



AARHUS
UNIVERSITET

DCA - NATIONALT CENTER FOR FØDEVARER OG JORDBRUG

PERSPEKTIV

ÅRSBERETNING 2017

DCA - NATIONALT CENTER FOR FØDEVARER OG JORDBRUG

Fødevare- og jordbrugsforskning
Forskningsbaseret myndighedsbetjening
Videnudveksling og erhvervsamarbejde
Nationalt og internationalt forskningssamarbejde

Unikt tværfagligt forskningsmiljø skaber synergi mellem landbrug og miljø

Det er et veletableret dogme, at der er et dilemma i forholdet mellem landbrug og miljø. Dogmet er, at en intensiv landbrugsproduktion altid sker på bekostning af miljø og natur, mens anvendt miljøbeskyttelse indebærer begrænsninger af landbrugsproduktionen. Måske er der nu en tredje vej.

I denne udgave af Perspektiv er det beskrevet, hvordan forskningen forsøger at udvikle løsninger, som skaber synergi mellem landbrug og miljø. Det vil sige løsninger, hvor et højere udbytte på marken kan kombineres med mindre belastning af miljø og klima.

Et godt eksempel er det igangværende forsknings- og udviklingsarbejde omkring biomasse og grøn protein. Gennem øget dyrkning af flerårige afgrøder er det muligt at reducere udvaskningen af kvælstof. Samtidig reduceres forbruget af pesticider, og der opbygges kulstof i jorden. Rent teknisk er det muligt at udvinde protein til svine- og fjerkræfoder af den grønne biomasse, som kan erstatte importeret kraftfoder baseret på soja i både konventionelt og økologisk landbrug. Restproduktet kan anvendes til kvægfoder og energiformål, og produktionen kan bidrage til økonomi og arbejdspladser i landområderne. Der er altså mulighed for et "kinderæg" af græs.

Dette er også et eksempel på, hvorledes det gennem forskning er muligt at kombinere erhvervs- og samfundsinteresser. Både virksomheder, landbrugsorganisationer, naturorganisationer og myndigheder udviser stor interesse for at understøtte Aarhus Universitets udvikling af bæredygtigt protein med tilhørende markedskæder og geografisk placering.

Denne type af problemløsende forskning gennemføres i et tværdisciplinært samarbejde mellem forskningsmiljøer inden for agroøkologi, husdyrvidenskab, ingeniørvidenskab, fødevarevidenskab og genetik med bidrag også fra kemi og samfundsfaglige kompetencer. Det vil sige hele paletten af forskning på



Foto: Lise Balsby

DCA-området. Og det er netop pointen: Aarhus Universitet har i DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug et unikt tværfagligt miljø, som ikke findes ret mange andre steder i verden.

Det er et samarbejde, som kun kan lade sig gøre, når der er de nødvendige forskningsfaciliteter. Lige nu er Danmark i den enestående situation, at der ved Aarhus Universitet er centre i Foulum, Flakkebjerg og Årslev, hvor det er muligt tilsammen at gennemføre sammenhængende, problem-løsende forskning, som dækker hele jordbrugs- og fødevarerområdet. Det vil sige en forskning, hvor det er muligt at skabe en direkte sammenhæng mellem plantedyrkning, miljøbelastning, husdyrproduktion og fødevarer-kvalitet. En sådan tværfaglig og sammenhængende forskning er det ikke muligt at udføre ret mange andre steder i verden.

Vores muligheder for dette skyldes – som generelt i universitetsverdenen – en tæt kobling imellem forskernes kompetencer og deres adgang til forskningsfaciliteter. Sammenhængen i anvendelsen af vores forsøgsmarker, forsøgsstalder, forskningslaboratorier og eksperimentelle anlæg er essentielle i forhold til at gennemføre en sammenhængende og tværfaglig forskning, der adresserer komplekse problemstillinger, som går på tværs af traditionelle forskningsområder.

Denne unikke mulighed for at gennemføre problemorienteret forskning fra jord til bord er også en vigtig forudsætning for, at vi kan yde myndighedsbetjening af høj kvalitet, hvilket også beskrives i denne årsrapport.

Aarhus Universitet er meget optaget af at fastholde og bygge videre på sammenhængen mellem kompetencer og faciliteter til gavn for både forskning, myndighedsbetjening og erhvervsamarbejde. Dette er også centralt for universitetets nye interdisciplinære, tematiske centre, som også er omtalt i denne årsberetning.

De nye centre er etableret på områder, hvor Aarhus Universitet har særlige styrkepositioner. Centrene har forskellige formål, men fælles for dem er, at ved at samle kompetencer på tværs af institutter og fakulteter skal de bidrage til yderligere at styrke forskningen og ikke mindst samarbejdet med det omgivende samfund.

Glæd dig til at læse mere om fødevarer- og jordbrugsforskningen ved DCA i denne årsberetning.

