for at kompensere for den øgede udvaskning, der vil blive på kort sigt.

Aarhus Universitet har tidligere undersøgt og regnet på de forskellige virkemidler og vil på grundlag af dette samt de kommende års erfaringer og forskningsresultater rådgive Miljø- og Fødevareministeriet om, hvilke virkemidler der kan tages i brug i løbet af 2017/2018.

- Vi tror, at målrettet regulering kan lade sig gøre på en omkostningseffektiv måde, hvis det gøres rigtigt. Det vil sige, hvis de kompenserende virkemidler er effektive og anvendes, hvor de gør mest gavn, siger en af forskerne bag undersøgelserne, professor Jørgen Eriksen, Institut for Agroøkologi.

Myndighedsbetjening i relation til Fødevare- og landbrugspakken

I forbindelse med forhandlingerne om Fødevare- og landbrugspakken bad NaturErhvervstyrelsen Aarhus Universitet om at beregne de udvaskningsmæssige konsekvenser af tilbagerulningen af normreduktion, obligatoriske efterafgrøder og forbud mod jordbearbejdning i efteråret. Herudover blev forskerne blandt andet bedt om at udføre beregninger omkring anvendelse af MFO-elementer, som f.eks. efterafgrøder, randzoner, brak og lavskov.

Resultatet af beregningerne kan findes i en række svar og notater, som ligger offentligt tilgængelige på DCA's hjemmeside.

TEMAOMRÅDE: FØDEVAREPRODUKTION, HJÆLPESTOFFER OG MILJØ

GLYPHOSAT ER EN SJÆLDEN GÆST I GRUNDVANDET

Aarhus Universitet, GEUS og Miljøstyrelsen har opgaven med at undersøge, om godkendte pesticider og deres nedbrydningsprodukter udvaskes til grundvandet, når de anvendes i almindelig landbrugsdrift med godkendte doser.

De seneste resultater fra Varslingssystem for udvaskning af pesticider til grundvand (VAP) for perioden 2011-2013 viser, at det mest anvendte pesticid i Danmark, glyphosat, sjældent findes i grundvandet, selvom det kan findes i drænvandet.

Glyphosat og nedbrydningsproduktet AMPA findes hyppigt i drænvand, der løber fra markerne til de nærliggende vandløb. Dette kan forklare, hvorfor de to stoffer findes i næsten alle analyserede vandprøver fra åer i drænede og lerede oplande. Der har dog ikke været grund til at regulere anvendelsen af glyphosat af hensyn til grundvandet.

I VAP undersøges det, om godkendte pesticider og deres nedbrydningsprodukter udvaskes til grundvandet ved almindelig regelret landbrugsmæssig praksis i Danmark. Sammen med anden viden indgår resultaterne fra VAP i Miljøstyrelsens samlede vurdering af risikoen for, at pesticider kan nedsive til grundvandet. VAP består af fem marker, der sprøjtes med godkendte pesticider i maksimalt tilladte doseringer. Derefter undersøges om pesticiderne trænger ned til grundvand og drænvand.

Siden 1999 har VAP undersøgt, om 101 pesticider og/eller deres nedbrydningsprodukter er i risiko for at kunne udvaskes til grundvandet. Mange af de testede pesticider har ikke givet anledning til ændringer i godkendelsen, men på baggrund af blandt andet resultaterne fra VAP har Miljøstyrelsen forbudt stofferne metribuzin, terbuthylazin, rimsulfuron, metalaxyl-M og bifenox.

Svampemiddel påvirker grundvandskvaliteten

VAP-resultater har vist, at svampemidlet metalaxyl-M og to af dets nedbrydningsprodukter fortsat udvaskes til grundvandet fra sandede marker efter anvendelse i kartofler i 2010. Salg og anvendelse af metalaxyl-M blev forbudt i 2013.

Efter screening af en række vandprøver er metalaxyl-M og dets to nedbrydningsprodukter nu inkluderet i vandværkernes kontrol af drikkevandet, såfremt der har været dyrket kartofler i et værks indvindingsopland. Resultaterne fra VAP for perioden 1999-2012 er beskrevet i en rapportserie udarbejdet af De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS) samt Institut for Agroøkologi og Institut for Bioscience ved Aarhus Universitet.

Det er sjældent, at der findes rester af glyphosat i grundvandet.

Foto: Colourbox

TEMAOMRÅDE: FØDEVAREPRODUKTION, HJÆLPESTOFFER OG MILJØ

HAR SMÅGRISE ET SÆRLIGT HØJT ZINKBEHOV VED FRAVÆNNING?

Meget tyder på, at grises zinkbehov i den fysiologisk kritiske periode lige efter fravænning er højere end de anbefalede 100 mg zink per kg foder. Faktisk øger tildeling af 2500 mg zink per kg foder tilvæksten betydeligt og reducerer forekomsten af diarre med op til 50 procent. Men hvorfor?

Det forsøger en gruppe forskere ved Aarhus Universitet at få svar på. I et igangværende projekt undersøges tarmens evne til at absorbere og transportere zink hos fravænnede grise. Zinkabsorptionen sker ved hjælp af forskellige zinktransportere i tarmcellerne, og projektet fokuserer på, hvordan disse transportere påvirkes af grisens zinkindtag og alder.

Større viden om zinkabsorptionen hos smågrise er en afgørende forudsætning for fastlæggelse af deres zinkbehov og for udviklingen af zinkstrategier. Projektet vil derfor bidrage med viden til at sikre balancen mellem, at nyfravænnede grise ikke tildeles 1) for lidt zink i forhold til deres behov, hvilket vil øge forekomsten af diarré og dermed forbruget af antibiotika, og 2) for meget zink i forhold til deres behov, hvilket vil øge udskillelsen af zink til miljøet.

Projektet finansieres af Det Frie Forskningsråd - Teknologi og Produktion og Aarhus Universitet.

Smågrise skal hverken have for meget eller for lidt zink. Forskere ved Aarhus Universitet forsøger at sikre denne balance.

Foto: Colourbox

TEMAOMRÅDE: FØDEVAREPRODUKTION, KLIMA OG DRIVHUSGASSER

DANSK LANDBRUG SKAL TILPASSES KLIMAÆNDRINGERNE

Det er ikke længere tilstrækkeligt at diskutere, hvad vi kan gøre for at mindske landbrugets påvirkning af klimaet. Det er bydende nødvendigt, at dansk landbrug tilpasser sig de uundgåelige ændringer i klimaet.

Danmark oplever i disse år de begyndende konsekvenser af globale klimaforandringer. Klimaet bliver både varmere og vådere, og det påvirker en lang række forhold i byerne, ved kysterne og i naturen. Det har også betydning for dansk landbrug, der må forholde sig til, at der med klimaændringer opstår nye muligheder, men også nye udfordringer.

Det handler derfor ikke længere kun om at finde ud af, hvordan landbruget kan mindske påvirkningen af klimaet. Der er i høj grad også behov for viden om, hvordan danske landmænd kan imødegå de ændringer, der er uundgåelige. Sådan lyder det fra professor Jørgen E. Olesen fra Institut for Agroøkologi. Som led i myndighedsbetjeningen arbejder han og en række forskere på Aarhus Universitet netop med denne problemstilling. De har bl.a. bidraget med viden og materiale til Naturstyrelsens Klimatilpasningsportal.

- Klimaændringerne er allerede i gang, og vi er kommet dertil, hvor det ikke længere er tilstrækkeligt at diskutere, hvad man kan gøre for at nedsætte udledningen af de drivhusgasser, der bærer skylden for den menneskeskabte globale opvarmning. Nu skal vi i gang med at finde løsninger, siger professor Jørgen E. Olesen.

Oversvøm markerne

Med landbrugsbriller handler klimatilpasninger om at justere produktionsforhold til de faktiske eller forventede klimaforhold og virkninger deraf. Sammenlignet med landene i Sydeuropa forventes dansk landbrug at blive ramt mindre hårdt. Men det betyder ikke, at der ikke er behov for tilpasninger. Den største udfordring er ifølge Jørgen E. Olesen kædet sammen med øgede nedbørsmængder og stigende intensitet i nedbøren.

- Et væsentligt problem allerede nu er, at stigende nedbørsmængder har øget grundvandstanden. Det er en af årsagerne til, at landmænd har oversvømmede jorde og svært ved at færdes på markerne. Det bliver kun værre fremadrettet, siger Jørgen E. Olesen og fortsætter:

- Hvis vi skal holde vandet væk fra markerne, er vi derfor nødt til at se på, hvordan vi forbedrer drænsystemerne. Men nogle steder er det en umulig opgave, og det er ikke sikkert, at vi kan indrette vandløbene til at fjerne vandet hurtigt nok. Derfor skal vi tænke i nye baner.

Forskerne arbejder med flere scenarier. Et af scenarierne er at udnytte landmandens erfaring med afvanding. Landmænd kan medvirke til at beskytte byer fra oversvømmelser ved at lade mindre egnet landbrugsjord oversvømme med jævne mellemrum. På den måde skaber man et nyt forretningsområde for landbruget. Ifølge Jørgen E. Olesen skal det også tænkes sammen med muligheden for at få bedre natur og for at udnytte de oversvømmede marker som vådområder, der kan mindske udledningen af kvælstof.

Forædling er en del af løsningen

Men vand er ikke den eneste udfordring. En længere og varmere vækstsæson vil betyde, at udbytterne i mange afgrøder vil ændre sig. Nogle afgrøder vil få højere udbytter, andre lavere. Hvis dansk landbrug skal bidrage til at øge fødevareproduktionen på verdensplan, er det derfor altafgørende, at vi dyrker afgrøder, der kan udnytte en længere og varmere vækstsæson.

Foto: Janne Hansen

En længere og varmere vækstsæson vil betyde, at udbytterne i mange afgrøder vil ændre sig. Nogle afgrøder vil få højere udbytter, andre lavere.

- Vi er simpelthen nødt til at se nærmere på, om det er muligt at forædle bedre og mere robuste kornsorter og dyrke andre afgrøder end det, vi traditionelt har gjort i Danmark. Det er eksempelvis græs, roer og majs. Vi vil også kunne dyrke helt nye afgrøder som solsikker og vin. Desuden skal dyrkningssystemerne tilpasses, især for at forbedre udnyttelsen af vand, siger Jørgen E. Olesen og tilføjer, at et varmere klima vil medføre mere fordampning, så risikoen for tørke om sommeren øges. Det vil øge behovet for markvanding - især for afgrøder med en lang vækstperiode.

- Vi skal også tænke på, hvordan vi kan udnytte de nye klimaforhold til at maksimere produktionen af biomasse. Vi skal bevæge os væk fra korn og mere mod roer, græs og elefantgræs, som kan bruges til bioraffinering til produktion af protein og energi, siger Jørgen E. Olesen.

Tid til tilpasning

Det er umuligt med sikkerhed at sige, hvordan fremtidens udledning af drivhusgasser bliver, og hvordan den samfundsmæssige udvikling tager sig ud over længere tid. Der er også usikkerhed forbundet med forudsigelser af oversvømmelser, sundhedsrisici, vandmangel, ekstreme hændelser, tab af biodiversitet og andre afledte effekter af klimaforandringerne.

En ting er dog sikker: Vejret bliver mere variabelt, og det indebærer en ny virkelighed for dansk landbrug. Det kan blive dyrt for landbruget, hvis der ikke i tide tages foranstaltninger, der kan mindske de negative effekter.

- Selv hvis vi holdt op med at udlede drivhusgasser i dag, vil vi ikke kunne bremse deres effekt med det samme. Det er derfor bydende nødvendigt, at vi forholder os til, hvordan klimaændringerne vil påvirke landbruget, og hvordan vi tilpasser produktionen, siger Jørgen E. Olesen.

TEMAOMRÅDE: FØDEVAREPRODUKTION, KLIMA OG DRIVHUSGASSER

AFGRØDER SKAL FORBEREDES TIL KLIMAÆNDRINGERNE

Klimamodeller kan forbedres med mere viden om, hvordan afgrøder reagerer over for klimarelateret stress og luftens indhold af CO_2.

Klimaændringerne er over os. Indtil vi bremser udledningen af drivhusgasser og deres afledte effekter, vil klimaændringerne påvirke vores afgrøder. Det store spørgsmål er, hvordan planterne vil reagere på det nye klima. Landmænd og planteforædlere har brug for svar, så de kan være forberedte, når de skal forædle og dyrke egnede afgrøder.

Det treårige EU-projektet Modcarbostress, som forskere fra Aarhus Universitet deltager i, vil levere svar på spørgsmålet. Forskerne vil skabe ny og mere præcis viden om, hvordan afgrøder reagerer over for det stigende CO_2-indhold i luften kombineret med tørke, varme og øgede udsving i vejret. Den nye viden kan bruges til at gøre beregningsmodeller mere sikre, når der er flere stressfaktorer i spil sammen med den stigende CO_2.

- De globale klimaforandringer øger behovet for en mere præcis beskrivelse af konsekvenserne for vores afgrøder. Målet er at skaffe mere viden om de plantefysiologiske reaktioner, når man stresser afgrøder, der samtidig udsættes for et højt indhold af CO_2 i luften. Det er nemlig et af de områder, hvor de nuværende modeller ikke rammer helt rigtigt, siger professor Carl-Otto Ottosen fra Institut for Fødevarer og en af partnerne i EU-projektet, der er bevilget otte millioner kroner gennem ERA-nettet FACCE JPI Agriculture, Food Security and Climate Change.

Det nye klima forventes at være svingende og uforudsigeligt, hvilket øger behovet for, at beregningsmodeller kan forudsige, hvilke kombinationer af sorter, sædskifter, såtidspunkter og andre dyrkningsrelaterede faktorer er bedst under de givne forhold. Sådanne modeller ville være til store gavn for landmænd og planteforædlere i hele verden.

De nuværende beregningsmodeller mangler præcise data om kombinationen af stressfaktorer – og det er det problem, som Modcarbostress skal skaffe viden om. Det er især her, at Institut for Fødevarer bidrager.

- Med vores avancerede væksthuse, klimakamre og fotosynteseudstyr har vi stor erfaring med styring og måling af reaktioner på CO_2, forklarer Carl-Otto Ottosen, der sammen med kolleger fra Københavns Universitet samt forskningsinstitutioner i Holland, Wales, Tyskland og Frankrig er i gang med at måle grundlæggende fysiologiske data og udvikle modeller.

I sidste ende vil de kontrollere modellerne ved at anvende data fra markforsøg fra andre projekter.

Fakta om projektet

Modcarbostress er et EU-projekt bevilget af ERA-nettet FACCE JPI Agriculture, Food Security and Climate Change via de enkelte landes nationale midler. Det treårige projekt har et budget på otte mio. kr. Projektet ledes af forskningsinstitutionen INRA i Frankrig og har partnere fra Danmark, Holland, Tyskland, Frankrig og Storbritannien, herunder Aarhus Universitet og Københavns Universitet.