Niels Halberg

Direktør, DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug

UDGIVER

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

FOTOGRAFER

Janne Hansen, Institut for Agroøkologi
Kirstin Dahl-Pedersen, Institut for Husdyrvidenskab
Jens Michael Madsen, Institut for Fødevarer
Lise Balsby, AU-Foto
Anders Trærup, AU-Foto
Flemming Nielsen, Story2Media
Jesper Rais
Ditte Valente/Eliteforsk 2017
ICROFS
Colourbox

DESIGN OG LAYOUT

BCreative, Viborg

SKRIBENTER

Janne Hansen, kommunikationskonsulent, Institut for Agroøkologi
Claus Bo Andreasen, chefkonsulent, DCA
Nina Hermansen, kommunikationskonsulent, DCA
Rasmus Rørbæk, pressekoordinator, ST kommunikation
Linda Søndergaard Sørensen, akademisk medarbejder, Institut for Husdyrvidenskab
Kirsten Haug, kommunikationskonsulent, ICROFS
Lotte Rystedt, kommunikationskonsulent, DCA (redaktion)

Ansvarlig redaktør

Niels Halberg, direktør, DCA

FORSIDEFOTO

Professor Hanne C. Bertram har bidraget til at udvikle tek-nikken metabolomics, som forskere bruger til at undersøge kroppens omsætning af fødevarer. Hun modtog i 2017 Uddannelses- og Forskningsministeriets EliteForsk-pris. Læs mere på side 9.

Foto: Ditte Valente/Eliteforsk 2017

TRYK

Digisource
ISBN 978-87-93643-47-5



Perspektiv 20 17

Årsberetningen Perspektiv er et led i at oplyse om det arbejde, som ligger til grund for Aarhus Universitets myndighedsrådgivning på jordbrugs- og fødevarerområdet. Artiklerne giver eksempler på forskning inden for planteproduktion, husdyrbrug, ingeniørvidenskab, fødevarer og fra den tilhørende molekylære forskning i genetik. Teksterne beskriver nye resultater, samarbejdet med virksomheder og organisationer, og hvordan indsatsen bidrager til at styrke grundlaget for, at der kan træffes vigtige samfundsmæssige beslutninger. Visionen er, at artiklerne vil skabe interesse og forståelse - både for forskningen og for myndighedsrådgivningen.

God læselyst!

Indholdsfortegnelse

Om DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug	6
Om forskningsbaseret myndighedsbetjening ved DCA	7
Finansiering af jordbrugs- og fødevarerforskningen	7

Mad og Mennesker

Antibiotika modvirker den gavnlige effekt af fuldkorn	8
Fødevarerforsker modtager EliteForsk-pris 2017	9
Forbrugernes tilfredshed med fødevarer i detailhandlen vokser	11
Danskerne vælger gerne forarbejdede fødevarer	12
Højtuddannede mænd er mest positive over for at spise insekter	13
AU-rapport afdækker ældres holdninger til mad og måltider	14
Madfællesskaber hjælper ældre, som har mistet samlever	15

Husdyr

Især ben og haler kan volde velfærdsproblemer	16
Kan vi slippe slagtesvinene løs?	17
Kan løgarter og sure bær erstatte antibiotika?	18
Flere fodringer til soen giver færre dødfødte grise	19
Unik hvede har bestået sin ildprøve	20
Genteknologi kan kombinere køers frugtbarhed med høj ydelse	21
Økologiske svineproducenter kan med fordel skifte genetik	22
Svovl i atmosfæren kommer også fra landbruget	24
Bedre målinger af ammoniaktab fra kvægstalde	25

Planter

Kvælstofudvaskning opgøres med modeller og målinger	26
På jagt efter nye ideer til virkemidler	28
Videreudvikling af minivådområder med filter er undervejs	29
Hvilke nye pligtige efterafgrøder er mest effektive?	30
Dyrkning i planterester gavner udbyttet og agroøkosystemet	32
Danske frø i førertrøjen	33
Nye tider for ukrudts-bekæmpelsen i Europa	34
Udviklingen af intelligente løsninger kræver adgang til data	36
Det betaler sig at passe godt på jorden	38
Nyt forsknings-samarbejde om klima på plads	40
Ændringer i global arealanvendelse måles endnu bedre	41
Dyrkning af grøn biomasse kan reducere kvælstofudvaskning og forsyne landbruget med bæredygtig protein	42
DCA-rapporter om fødevarer og jordbrug	48

Om DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug

DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug omfatter institutter ved Aarhus Universitet, der har forskningsaktiviteter på jordbrugs- og fødevarerområdet - primært Institut for Agroøkologi, Institut for Husdyrvidenskab, Institut for Fødevarer samt dele af Institut for Molekylærbiologi og Genetik og dele af Institut for Ingeniørvidenskab. Herudover er der et tæt samarbejde med MAPP-centret ved Institut for Virksomhedsledelse. Aktiviteterne i DCA understøttes af en centerenhed, der varetager opgaver omkring myndighedsbetjening, erhvervs- og sektorsamarbejde, internationalt samarbejde og kommunikation.