TEMAOMRÅDE: FØDEVAREPRODUKTION, KLIMA OG DRIVHUSGASSER

FLERE BÆLGPLANTER
I SÆDSKIFTET BETYDER IKKE MERE LATTERGAS TIL ATMOSFÆREN

Bælgplanter er i stand til at optage kvælstof fra både jorden og atmosfæren via biologisk kvælstoffiksering. Derfor er disse afgrøder oplagte som efterafgrøder i økologisk landbrug, hvor de kan bidrage til at øge høstudbyttet ved at forbedre jordens frugtbarhed. Samtidig er der dog frygt for, at bælgplanter kan have en negativ indvirkning på klimaet, da de kan øge emissionen af lattergas.

Resultater fra to projekter, hvor Aarhus Universitet indgår, tyder imidlertid på, at bælgplanter i efterafgrøder ikke nødvendigvis giver øget udledning af lattergas. I et etårigt feltstudie har forskerne sammenlignet virkningerne af forskellige efterafgrøder på både lattergasemission og udbytte i den efterfølgende afgrøde.

Det viste sig, at de bælgplantebaserede efterafgrøder samlede væsentligt mere kvælstof end efterafgrøder uden bælgplanter, og mere end halvdelen af kvælstoffet stammede fra biologiske kvælstoffiksering. Desuden steg udbyttet i marken markant som følge af bedre kvælstofforsyning. Laboratorieundersøgelser viste en potentiel risiko for forhøjede lattergasemissioner ved indarbejdning af planterester fra bælgplanter, men i praksis var der ingen stigning, når emissionen blev målt på årsbasis.

Bælgplantebaserede efterafgrøder samler væsentligt mere kvælstof end efterafgrøder uden bælgplanter.

Foto: ColorBox

TEMAOMRÅDE: RÅVARE-OG FØDEVAREKVALITET

BREDT SAMARBEJDE OM BEDRE MÆLKEKVALITET

For højt niveau af frie fedtsyrer i mælk kan give en harsk smag. Derfor er nye måder at begrænse de frie fedtsyrer på samt metoder til hurtigt og nemt at måle niveauet nogle af de ting, forskere undersøger i regi af innovationskonsortiet FUTUREMILQ. Konsortiet har til formål at undersøge, hvordan malkekvægsbesætninger kan levere en konstant, høj mælkekvalitet.

Afvigelser i mælkekvaliteten kan være et problem i besætninger med automatisk malkesystem. Problemerne stammer fra bakterier, der er resistente over for varmebehandling - de såkaldte termokim - eller for højt niveau af frie fedtsyrer, der giver mælken en harsk smag.

Lektor Lars Wiking og postdoc Mette Marie Løkke fra Institut for Fødevarer ved Aarhus Universitet har i regi af konsortiet FUTUREMILQ arbejdet med at måle niveauet af frie fedtsyrer.

- Problemet med frie fedtsyrer steg for 10-15 år siden ved indførslen af de automatiske malkesystemer. Det er et komplekst problem, der kan have mange årsager, og alt fra foder, malkefrekvens, pumpning og temperatur ved opbevaring af mælk kan spille ind. Bismagen beskriver Lars Wiking som "lidt henad gedebuk," mens Mette Marie Løkke bruger ord som "lugten af parmesan."

Problemet med den harskhed, der opstår pga. frie fedtsyrer, er, at den er meget flygtig og ændrer sig over tid, hvilket gør det svært at måle den. Derfor har mange målemetoder været bragt i spil, og målet er en hurtigere og ikke mindst mobil målemetode, der kan bruges ude på gårdene, forklarer Mette Marie Løkke:

- Det, man gerne vil frem til, er, at man kan tage instrumentet med ud på en gård, der har problemer og så måle, dreje på knapperne, måle igen og se, om problemet er løst. I projektet har vi vist forskellige metoder, man kan bruge, hvis de bliver videreudviklede.

I dag indgår niveauet af frie fedtsyrer som en del af nogle mejeriers afregningskriterier, dvs. landmænd modtager mindre for deres mælk, hvis niveauet er for højt.

Et spørgsmål om metode
En del af tiden er for Lars Wiking og Mette Marie Løkke gået med metodeudvikling og med at afprøve forskellige målemetoder op imod referencemetoderne. Den såkaldte BDI-metode er den primære referencemetode, men den er dyr og kan ikke foretages hurtigt eller direkte ude på gårdene; derfor anvendes den ikke som standard. Men der er andre metoder, der har potentiale til at blive løsninger, der kan bruges ude på gårdene:

En lille måler, der bruger infrarødt lys, som også er det princip, man bruger på laboratorierne, når man måler mælkens fedt- og proteinindhold, virker lovende. Men det kræver mange flere prøver at sikre sig, at metoden ikke er for upræcis, understreger Mette Marie Løkke.

Hvornår kan man smage harskheden?
En anden metode, der er undersøgt som en del af AU's arbejde i projektet, er sensoriske forsøg, hvor et smagspanel har smagt på mælkeprøver med forskellige niveauer af frie fedtsyrer for at indkredse, hvornår man rent sensorisk kan registrere den harske smag. Undersøgelsen viste, at det er meget forskelligt, hvornår folk kan smage den, og at det er en svær smag at indkredse og bedømme. Sensorikforsøgene blev holdt op imod en række andre målemetoder for at bestemme, hvilken målemetode, der bedst 'beskriver' bismagen, og dermed kan bruges til kvalitetskontrol. Målet er at finde en hurtig kvalitetskontrol, som måler i overensstemmelse med smagsfejlen.

Lars Wikings og Mette Marie Løkkes resultater indgår nu i det resterende arbejde i projektet. Der udvikles bl.a. en såkaldt måleambulance, der kan tages med ud på gården. Den indeholder udstyr, som kan måle mælkekvaliteten på nye måder end hidtil.

Indsats på mange fronter skal give bedre mælkekvalitet
Anette Gravgaard fra Teknologisk Institut/AgroTech er projektleder for FUTUREMILQ , og hun fortæller, at der ud over målemetoder arbejdes med hygiejnisk design og med udvikling af monitorerings- og varslingssystemer, der skal gøre det lettere at spotte problemer med termokim og frie fedtsyrer.

- Der ligger nu data fra de 30 gårde, der har deltaget, og her kan landmanden følge og logge sine egne kvalitetsparametre. Målet er, at vi får udviklet nogle metoder, så landmanden løbende selv kan korrigere de parametre i malkningen, der kan være årsag til problemerne, og så malkerobotproducenterne kan udnytte den viden, vi får tilvejebragt om hygiejnisk design og måske også inkorporere nogle af de målemetoder, vi får udviklet, siger Anette Gravgaard. Lige nu arbejdes der f.eks. på en manual om hygiejnisk design, der beskriver de hotspots i mælkestrømmen fra robot til tank, hvor problemerne kan opstå.

Det brede samarbejde er en styrke
Helle Skjold, kvalitetschef for global mælkeproduktion i mejeriet Arla er med i styregruppen for FUTUREMILQ og fortæller om Arlas bevæggrunde for at gå med i projektet:

- Mejerierne er slutbrugerne af det, der produceres ude på gårdene, og hvis vi skal producere højværdiprodukter, der kan give en merpris, så skal mælkekvaliteten være god. Derfor er arbejdet med at nedbringe forekomsten af frie fedtsyrer og bakterier, herunder termokim, vigtigt for os og for vores landmænd, der jo får betaling for mælkekvaliteten. Hvis man f.eks. skal lagre en ost i mange måneder, er det helt centralt, at man starter med så gode råmaterialer som muligt.

Desuden sælger Arla meget konsummælk, så her er smagen i den friske mælk vigtig, siger hun. Helle Skjold ser klare fordele ved konsortiets design, hvor både forskning og hele værdikæden er repræsenteret:

- Der er udfordringer med de automatiske malkesystemer. Derfor giver det god mening at alliere sig med malkerobotproducenterne, fordi en teknologisk udvikling er central for at komme problemerne helt til livs. For os er det vigtigt, at forskningen kommer ud at arbejde, og det er det, dette konsortium kan, fordi alle led har været med til at definere, hvad der er brug for. Arla har deltaget i flere af projektets arbejdspakker og stillet data til rådighed fra Arlas analyser, herunder de årlige screeninger for termokim.

Fakta om projektet
FUTUREMILQ er et fire-årigt projekt, der løber i perioden april 2013 til oktober 2017. Budgettet er 23,2 mio. kr., hvoraf 10,6 mio. kr. kommer fra Rådet for Teknologi og Innovation. Projektet er ledet af Teknologisk Institut/AgroTech og har deltagelse af en række virksomheder, Institit for Fødevarer, iNANO og SEGES.

Hvad sker der, når mælken bliver harsk?
Fedt i mælk er organiseret i fedtkugler, hvorom der sidder en fedtkuglemembran. Den membran kan være ustabil eller gå i stykker, hvis mælken behandles forkert under malkning. Hvis membranen går i stykker, kan de enzymer, der findes i mælk, komme ind til fedtet og "hakke det i stykker." På den måde frigives de frie fedtsyrer, som giver den harske smag.

Lektor Lars Wiking og postdoc Mette Marie Løkke fra Institut for Fødevarer arbejder med at finde metoder til at måle niveauet af frie fedtsyrer i mælk.

Foto: Janne Hansen

TEMAOMRÅDE: RÅVARE-OG FØDEVAREKVALITET

MÅLING AF FLYGTIGE STOFFER KAN AFSLØRE KVALITETEN AF RUCOLASALAT

Friskhed er altafgørende, når forbrugerne skal købe frugt og grønt. Men hvem har ikke prøvet at få en pakke rucolasalat med hjem fra supermarkedet – og så opdage, at bladene er rådne og uspiselige?

Forskere fra Aarhus Universitet har fundet ud af, at der er sammenhæng mellem ændringer i kvaliteten af rucolasalat og ophobningen af flygtige organiske stoffer (VOC). Resultaterne er fremkommet som en del af et nyligt afsluttede ph.d.-projekt, udført af Alexandru Luca ved Institut for Fødevarer.

- Det overordnede formål med projektet har været at udvikle en metode til at undersøge – ved hjælp af de flygtige stoffer - hvordan og hvorfor kvaliteten af bladgrøntsager som rucola ændrer sig efter høst, siger videnskabelig assistent Alexandru Luca og fortsætter:

- Det viser sig, at frigivelsen af de flygtige stoffer afhænger af salatens kvalitet på pakketidspunktet, og af hvor nemt ilt kan trænge ind i emballagen samt af de overordnede opbevaringsforhold efter høst.

Håbet er, at metoden og den nye viden kan bruges af virksomheder, som producerer og håndterer frisk frugt og grønt, og i sidste ende bidrage til, at forbrugerne forsynes med endnu friskere produkter.

Forskere ved AU har undersøgt, hvorfor kvaliteten af rucolasalat ændrer sig efter høst.

Foto: Colourbox

TEMAOMRÅDE: RÅVARE-OG FØDEVAREKVALITET

PÅ VEJ MOD NUL
PESTICIDRESTER I DANSKE ÆBLER

Forskning viser, at det er muligt at reducere eller eliminere rester af pesticider i æbler. Resultaterne bliver nu afprøvet i praksis.

Når man snupper et æble fra frugtskålen, falder valget normalt på en frugt uden brune skurvpletter, ormehuller eller andre uskønheder. Da æbler er udsat for mange skadedyr og sygdomme, er det normalt nødvendigt at sprøjte frugtkulturerne med pesticider. Samtidig med, at vi forbrugere stiller store krav til frugternes kosmetiske udseende, vægrer vi os ved tanken om at spise rester af disse pesticider.

Forskningsresultater fra Aarhus Universitet har givet flere bud på, hvordan dette dilemma løses i den konventionelle frugtproduktion. Nu afprøver forskerne i samarbejde med GartneriRådgivningen forskningsresultaterne i praksis i det fireårige projekt 'Dansk frugt uden sprøjterester' (DAFRUS), der er bevilget 4,8 mio. kr. fra Grønt Udviklings- og DemonstrationsProgram (GUDP).

- Kosmetiske krav og mange skadevoldere gør æbler til en af de mest sprøjtede kulturer. Derfor finders der ofte pesticidrester på frugterne. Restforekomsterne udgør ikke noget sundhedsmæssigt problem, men deres tilstedeværelse er genstand for hyppig negativ presseomtale, og fra politisk side presses der på for at reducere pesticidforbruget, forklarer lederen af projektet, seniorforsker Marianne G. Bertelsen fra Institut for Fødevarer.

Nulrest af pesticider
Forskerne ved Institut for Fødevarer har tidligere vist, at det med optimal sprøjtning af frugten i perioden inden frugtsætning er muligt at undgå at sprøjte i den periode, hvor frugterne udvikles, uden at det fører til store tab, og uden at der kommer pesticidrester på frugten.

I DAFRUS bliver disse forskningsresultater udsat for et realitetstjek i tre erhvervsplantager. Her vil der være forskellige smittetryk, sortssammensætning, mikroklima og sprøjteførere. Det betyder, at der kan opnås et bedre grundlag for at bedømme i, hvor stort omfang og med hvilke omkostninger nulreststrategien kan implementeres i erhvervet. Forskerne vil også udvikle værktøjer til at varsle, hvor alvorlige rådangreb, der kan forventes. Værktøjerne er til brug i både plantagen og på lageret.

- Med dette projekt kan vi få en bedre forståelse for om, og i givet fald hvor stor en del af den danske æbleproduktion, der ville kunne produceres fri for sprøjterester. Og ved at reducere forekomsten af råd gennem brug af optimerede forbehandlingsteknologier kan vi reducere spildet af frugt på lager, siger Marianne G. Bertelsen.

Foto: Lise Balsby

Fakta om projektet
Projektet 'Dansk frugt uden sprøjterester' er et fireårigt projekt, der er bevilget 4,8 mio. kr. fra Grønt Udviklings- og Demonstrations-Program (GUDP). Det udføres af Aarhus Universitet i samarbejde med GartneriRådgivningen.

TEMAOMRÅDE: FORBRUGERADFÆRD OG PRÆFERENCER FOR FØDEVARER

DELTE MENINGER OM FØDEVARER TILSAT D-VITAMIN

Danskerne accepterer generelt fødevarer tilsat D-vitamin, men når forbrugerne står i supermarkedet, foretrækker de fleste en vare, der ikke indeholder tilsatte vitaminer. Det viser en undersøgelse, som Aarhus Universitet har foretaget for Fødevarestyrelsen.

D-vitamin er vigtigt for kroppens optagelse og omsætning af kalk samt for knogler og muskler. Danskerne har generelt et for lavt niveau af D-vitamin i kroppen, og det skyldes primært, at solen - den vigtigste kilde - er væk en stor del af vinterhalvåret. Indtag af D-vitamin via kosten bliver derfor relevant for mange. Men er forbrugerne interesseret i at købe fødevarer tilsat D-vitamin?

Det spørgsmål har forskere ved MAPP Centret ved Aarhus Universitet stillet 1,263 danskere i en stor spørgeskemaundersøgelse. Det sker som led i den forskningsbaserede myndighedsbetjening, hvor universitetet blandt andet undersøger forbrugernes holdning til og forståelse af ernærings- og sundhedsanprisninger, eksempelvis Nøglehuls- og Fuldkornsmærkerne.