Myndighedsbetjening

DCA-centerenheden koordinerer den aftale, som universitetet har indgået med Miljø- og Fødevarerministeriet (MFVM) om at udføre forskningsbaseret myndighedsbetjening inden for planteproduktion, husdyrproduktion samt fødevarer kvalitet og forbrugeradfærd.

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

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

Samarbejde med sektoren

Samarbejde om forskning og udvikling med de nationale brugere og samarbejdspartnere er bl.a. organiseret gennem et rådgivende panel med deltagelse af Miljø- og Fødevarerministeriet samt organisationer og virksomheder med relation til jordbrug og fødevarerproduktion.

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

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

Kommunikation

DCA-centerenheden udfører kommunikationsopgaver i forbindelse med myndighedsrådgivningen og DCA's øvrige opgaver. Hver uge udsendes DCA's nyhedsbrev med nyheder om udførte myndighedsopgaver og øvrigt forskningsnyt fra institutter ved DCA.

Centerenheden udgiver løbende DCA-rapporter, som primært bygger på besvarelser af myndighedsopgaver.

Desuden koordinerer DCA arrangementer, hvor forskere, myndigheder og offentligheden kan blive orienteret om forskningsarbejdet og videnuudveksle.

På AU Foulum tilbydes faglige rundvisninger til virksomheder, faglige foreninger og relevante uddannelsesinstitutioner. DCA-rapporter, nyhedsartikler og øvrig information kan findes på dca.au.dk

Internationalt samarbejde

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

Om forskningsbaseret myndighedsbetjening ved DCA

Myndighedsbetjeningen består af, at Miljø- og Fødevarerministeriet beder DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug om at undersøge eller klarlægge forskellige aktuelle emner inden for fødevarer og jordbrug. Svarene ligger blandt andet til grund for ministeriets lovgivningsarbejde og svar på spørgsmål stillet i Folketinget.

Miljø- og Fødevarerministeriet (MFVM) har indgået en ny fireårig rammeaftale med Aarhus Universitet om forskningsbaseret myndighedsbetjening. Ifølge aftalen modtog DCA i 2017 ca. 262,3 mio. kr. til opgaven.

Forskningsbaseret myndighedsbetjening omfatter både den myndighedsrådgivning, som forskerne yder i forbindelse med konkrete bestillinger fra ministeriet, og den forskning, som ligger til grund for rådgivningen. Herudover omfatter begrebet en række opgaver og ydelser i forbindelse med overvågning og beredskab m.m.

Der skal være fuld åbenhed om myndighedsbetjeningen, og som udgangspunkt offentliggøres alle leverancer, medmindre der forekommer oplysninger omfattet af den lovgivningsbestemte tavshedspligt.

I aftalen er der på DCA-området beskrevet tre ydelsesaftaler for henholdsvis planteproduktion, husdyrproduktion samt fødevarer kvalitet og forbrugeradfærd.

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

Aftalerne justeres årligt, og der vil således løbende komme nye opgaver og projekter. Herudover kan og vil der løbende komme akutte opgaver, som forskerne skal løse. Selve aftalerne kan findes på dca.au.dk.

Finansiering af jordbrugs- og fødevarerforskningen

Jordbrugs- og fødevarerforskningen finansieres via forskellige kilder, hvor DCA's kontrakt med Miljø- og Fødevarerministeriet udgør en grundstøje.

Med bevillingen fra Miljø- og Fødevarerministeriet 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 fødevarerområdet lå på 658 mio. kr. i 2017.

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

Antibiotika modvirker den gavnlige effekt af fuldkorn

Antibiotika kan hæmme de sundhedsmæssige egenskaber i fuldkorn, særligt hos kvinder.

Flere studier har vist en positiv sammenhæng mellem indtag af fuldkorn og lavere risiko for at udvikle en række livstilsygdomme, heriblandt kræft, hjertekarsygdomme og type 2 diabetes. Fødevarestyrelsen anbefaler voksne danskere at spise mindst 75 gram fuldkorn om dagen.

Men det er ikke alene indholdet af vitaminer, mineraler og fibre, der gør fuldkornsprodukter som rugbrød og havregryn sunde.

Det drejer sig også om planteøstroget lignan, der findes i alle korn typer og i højere koncentrationer i fuldkorn end i raffineret mel. Rug har i særdeleshed et højt indhold.

Efter indtag omsætter vores tarmbakterier lignanerne til enterolignaner, der har en kemisk struktur, som ligner østrogen. Det er mest sandsynligt denne egenskab, der giver enterolignanerne en positiv effekt i forhold til at undgå at udvikle brystkræft.