Resultaterne viser, at befolkningen i overvejende grad er delte i forhold til berigede fødevarer. Hovedparten er positivt indstillet over for muligheden for at tilføre D-vitamin, men det betyder ikke, at disse forbrugere selv ville købe de pågældende produkter. Selvom konceptet stort set er accepteret, foretrækker danskerne nemlig varer, der ikke er tilsat D-vitamin.

- Det er nemt at sige, at man accepterer et produkt, men det er noget helt andet at købe det. Danskerne er generelt skeptiske over for berigede fødevarer, og det skyldes primært, at et fødevareprodukt, der er beriget, er et mindre naturligt produkt. Når det så samtidig har til formål at påvirke ens helbred, vækker det skepsis, forklarer George Tsalis, videnskabelig assistent ved Institut for Virksomhedsledelse og en af forskerne bag undersøgelsen.

Han fastslår, at det er problematisk, da D-vitaminmangel er forbundet med en lang række lidelser, f.eks. kræft, depression og angst. Det er især kritisk for en række befolkningsgrupper - særligt ældre, borgere med mørklødet hud og personer, der er udsat for begrænset soleksponering.

- Det er omkostningstungt på det helbredsmæssige plan for det enkelte menneske og økonomisk for staten at rette op på flere års D-vitaminmangel. Hvis vi kunne ændre tilgangen til berigede produkter og gøre dem til en del af danskernes hverdagskost, ville det have stor gavnlig effekt på lang sigt, siger George Tsalis.

Mælk er mest ideel

I den nye undersøgelse har forskerne spurgt til forbrugernes generelle viden om D-vitamin og opfattelse af vitaminberigelse, både på et overordnet niveau og konkret i forbindelse med udvalgte produkter som mælk og brød. Derudover har forskerne undersøgt, hvorvidt forbrugernes opfattelse af de berigede produkter f.eks. afhænger af, om tilsætninger fremgår tydeligt på emballagen, og om D-vitamin er tilført efter anbefaling fra Fødevarestyrelsen.

Resultaterne viser, at danskernes accept af fødevarer tilsat D-vitamin primært påvirkes af tre faktorer: Forbrugerens holdning til D-vitamin, opfattelse af D-vitamins gavnlige effekter, og hvem der har kontrol med berigelsen. Selvom det fremgik, at respondenterne generelt ikke var så villige til at købe produkterne, hvis de var berigede, fandt forskerne, at mælk var det produkt, der ifølge forbrugerne var bedst egnet som beriget fødevare. Det kan muligvis forklares ved, at D-vitaminberiget mælk allerede er introduceret på det danske marked - dog uden større succes.

- Generelt viser undersøgelsen, at danskerne ønsker valgfrihed. De foretrækker, at myndighederne har kontrol over D-vitaminberigelse, og at fødevareproducenter ikke kan tilsætte vitaminet uden videre, siger George Tsalis og uddyber, at to ud af tre respondenter desuden påpegede, at det ikke var tilstrækkeligt blot at nævne i ingredienslisten, at produktet er tilsat D-vitamin. Det skulle fremgå tydeligt af emballagen.

- Dette hænger godt sammen med de tidligere resultater, hvor vi kunne se, at respondenterne lægger stor vægt på, at de har muligheden for at vælge D-vitaminberigede produkter fra.

Kommunikation er eneste løsning

Spørgsmålet er, om danskernes holdning til berigede produkter kan ændres. Ifølge George Tsalis er det vigtigt at kommunikere fordelene ved D-vitamin for at skabe et grundlag for yderligere accept af konceptet. Samtidig skal det tydeliggøres, at det er myndighederne, der regulerer og har det overordnede ansvar for berigelsen af fødevarer med D-vitamin.

-Når det gælder public policy, er kommunikation den eneste løsning. Kun ved at fremhæve gavnligheden af D-vitamin og konsekvensen ved mangel kan man ændre holdninger og adfærd, siger George Tsalis.

Foto: Colorbox

TEMAOMRÅDE: FORBRUGERADFÆRD OG PRÆFERENCER FOR FØDEVARER

GUL OST MED MINDRE SALT

Det er muligt at producere oste med et lavere saltindhold, men det påvirker en række produktegenskaber i en uønsket retning.

Den vestlige befolknings indtag af salt er cirka dobbelt så højt som anbefalet. Både WHO og EU har en målsætning om at reducere saltindtaget ved at sænke indholdet i en række fødevarer, herunder ost.

Forskere fra Aarhus Universitet arbejder på et forskningsprojekt, hvor de i samarbejde med en række erhvervspartnere og Københavns Universitet har undersøgt, om man kan reducere mængden af salt i gule oste, alt imens ostenes øvrige egenskaber som smag og tekstur bevares.

Projektet har indtil nu vist, at det teknisk er muligt at producere oste med et lavere saltindhold, men det påvirker en række produktegenskaber i en uønsket retning.

En kortere saltningstid af oste resulterer i et lavere saltindhold, men samtidig bliver ostene blødere og mere elastiske, og smagen bliver mindre salt og mere bitter. En undersøgelse blandt forbrugere, som smager på ostene, skal vise, hvor meget saltindholdet kan reduceres, idet anvendelse af forskellige starterkulturer og løbetyper til en vis grad ser ud til at modvirke effekten af at reducere saltindholdet på ostens tekstur og smag.

Det er forventet, at den opnåede viden kan anvendes direkte i udvikling af danske gule oste med lavere saltindhold og med høj kvalitet på sensoriske og teksturmæssige egenskaber.

Projektets samlede budget er på 10,7 mio. kr. og har opnået støtte fra Mejeribrugets ForskningsFond, Arla Foods og Future Food Innovation-konsortiet i Region Midtjylland.

Foto: Colorbox

TEMAOMRÅDE: FORBRUGERADFÆRD OG PRÆFERENCER FOR FØDEVARER

ÆLDRES SYN PÅ MAD OG MÅLTIDER UNDERSØGES

Man ved meget om ernæring til ældre, men hvordan definerer man egentlig det gode måltid? Det har forskere fra Aarhus Universitet undersøgt gennem et pilotprojekt om visiteret mad til ældre i eget hjem. Projektet går forud for en større undersøgelse i 2016.

Miljø- og Fødevareministeriet ønsker at få mere viden om madens og måltidets betydning for livskvaliteten, herunder spiseglæde og spiserelateret funktionsevne, hos ældre i eget hjem. Der er derfor i 2015 gennemført et pilotprojekt som forløber for en landsdækkende undersøgelse med lignende fokus i 2016.

Som led i undersøgelsen er der lavet kvalitative interviews med ældre, der får mad bragt ud, i tre kommuner (Holstebro, Odder og Odense). Desuden er de kommunalt ansvarlige, repræsentanter for hjemmeplejen samt madleverandørerne i de respektive kommuner blevet interviewet. I alt deltog 21 personer i undersøgelsen.

Helle Huus Bjerge, videnskabelig assistent ved Institut for Fødevarer på Aarhus Universitet har været tovholder på projektet, der er blevet til i samarbejde med MAPP Centret ved Aarhus Universitet. Hun siger:

- Det mest overraskende var, at mens alle øvrige aktører end de ældre mente, at det sociale omkring et måltid er ekstremt vigtigt, så fyldte det ikke meget hos de ældre selv. De ældre vil gerne spise sammen med nogen, de kender, men ønsker ikke have selskab til måltidet for enhver pris. Nogle var f.eks. skeptiske overfor koncepter såsom spisevenner og måltidscaféer.

Ernæring og genoptræning er tæt forbundne

Blandt de ældre, der deltog i undersøgelsen, var der generelt tilfredshed med den udbragte mad, ligesom der var løbende fokus på kvalitetsudvikling og evaluering hos de interviewede madleverandører. Der efterspørges dog fleksibilitet både fra plejepersonalets og de ældres side, både i forhold til spisetidspunkt og i bredere forstand for måltidsløsninger. Samtidigt kunne samarbejde med f.eks. fysioterapien om genoptræning tænkes ind i arbejdet med måltider i højere grad, end det sker i dag.