Befolkningsundersøgelse viser antibiotikas negative effekt

Men nu har en stor undersøgelse foretaget i et samarbejde mellem Aarhus Universitet og Kræftens Bekæmpelse vist, at brugen af antibiotika kan hæmme en række af de gavnlige virkninger ved indtag af fuldkorn, særligt i forhold til enterolignanernes effekt.

Undersøgelsen bygger på data fra befolkningsundersøgelsen "Kost, kræft og helbred", hvor mere end 57.000 danskere i årene fra 1993 til 1997 indleverede detaljeret information om deres kost og livsstil samt biologisk materiale i form af prøver fra blod, fedtvæv, urin og tånegle. Mere end 2200 af deltagerne har efterfølgende udviklet kræft i årene mellem 1996 og 2009. Netop denne gruppe er blevet undersøgt nærmere.

Oprethold restriktiv holdning til antibiotika

- Det viser sig, at der er en tydelig sammenhæng mellem antibiotikaforbrug og lavere koncentrationer af enterolignaner i blodet, specielt blandt kvinder. For kvinder, der har taget antibiotika op til tre måneder før blodprøvetagning, er koncentrationen hele 40 procent lavere end koncentra-

tionen blandt de kvinder, der ikke har taget antibiotika, forklarer Knud Erik Bach Knudsen. Han er professor på Institut for Husdyrvidenskab ved Aarhus Universitet.

- Resultaterne bekræfter vores hypotese, men de giver også anledning til at opretholde en restriktiv holdning over for brugen af antibiotika. For det er givetvis ikke kun de gavnlige stoffer i fuldkorn, man ikke får fuldt udbytte af, når tarmbakterierne bliver negativt påvirket af en antibiotikakur. Det gælder sandsynligvis også en række andre stoffer, som kræver en mikrobiel omsætning for at have en positiv effekt på helbredet, siger Knud Erik Bach Knudsen.

Bekræftet i forsøg med grise

For at få en dybere forståelse af betydningen af antibiotikaindtag er der gennemført et kontrolleret interventionsforsøg med grise. Det viser ligeledes, at antibiotikabehandling resulterer i 37 procent lavere enterolignankoncentration i blodet.

- Det er første gang, at et dyreforsøg har bekræftet en direkte sammenhæng mellem enterolignankoncentration og antibiotikabehandling, siger Knud Erik Bach Knudsen.



Flere studier har vist en positiv sammenhæng mellem indtag af fuldkorn og lavere risiko for at udvikle en række livstilsygdomme. Foto: Colourbox

iFOOD

Nyt Center for Innovativ Fødevarerforskning. Aarhus Universitet åbnede i 2017 det nye center iFOOD, som skal samle de fremmeste kompetencer inden for fødevarerforskning. Læs mere om iFOOD på side 44.

Fødevarereforsker modtager **EliteForsk-pris 2017**

Professor Hanne Christine Bertram modtager Uddannelses- og Forskningsministeriets EliteForsk-pris for sin forskning i sammenhængen mellem kost og sundhed.

Hvordan reagerer menneskekroppen på indtag af specifikke fødevarer, og hvad betyder kost for vores sundhed? De spørgsmål har professor ved Institut for Fødevarer på Aarhus Universitet, Hanne Christine Bertram, beskæftiget sig med i mere end et årti.

I 2017 modtog hun årets EliteForsk-pris for sit bidrag til udviklingen af avancerede fødeveareanalyser og som anerkendelse af hendes position som frontløber på området. Prisen, der uddeles af Uddannelses- og Forskningsministeriet, gives til fem fremragende forskere i international særklasse.

- Udover den personlige anerkendelse glæder jeg mig utroligt meget over, at jeg kan bane vejen for, at der går en EliteForsk-pris til dansk fødevarerforskning, som uden tvivl er i superligaen, siger Hanne C. Bertram.

Udviklede ny forskningsmetode

Den nyudnævnte eliteforsker har gjort sig særligt bemærket ved at bidrage til at udvikle teknikken metabolomics - en avanceret metode til at undersøge kroppens omsætning af fødevarer. Når kroppen forbrænder næringsstoffer, udskilles forskellige molekyler i urinen eller blodet. Ved at analysere og kortlægge indholdet af disse molekyler, kan forskerne undersøge, om en bestemt fødevarer knytter sig til en bestemt effekt i kroppen.

Metoden har blandt andet været brugt til at frembringe viden om, hvorfor eksempelvis ost er sundt, og hvordan mælkeproteiner kan have indflydelse på vægten.

Bedre viden om kød og sundhed

Sammen med prisen fulgte 1 mio. kroner til fri forskning, og Hanne C. Bertram forventer, at midlerne skal bruges til at

forstå, hvordan vi kan udvikle sundere kødprodukter.

- Der er opmærksomhed omkring, hvordan kød påvirker vores sundhed, men der er mange uafklarede faktorer. Jeg vil rigtig gerne bidrage til, at vi opnår en bedre forståelse for, hvordan kød påvirker os, når vi indtager det, og jeg håber, at det kan bidrage med viden, så vi kan udnytte fødevarer-matrixen strategisk til at opnå en samlet sundere løsning, siger Hanne C. Bertram.

Fokus på erhvervssamarbejde

Udover at styrke forskning i forhold til at generere viden, der kan føre til udvikling af sundere kødprodukter, ønsker prisdageren også at bruge midlerne fra prisen til at undersøge, hvordan vi påvirkes af det, vi får fra vores forældre.

- Der er nemlig stadig stigende evidens for, at vi altså får mere end gener fra vores forældre. Vores mors kostmønster synes at sætte sig spor på vores sundhed helt hen i voksenalderen, siger Hanne C. Bertram.

Sammen med prisen er det endvidere Hanne C. Bertrams håb, at hun også kan få sat fokus på vigtigheden af et stærkt samarbejde mellem universiteterne og den danske fødevarerindustri.

EliteForsk-prisen 2017 blev overrakt af H.K.H. Kronprinsesse Mary og uddannelses- og forskningsminister Søren Pind i Festsalen på Ny Carlsberg Glyptotek.

Professor Hanne C. Bertram modtager Eliteforsk-prisen 2017 for sin forskning i international særklasse.

Foto: Lars Kruse



Kvinder er generelt mere villige til at betale ekstra for god kvalitet end mænd.

Foto: Colourbox

Forbrugernes tilfredshed med fødevarer i detailhandlen vokser

De danske forbrugere er generelt tilfredse med kvaliteten af de fødevarer, som de har mulighed for at købe i de danske dagligvarebutikker.

Forskere fra Aarhus Universitet udviklede i 2014 et såkaldt kvalitetsindeks, som bruges til at måle, hvad der påvirker de danske forbrugeres kvalitetsopfattelser inden for fødevarer, og hvordan disse opfattelser ændrer sig over tid.

Undersøgelsen består af et omfattende spørgeskema, som et repræsentativt udsnit af de danskere, der deltager i fødevarerindkøb og madlavning, har svaret på. Det første Kvalitetsindeks udkom i 2014, og med det seneste kvalitetsindeks fra 2017 tegner sig nu visse mønstre i udviklingen.

Større udbud af kvalitetsfødevarer

- Vi kan se, at forbrugerne er blevet mere tilfredse, når vi spørger dem om, hvordan de ser på kvaliteten af de fødevarer, som man kan få i butikkerne. Det er et udtryk for, at detailhandlen bredt set udbyder flere kvalitetsfødevarer. For eksempel har discountbutikker fået mere fokus på økologi, som de kvalitetsbevidste forbrugere efterspørger, siger Tino Bech-Larsen, som er lektor på MAPP Centret ved Aarhus Universitet og en af forfatterne bag rapporten "Kvalitetsindeks 2017 - Fokus på familiens måltidsstruktur".

Miljø- og Fødevarerministeriet har bestilt rapporten med baggrund i et ønske om at fremme og følge danskernes

interesse for kvalitetsfødevarer. Rapporten er udgivet af DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, og er bestilt som en del af Aarhus Universitets aftale om forskningsbaseret myndighedsbetjening.

Kvinder vil betale mere for kvalitet end mænd

Den vigtigste kvalitetsindikator for forbrugerne er, at varen er dansk. Kvinder er villige til at betale 21 procent mere for danske varer end for udenlandske, mens tallet for mændene er 15 procent.

- Generelt er kvinderne mere tilbøjelige til at betale ekstra for god kvalitet. Det gælder især, når det drejer sig om sundt næringsindhold, varer uden tilsætningsstoffer og danske varer. Mændene er dog mere villige end kvinderne til at betale ekstra for god smag, siger Tino Bech-Larsen.

Den generelle betalingsvillighed har ligget på et stabilt niveau siden 2014.

Læs DCA-rapport nr. 111 "Kvalitetsindeks 2017 - Fokus på familiens måltidsstruktur" på dca.au.dk.

Danskerne vælger gerne forarbejdede fødevarer

Forbrugerne køber færdigproducerede fødevarer for at spare tid, og betragter det som en nødvendighed i en moderne husholdning.

Hvornår er et måltid hjemmelavet? Skal samtlige dele i eksempelvis en lasagne være lavet fra bunden – eller er det stadig hjemmelavet, hvis bechamelsaucen og krydderiblandingen er købt og klar til brug?