- Der foregår stadig en vis grad af kassetænkning ude i kommunerne, siger Helle Huus Bjerge og fortsætter:

- De to områder (ernæring og genoptræning) er tæt forbundne og afhængige af hinanden, så mere samarbejde ville være oplagt.

Nyt projekt på vej

Det nye projekt, der sættes i gang i år, bliver sandsynligvis en landsdækkende afdækning af ernæringsstatus, livskvalitet samt ønsker i forhold til maden hos ældre i eget hjem. Design og planlægning af dette projekt er stadig under udarbejdelse i samarbejde med Fødevarestyrelsen. Afdækningen vil foregå via en spørgeskemaundersøgelse til ældre over 65 år, og hele projektet forventes afsluttet i september 2016.

De ældre vil gerne spise sammen med nogen, de kender, men ønsker ikke at have selskab til måltidet for enhver pris

Foto: Colorbox

TEMAOMRÅDE: MAD-OG MÅLTIDSVANERS BETYDNING FOR SUNDHEDEN

GÅ I SKOLE OG FÅ SUNDE MADVANER

Sunde og vakse børn med bedre indlæring er belønningen, når gode madvaner sættes i faste rammer i skolen. Cirka halvdelen af landets skoler har indført tiltag, der fremmer sunde madvaner.

Hvis maven rumler af sult, kan det være svært at fokusere på at lære noget i skolen, og hvis man fylder sig med slik, chips og fast food, kan det blandt andet føre til fejlernæring og overvægt. Ingen af delene fremmer sundheden og indlæringen.

Mange af landets skoler forsøger at opfordre og hjælpe børnene til at spise sundt. Men hvor udbredt er det at indføre diverse madordninger i landets skoler og kommuner? Og er det muligt at lære af hinandens erfaringer? Det har været omdrejningspunktet for en landsdækkende undersøgelse udført af forskere fra MAPP Centret ved Aarhus Universitet. Undersøgelsen blev sat i værk på foranledning af Fødevarestyrelsen, som ønskede dels at få et overblik over antallet af danske kommuner og skoler, der har fokus på sund mad og madglæde, og dels at få lavet en analyse af de tiltag, der kan udvikle og forankre sund madkultur blandt danske skoleelever.

En positiv, afledt effekt af at spise sund mad i et socialt fællesskab er, at børn og lærere oplever, at de sociale relationer bliver bedre.

Foto: Colorbox

Undersøgelsen, som er beskrevet i en rapport udgivet af DCA, fandt, at de fleste skoler har igangsat tiltag eller aktiviteter, der fremmer sund mad og madglæde i skolen. Lidt over halvdelen (53,3 procent) af skolerne arbejder eksplicit med at indarbejde politikker og konkrete tiltag vedrørende sund mad og måltider, mens det samme er tilfældet for lidt under en tredjedel (32 procent) af landets kommuner.

- Børn bruger meget tid i skolen og i dagtilbud, og op imod halvdelen af de kalorier, de spiser, bliver indtaget i løbet af en institutionsdag. Det er derfor vigtigt, at børnene bliver tilbudt forhold, der støtter dem i at spise sundt, siger forskningsassistent Trine Mørk fra MAPP Centret.

Sunde madvaner - en fordel for indlæring
Sund mad i passende mængder fremmer børnenes sundhed, trivsel og læring. Det er derfor også i skolens egen interesse, at børnene spiser rigtigt. En sund madkultur er endvidere vigtig for at opbygge kompetencer til sunde valg senere i livet. At sætte sund mad og madglæde på dagsordenen i skolen giver mulighed for, at børnene kan lære om ernæring og styrke deres sociale kompetencer, ligesom de individuelle kompetencer udvikles, når de f.eks. hjælper lidt til i kantinen og derigennem lærer at lave mad og at samarbejde. En positiv, afledt effekt af at spise sund mad i et socialt fællesskab er også, at børn og lærere oplever, at de sociale relationer bliver bedre.

Som en del af undersøgelsen sendte forskerne fra Aarhus Universitet spørgeskemaer ud til landets 1675 skoler og 98 kommuner. Omkring halvdelen af henholdsvis skolerne (810) og kommunerne (50) svarede helt eller delvist på spørgeskemaet, der havde til formål at afdække, i hvor høj grad og på hvilken måde skolerne og kommunerne arbejder med at gøre sund mad og madglæde til en del af hverdagen i skolesammenhæng. Forskerne ønskede også at få svar på, hvorfor skoler og kommuner har indført tiltagene.

De mest almindelige tiltag i skolerne er madordninger. Almindeligvis i form af frokosttilbud i stedet for medbragt madpakke, men også morgenmad, frugtordning eller en kombination af disse bruges. I langt de fleste tilfælde med madordninger stiller skolen ernæringskrav, der er baseret på Fødevarestyrelsens anbefalinger for sund skolemad. På baggrund af svarene udførte forskerne uddybende, kvalitative interviews og observationer på ti udvalgte skoler og to udvalgte kommuner for at afdække skolernes og kommunernes politikker på området og deres erfaringer og baggrund for at iværksætte konkrete tiltag.

- Generelt ser det ud til, at de skoler, som arbejder aktivt med området, har øje for at forbedre rammebetingelserne for sund mad og madglæde, og at de primært gør det for at fremme bedre vaner og elevernes trivsel, fortæller Trine Mørk.

Halvdelen af skolerne støtter sunde madvaner aktivt
Den mest fremtrædende årsag til, at skolerne har igangsat tiltag, er, at de ønsker at optimere elevernes indlæring.

- Skolerne har en tro på, at sund og mættende mad har en positiv indvirkning på både elevernes trivsel og koncentrationsevne, hvilket kan give lærerne bedre forudsætninger for et godt undervisningsmiljø, forklarer Trine Mørk.

Hos de 10,6 procent af skolerne, der slet ingenting har sat i gang, er de væsentligste årsager hertil, at de har andre prioriteter eller mangler ressourcer. De kommuner, der ikke er aktive med hensyn til at sætte en dagsorden for sund mad i skoleregi, angiver, at det primært skyldes, at initiativerne er decentraliseret til skolerne. Karakteristisk for de aktive kommuner er, at der er en høj grad af dialog og deltagelse fra de relevante interessenter, herunder også børnene og politikerne.

Plads til forbedring
I langt de fleste tilfælde stammer motivation og drivkraft for at stable de omtalte tiltag på benene og føre dem ud i livet fra centrale nøglepersoner internt på skolerne, ikke på grund af krav udefra. Skolernes erfaringer er dog, at gode intentioner langt fra er tilstrækkelige. Der skal være ildsjæle og en økonomi til at drive værket. Desuden er opbakning fra ledelsen, lærere og forældre samt velvillighed fra elever essentielt.

- Der er gjort mange gode erfaringer i skolerne, og disse erfaringer kunne med fordel deles med andre. Vores undersøgelse viser, at de fleste skoler mangler en struktureret evaluering af de igangsatte tiltag, hvilket kan være en hæmsko, når der internt skal læres af erfaringerne, og når man skal dele dem med andre skoler, siger Trine Mørk, der også har et par råd til både skoler og kommuner:

- Det kunne være en fordel at lade hovedaktørerne – børnene – få mere medbestemmelse i sammensætningen af sund mad. Børnene har en masse ideer og meninger. Politisk opbakning og stærkere forankring vil også være gode udviklingspunkter.