Det spørgsmål har forskere ved MAPP Centret på Aarhus Universitet set nærmere på som led i en undersøgelse af danskernes fødevaretilfredshed. Undersøgelsen er bestilt af Miljø- og Fødevarerministeriet.

- Generelt betragter danske forbrugere convenience-produkter, forstået som forarbejdede produkter, som en naturlig og nødvendig del af madlavningen. Der er bred enighed om, at convenience først og fremmest handler om at spare tid, siger videnskabelig assistent ved MAPP Centret, Gitte Lundberg Hansen, der er en af forfatterne til undersøgelsen.

Kød er vigtigst i et hjemmelavet måltid

Spændvidden for, hvornår en vare kan betragtes som forarbejdet, er stor. Undersøgelsen viser, at færdigproducerede kødprodukter er den kategori af madvarer, som har størst betydning for, hvorvidt forbrugerne betragter et måltid som hjemmelavet. Omvendt betragter de fleste nærmest dåsetomater som en råvare, som det ikke ville give mening at lave fra bunden.

Forbrugerne vil også have færdiglavet gourmet

Forbrugerne er også positive over for at hente gourmetmad i køledisken.

Det viser DCA-rapport nr. 96 "Vækstmuligheder inden for dansk gastronomi", som er bestilt af Miljø- og Fødevarerministeriet som en del af Aarhus Universitets aftale om forskningsbaseret myndighedsbetjening. Undersøgelsen er udarbejdet i et samarbejde mellem MAPP Centret og Institut for Fødevarer.

Resultaterne viser entydigt, at der findes et kundesegment, som er interesseret i at købe de såkaldte gastro-convenience-produkter. Forbrugerne opfatter ikke gastronomi og færdigretter som to uforenelige størrelser.

Det er især forbrugere, som i forvejen køber færdigretter og sjældent bruger over to timer på at lave mad, der er interesserede i at købe gourmet-færdigretter. Målgruppen er desuden overvejende singler og er enten under 30 år eller mellem 40 og 59 år.



Højtuddannede mænd er mest positive over for at spise insekter

Op mod en tredjedel af de danske forbrugere er positive over for at spise insekter, og blandt dem er mænd i hovedstadsområdet i flertal.

Hvis alle på jorden skal blive mætte i 2050, skal fødevarereproduktionen mindst fordobles. Det er en af grundene til, at der i stigende grad ses på insekter som en mulig ny fødevarer. Den er nemlig rig på protein og belaster miljøet mindre end andre proteinkilder.

I en undersøgelse har forskere fra MAPP Centret ved Aarhus Universitet set nærmere på danskernes villighed til at spise insekter. Resultaterne er samlet i DCA-rapporten "Forbrugerinteresse i at spise insekter". Rapporten er udgivet af DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, og er bestilt af Miljø- og Fødevarerministeriet som en del af Aarhus Universitets aftale om forskningsbaseret myndighedsbetjening.

Flere insektspisere blandt unge

28 procent af de adspurgte i undersøgelsen var positive over for at spise insekter, og langt størstedelen af dem var mænd. Desuden var de fleste højtuddannede. 23 procent af forbrugerne var direkte modstandere af at spise insekter og forbandt det med væmmelse.

- Yngre forbrugere er mest villige til at spise insektprodukter, og de fleste potentielle insektspisere er fra Region Hovedstaden. Vi fandt også, at forbrugere, der har smagt insekter før, er mere positivt stemt over for at prøve dem igen, siger videnskabelig assistent Pernille N. Videbæk fra MAPP Centret ved Aarhus Universitet. Hun er en af forfatterne bag rapporten.

Insekterne skal være forarbejdede

De danske forbrugere foretrækker klart, at insekterne er forarbejdede i fødevarerprodukterne.

Desuden spiller de sociale normer ind på villigheden til at spise insekter. Hvis ens nærmeste mener, at insekter er ulække, falder ens lyst til at smage dem også.

- Det er et problem, at insektspisning bliver opfattet som ulækkert i samfundet generelt, for det gør, at man er mindre tilbøjelig til selv at ville prøve at spise dem. Derfor er det nødvendigt med tiltag, der kan vende stemningen i store dele af samfundet, så insekter ikke længere bliver opfattet som væmmelige, men at man kan tænke på dem som en fødevarer og med tiden endda en delikatesse, siger Pernille N. Videbæk.

Læs DCA-rapport nr. 109 "Forbrugerinteresse i at spise insekter" på dca.au.dk



DCA-rapport afdækker ældres holdninger til mad og måltider

En rapport fra Aarhus Universitet kaster lys over ældres holdninger til mad og måltider.

Hvad synes ældre om den mad, de indtager? Og hvordan ser det ud, hvis maden enten er lavet af den ældre selv eller leveret af madservice? Det er bare et par af de spørgsmål, som forskerne på Institut for Fødevarer og MAPP Centret på Aarhus Universitet har arbejdet sammen om at finde svar på.