TEMAOMRÅDE: MAD-OG MÅLTIDSVANERS BETYDNING FOR SUNDHEDEN

OST ER FORBLØFFENDE SUNDT

Forskere har måske løst gåden om, hvorfor franskmænd kan drikke vin og spise masser af ost - og alligevel holde den slanke og sunde linje. Det ser ud til, at ost har flere sundhedsgavnlige effekter. Spiser man ost, påvirker det sammensætningen af tarmens bakterieflora og bidrager til at øge ens energiforbrug. De opsigtsvækkende resultater stammer fra et forskningsprojekt, som forskere ved Institut for Fødevarer samarbejder med Københavns Universitet om.

Forsøgspersonerne, der fik ost eller mælk, havde et øget niveau af den anti-inflammatoriske fedtsyre butyrat, der er et stof, som er med til at sætte mere gang i stofskiftet, holde fedtprocenten nede og forebygge fedme. Ændringerne var mest markante hos ostespiserne

Undersøgelsen var støttet med midler fra Innovationsfonden, Arla Foods og Mejeribrugets Forskningsfond, og er en del af projektet "FIAF - Milk in regulating lipid metabolism and overweight. Uncovering milk's ability to increase expression and activity of fasting-induced adipose factor".

Postdoc Morten Rahr Clausen har sammen med kolleger delvist løst gåden om, hvorfor franskmænd kan drikke vin og spise masser af ost - og alligevel holde den slanke og sunde linje.

Foto: Nina Hermansen

TEMAOMRÅDE: MAD-OG MÅLTIDSVANERS BETYDNING FOR SUNDHEDEN

EN SOMMERBUKET MOD DIABETES

Timian, gulerødder og hyldeblomster kan andet end at dufte og smage godt. De gemmer også på nogle stoffer, der virker gavnligt mod type 2 diabetes. Det har forskere fra Institut for Fødevarer fundet i en række undersøgelser, hvor de screenede udvalgte planter for stoffer, der potentielt kan modvirke type 2 diabetes. Type 2 diabetes er en alvorlig folkesygdom, som bliver mere og mere udbredt på globalt plan.

Forskerne screenede gulerødder, hvidkål, broccoli, timian, sar, hyldeblomst, rosenrod og purpursolhat for potentielt gavnlige stoffer. De otte planter blev valgt på grundlag af enten deres medicinske baggrund som traditionelle anti-diabetiske midler eller deres betydning inden for fødevarer og ernæring.

- Vores resultater viser, at der er potentiale for at udnytte bioaktive stoffer fra planter til at producere nye midler mod type 2 diabetes, siger seniorforsker Niels Oksbjerg fra Institut for Fødevarer.

Projektet var støttet med midler fra Innovationsfonden og foregik i samarbejde med Københavns Universitet, som var leder af projektet, Syddansk Universitet, Aarhus Universitetshospital og Danmarks Tekniske Universitet.

Foto: Colourbox

Der er potentiale for at udnytte bioaktive stoffer fra planter til at producere nye midler mod type 2 diabetes.

MAD-OG MÅLTIDSVANERS BETYDNING FOR SUNDHEDEN

GRISE INDDRAGES I KAMPEN MOD FEDME

Det moderne menneske er dårligt tilpasset en kost med for lidt fibre og for meget fedt og sukker. Den usunde livsstil øger risikoen for fedme, hjertekarsygdomme og type 2 diabetes. Professor Knud Erik Bach Knudsen fra Institut for Husdyrvidenskab leder et projekt, der skal udvikle protein- og fiberrig kost, der kan modvirke fedme-relaterede sygdomme og fremme folkesundheden.

Undersøgelserne bliver foretaget hos mennesker og grise. En del af projektet er rettet mod at udvikle en grisemodel, der har metaboliske abnormaliteter, der svarer til det, man ser hos mennesker med metabolisk syndrom.

Med en bedre forståelse af, hvordan kroppen reagerer på fiber og protein, kan der banes vej for, at virksomhederne i projektet kan udvikle mejeri- eller kornbaserede produkter med gavnlige effekter på metabolisk syndrom eller en proteinsnack, der kan spises før et måltid med en gavnlig effekt på appetitten og blodets fedtniveau efter måltidet.

Det godt fireårige projekt har et samlet budget på 23 mio. kroner, hvoraf 17,5 mio. kroner er bevilget af Innovationsfonden. Det foregår i et samarbejde med Aarhus Universitetshospital, Rigshospitalet, University of California – Davis, Norwegian University of Life Science, Arla Food Ingredients, Lantmännen og DuPont.

RUNDT OM FORSKNINGEN

FORDYB DIG I FØDEVARE- OG JORDBRUGSVIDENSKAB

Husdyrproduktion, økologisk landbrug eller fødevareteknologi: På Aarhus Universitet kan du fordybe dig i alle aspekter af landbrugs- og fødevareproduktionen.

Har du lyst til at uddanne dig inden for landbrug, natur og fødevareproduktion? Så har Aarhus Universitet en række uddannelser, der kunne være noget for dig. Du kan eksempelvis blive bachelor i Agrobiologi. Her er der fokus på, hvordan man kan udvikle et bæredygtigt og effektivt landbrug i samspil med natur og miljø. Ansøgertallet er næsten fordoblet siden 2012 og er vokset støt, siden uddannelsen blev udbudt første gang i 2008.

På uddannelsen arbejder du med agroøkosystemer og med at finde løsninger på komplekse problemstillinger inden for landbrug og fødevareproduktion. Du får mudder på gummistøvlerne og har hvid kittel på i laboratoriet; du læser akademiske tekster og bearbejder data. I løbet af uddannelsen kommer du desuden på ekskursioner og har gode muligheder for at komme i praktik, hvor du arbejder med agrobiologi i praksis.

Har du allerede en bachelor, kan du tage en af de kandidatuddannelser, hvor landbrug og fødevarer også er i fokus. Kandidatuddannelsen i Agrobiologi handler eksempelvis om at skabe en bæredygtig produktion af fødevarer. Uddannelsen foregår på engelsk i et internationalt forskningsmiljø, hvor du opnår stor biologisk viden om bæredygtig produktion af husdyr og planter - med fokus på sundhed, velfærd, produktkvalitet, økologi og miljøpåvirkning. I løbet af uddannelsen har du mulighed for at specialisere dig inden for enten husdyrproduktion, planteernæring eller økologisk landbrug.

Hvis du er særligt interesseret i samspillet mellem fødevarer og sundhed, er kandidatuddannelsen i Molekylær ernæring og fødevareteknologi måske noget for dig. Med denne uddannelse i bagagen kan du blandt andet arbejde med forskning og udvikling i fødevarevirksomheder og andre virksomheder, hvor fokus er på forebyggelsen af livsstilssygdomme og råvarekvalitet.

Efteruddannelse i dyrevelfærd
Arbejder du med dyrevelfærd i dit professionelle virke, og trænger du til ny inspiration og en mere videnskabelig tilgang til emnet? Så har du mulighed for at efteruddanne dig på Aarhus Universitet. Institut for Husdyrvidenskab udbyder en masteruddannelse til dyrlæger, rådgivere, lærere på landbrugsskoler og andre professionelle, der arbejder med dyrevelfærd.

Masteruddannelsen er på kandidatniveau og har fokus på såvel biologiske, produktionsmæssige og forvaltningsmæssige som politiske aspekter af husdyrvelfærd. Den er tilrettelagt, så du kan passe et job ved siden af. For at blive optaget på uddannelsen, skal du have mindst to års relevant erhvervserfaring samt en relevant bacheloruddannelse.

AU udbyder følgende uddannelser inden for fødevarer og jordbrug

Bacheloruddannelser inden for fødevarer og jordbrug:

Agrobiologi:

Vælg mellem tre linjer:
- Husdyrbiologi og -produktion
- Fødevarekvalitet
- Plante- og miljøvidenskab.

Kandidatuddannelser inden for fødevarer og jordbrug:

- Agrobiologi
- Organic Agriculture and Food Systems (EUR-Organic) (Double-Degree)
- Agro-Environmental Management
- Molekylær ernæring og fødevareteknologi
- Sustainable Animal Nutrition and Feeding

Masteruddannelser inden for fødevarer og jordbrug:

- Masteruddannelsen i vurdering af husdyrvelfærd i primærproduktionen

Læs mere om alle uddannelserne på **dca.au.dk/uddannelse**

RUNDT OM FORSKNINGEN

KOM TÆT PÅ FORSKNINGEN PÅ AARHUS UNIVERSITET

Alle har mulighed for at komme tættere på den fødevare- og jordbrugsfaglige forskning, der finder sted på Aarhus Universitets forskningscentre i Foulum, Flakkebjerg og Årslev. En af de populære aktiviteter på AU Foulum er de gratis rundvisninger, hvor grupper kan blive vist rundt i forskningsmiljøerne og besøge dyrene i forsøgsstaldene, kigge ind i laboratorierne og blive klogere på, hvordan et biogasanlæg fungerer. Rundvisninger bliver målrettet gruppens interesse, faglighed og niveau og foregår i dialog med gruppen.

Vil du vide mere?
Der arrangeres rundvisninger for erhvervs- og landbrugsskoler, gymnasieklasser og andre grupper, eksemplevis foreninger, på mere end 10 og max 30 personer. Rundvisningen varer typisk 1-2,5 timer. Det er gratis at deltage i en rundvisning

Læs mere om og book rundvisninger og andre aktiviteter på AU Foulum, AU Flakkebjerg og AU Årslev på dca.au.dk/besøg.

Der tilbydes flere former for rundvisning:

- En generel rundvisning, hvor de mest spændende faciliteter og aktuelle forskningsprojekter på forhånd er udvalgt. En sådan rundvisning er rig på oplevelser og god som inspiration til eksempelvis skolers naturfaglige fag.
- Der er også mulighed for at få en temarundvisning, hvor der fokuseres på et enkelt emne. For elever på erhvervs- og landbrugsskoler er det også muligt at løse forskellige praktiske øvelser og opgaver i kombination med rundvisningen.
- Endeligt kan der også arrangeres rundvisninger ved særlige lejligheder, hvor de besøgende er i Foulum i anden anledning og ønsker at se faciliteterne.

Hvert år besøger flere hundrede danske skoleelever Aarhus Universitet i Foulum og kommer tæt på forskningen.

Foto: Maria Randima.

Foto: Jørgen Weber

AARHUS UNIVERSITET HILSER APPLE VELKOMMEN SOM NÆRMESTE NABO TIL AU FOULUM

AU Foulum ved Viborg får nye naboer på de marker, der hidtil har været anvendt til dyrkning af afgrøder. Computergiganten Apple har nemlig besluttet at placere et stort datacenter netop her. På længere sigt er håbet, at der kan opstå nye forskningssamarbejder med den verdensomspændende virksomhed. Et af de områder, som Apple er interesseret i, er bæredygtig energi, og teknologigiganterne har haft flere møder med forskere på AU Foulum for at høre om mulighederne for at dække en del af energiforbruget med fornybar energi.

Foto: Anders Trærup

AARHUS UNIVERSITETS JORDBRUGSFORSKNING ER I VERDENSELITEN

Med en flot niende plads er Aarhus Universitet kommet blandt verdens 10 bedste universiteter, når det drejer sig om jordbrugsforskning. Det er U.S. News' Best Global Universities rankings, som støtter sig til Thomas Reuters bibliometriske analyser, der har udarbejdet ranglisten. Aarhus Universitet er det højst placerede danske universitet og det tredjebedste i Europa efter Wageningen Universitet og Ghent Universitet.

Foto: Lars Kruse

PH.D.-STUDERENDE FRA HELE EUROPA MØDTES I DANMARK

Takket være et stort europæisk forskningsnetværk formåede Institut for Husdyrvidenskab at tiltrække ph.d.-studerende fra 14 lande, da instituttet i august var vært for et to uger langt sommerkursus omhandlende grises mavetarmsundhed. På programmet var en række faglige indlæg og praktiske øvelser i laboratoriet. I forlængelse af kurset har gruppen bag modtaget en stribe topkarakterer fra deltagerne, der tilkendegav, at de nød blandingen af teori og praksis.

Tilmelding til nyhedsbrev

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

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

Foto: Lise Balsby

STORT VIDEBEGÆR PÅ ÅRETS FOOD FESTIVAL
Tusindvis af gæster lagde vejen forbi Institut for Fødevarers telt på årets Food Festival i Aarhus. Her fik de besøgende mulighed for at komme tæt på forskningen ved eksempelvis at vurdere smagen af forskellige frugtdrikke og smage forskel på økologisk og konventionel persille. Institut for Fødevarer vender stærkt tilbage i 2016 – med endnu flere inddragende aktiviteter.

Foto: Lars Kruse

LANDBRUGSSPIL VINDER EU-PRIS
Forskere fra Aarhus Universitet har været med til at udvikle computerspillet "Fremtidens Landbrug", der har vundet EU-Kommissionens pris for bedste formidling af landbrugspolitiske emner. Hensigten med spillet er at give indsigt i landbrugets udvikling og den måde, hvorpå forskellige udviklingsmuligheder påvirker miljøet, økonomien og en række andre forhold. Spillet henvender sig til unge på gymnasier og landbrugsskoler.

Foto: Lars Kruse

VIVI HUNNICKE NIELSEN BLIVER VICEPRÆSIDENT FOR ANIMAL TASK FORCE
Ved en generalforsamling i november blev international koordinator Vivi Hunnicke Nielsen fra DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug ved Aarhus Universitet valgt som ny vicepræsident for de 17 europæiske videninstitutioner i Animal Task Force (ATF), der endvidere har medlemmer fra flere landbrugssektorer.

ATF er et europæisk Public-Private Partnership (PPP), der repræsenterer forskere, landmænd og landbrugserhverv og søger at fremme en bære- og konkurrencedygtig husdyrproduktion i Europa gennem videnudveksling og innovation.

Illustration: Colourbox

DCA PÅ SOCIALE MEDIER
DCA er på Facebook og LinkedIn, hvor du får seneste nyt fra fødevare- og jordbrugsforskningen på Aarhus Universitet.

375

Antal forskere (inkl. ph.d.-studerende) på Aarhus Universitet, der arbejder med fødevare- og jordbrugsforskning

277

Cirka anta mio. kr., som DCA modtog i 2015 for at udføre den forsknings-baserede myndighedsrådgivning for Miljø- og Fødevareministeriet.

717,5

Samlede antal mio. kr., som DCA anvendte på jordbrugs- og fødevare-forskning via gearing af midlerne fra Miljø- og Fødevareministeriet.

150

Omtrentlige antal opgaver, som DCA udfører som en del af kontrakten med Miljø- og Fødevareministeriet

13

Antallet af forskningsfaglige temaområder, som myndighedskontrakten med Miljø- og Fødevareministeriet omfatter.

19

Antallet af rapporter, som DCA har udgivet i 2015.
Se listen på dca.au.dk

9829

Antallet af gange, som DCA rapporter blev hentet fra dca.au.dk i 2015

46

Antallet af møder og andre begivenheder med offentlig adgang

50

Antallet af godkendte ph.d.-afhandlinger i 2015

615

Antallet af videnskabelige publikationer

Aarhus Universitet
DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug
Blichers Allé 20
8830 Tjele

8715 6000
dca@au.dk
dca.au.dk