Det har de blandt andet gjort i en undersøgelse, der er bestilt af Miljø- og Fødevareministeriet som en del af Aarhus Universitets aftale om forskningsbaseret myndighedsbetjening. Baggrunden for bestillingen er, at der indtil nu har manglet viden, der relaterer sig til, hvilke meninger og ønsker i forhold til mad og måltider ældre i eget hjem har.

- Derfor har vi i denne undersøgelse haft fokus på betydningen af madens kvalitet, de rammer, som måltidet indtages i, og madrelateret livskvalitet. Desuden har vi undersøgt de ældres ernæringsstatus og madrelateret funktionsevne, forklarer postdoc ved Institut for Fødevarer på Aarhus Universitet, Barbara Vad Andersen, der er en ud af et helt hold af forskere, der arbejder med forskning i sund aldring.

Resultater på tværs af landet

I undersøgelsen har 1041 ældre fra seks danske kommuner, i alderen 65 år og opefter, besvaret spørgeskemaer. Fælles for respondenterne er, at de er bosiddende i eget hjem (og dermed ikke på eksempelvis plejehjem) og gruppen tæller både selvhjulpne ældre, ældre visiteret til hjælp fra kommunen og ældre visiteret til madservice.

- Det har været vigtigt for os at udvælge kommuner på baggrund af faktorer som økonomi og geografi, da vi derved bedre kan bruge og sammenligne resultaterne på tværs af landet. Men derfor er det selvfølgelig fortsat vigtigt at pointere, at vi ikke tegner et billede af hele Danmark, siger Barbara Vad Andersen.

Positive over for madservice

Set i lyset af den store kritik af mad fra madservice er et af de overraskende resultater i undersøgelsen, at de fleste ældre, der får mad leveret, er tilfredse med maden. Der er dog stadig plads til forbedringer, især når det kommer til madens kryddring.

Når forskerne ser på, hvad der ønskes for maden fra madservice, så angiver flest ældre, at det er vigtigt, at maden er tilberedt af danske råvarer, årstidens råvarer, og at der er mange valgmuligheder på menukortet. Der er dog geografiske variationer. Eksempelvis finder en større procentdel ældre i Gentofte kommune, at økologi er vigtigt, end i Ringkøbing-Skjern kommune, som til gengæld har flere, der finder traditionelle danske retter vigtige.

Læs DCA-rapport nr. 90 "Meninger om mad og måltider blandt ældre i eget hjem – en kvantitativ undersøgelse af ældres måltider, sociale rammer, funktionsevne og livskvalitet" og et tema om "Ældre og Ernæring" på dca.au.dk.

Madfællesskaber hjælper ældre, som har mistet samlever

Rapporten er udarbejdet i et tværfagligt samarbejde mellem MAPP Centret og Institut for Fødevarer på Aarhus Universitet. Den er udgivet af DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, og er bestilt af Miljø- og Fødevarerministeriet som en del af Aarhus Universitets aftale om forskningsbaseret myndighedsbetjening.

Nydelsen ved måltidet forsvinder

Forskerne bag rapporten har udført en kvalitativ interviewundersøgelse blandt borgere over 60 år, som har mistet en samlever. Undersøgelsen tegner et tydeligt billede af, at det manglende sociale fællesskab omkring måltidet forringer de ældres livskvalitet.

- Når det sociale selskab forsvinder med tabet af samleveren, beretter mange, at nydelsen forbundet med måltidet også forsvinder, siger Lise Bundgaard.

Samvær om maden hjælper

Flere har dog nydt godt af madfællesskaber. Det kan være sammen med familie og venner, men også fællesskaber, som de selv opsøgte eller blev præsenteret for, efter samleveren gik bort. Det kan være i bofællesskab, med naboer, i den lokale sportshal, kulturhus eller en madklub for enlige mænd.

- Madfællesskaber og andre former for samvær omkring maden giver borgerne bedre livskvalitet. Det styrker deres sociale relationer og i nogle tilfælde også deres madlavningskompetencer. Det kan derfor være oplagt at forsøge at styrke mulighederne for dannelsen af disse madfællesskaber. Dette har også potentialitet for at imødekomme et socialt behov, som nogle kan have tendens til at udfylde med medieforbrug under måltidet. Undersøgelser viser, at det at se tv og læse aviser distraherer og fjerner fokus fra maden, hvilket påvirker appetitfølelsen. Derfor kan det være interessant at få fokus tilbage på måltidet, siger Lise Bundgaard.

Læs DCA-rapport nr. 108 "Skaber nye livssituationer en ændring i måltidsvaner og et anderledes behov for information om sund kost?" på dca.au.dk.

Når ældre bliver alene om de daglige måltider, oplever de en forringelse af livskvaliteten.

Mange ældre oplever, at de mister motivationen til at lave varme måltider, når en samlever går bort. I stedet lander der ofte rugbrødsmadder, en skål yoghurt eller færdigretter på bordet til aftensmad.

- Vi kan se, at nogle af de borgere, som mister en samlever, har udfordringer med at spise varieret, og det kan betyde, at de ikke får dækket deres ernæringsmæssige behov, siger videnskabelig assistent Lise Bundgaard, som er en af forfatterne bag DCA-rapporten "Skaber nye livssituationer en ændring i måltidsvaner og et anderledes behov for information om sund kost?"

Især ben og haler kan volde **velfærdsproblemer**

I jagten på at fremme husdyrenes velfærd fortsætter forskere ved Aarhus Universitet med at undersøge en lang række forhold hos svin, kvæg og fjerkræ.

Moderne husdyrproduktionssystemer skal leve op til mange forventninger og krav. Systemerne skal være effektive, økonomiske, miljøvenlige, arbejdsvenlige og ikke mindst dyrevenlige. I den fortsatte udvikling af produktionssystemerne holder forskere ved Institut for Husdyrvidenskab på Aarhus Universitet et vågent øje med dyrevelfærden.

Instituttets forskere har i årenes løb bidraget med evidensbaseret viden om årsager og mulige løsninger på forskellige problemer med husdyrvelfærd, og 2017 var ingen undtagelse.

Hvordan reduceres sodødeligheden yderligere?

I 2015 lå sodødeligheden i danske besætninger på 11,4 procent; Erhvervets mål er at reducere den til 9 procent i 2018. De døde søer kan opdeles i to grupper – dem der aflives, og dem der dør af sig selv.

- Aflivning af søer skyldes typisk benproblemer. Dødsårsagerne hos selvdøde søer er typisk problemer opstået i forbindelse med faring eller mave-, tarm- eller hjerteproblemer, siger professor Jan Tind Sørensen fra Institut for Husdyrvidenskab. Han anbefaler, at der etableres systematisk overvågning i drægtighedsstalden, udarbejdes kriterier for, hvornår søer indsættes i sygestier, og sættes ekstra fokus på kvaliteten af sygestierne. Han pointerer desuden, at der er behov for mere forskning i forebyggelse af benproblemer samt i årsagerne til spontan død.

De fysiske forhold er vigtige

Slagtesvin kan også pådrage sig skader. En undersøgelse af slagtefund hos økologiske, konventionelle udendørs- og konventionelle indendørs grise baseret på tre års slagtedata fra næsten 1,1 mio. slagtesvin viste, at der er forskel på produktionssystemerne.

Haleskader, hudsår, knoglebrud, ledbetændelse og leverpletter fra parasitter var mest almindelige i de to udendørs systemer, mens indendørsgrisene havde større risiko for tryk-skader på ben, navlebrok og klovbylder. I alle tre systemer var luftvejsinfektioner med en forekomst på 20 procent den mest almindelige lidelse.

Årsagerne til lidelserne ligger blandt andet i aktuelle forskelle i indhusning og praksis i produktionssystemerne. Eksempelvis hænger den øgede risiko for tryk-skader på benene

og klovbylder hos indendørsgrisene efter alt at dømme sammen med et hårdere underlag, og at klovene kan blive fanget i spalterne.

Den større frekvens af knoglebrud i udendørs systemerne – halvdelen af skaderne var brækkede ribben – stammer sandsynligvis fra, at grisene som helt små er blevet klemt af soen i farehytten.

Overvægten af haleskader hos ude-grisene sammenlignet med inde-grisene skyldes primært, at ude-grisene ikke er halekuperede. I en anden undersøgelse udført i forbindelse med EU-projektet FareWellDock har forskere ved Institut for Husdyrvidenskab fundet, at halekupering kan give øget følsomhed i halen helt op til fire måneder, efter skaden er sket.

Ømme fødder hos køer og kyllinger

Kvæg og fjerkræ kan også få problemer med bentøjet. Hos køer kan halthed være et stort problem for både dyrenes velfærd, ydelse, frugtbarhed og levetid. Forskere på Institut for Husdyrvidenskab har vist, at man ud fra koens aktivitet kan vurdere, om hun er halt. Selv let halthed kan spores på denne måde. Det betyder, at landmanden kan gribe ind i tide ved hjælp af teknologisk overvågning af køer med aktivitetsmålere.

Hos slagtekyllinger kan våde fødder være et problem. Ifølge en undersøgelse foretaget for Miljø- og Fødevareministeriet fandt forskere fra Institut for Husdyrvidenskab, at problemet forekommer hos både økologiske og konventionelle kyllinger, men oftest hos de økologiske kyllinger.

Kyllingerne får svidninger på deres trædepuder, når de går i fugtig strøelse, og deres egne ammoniakholdige klatter klæber fast på deres trædepuder. Forskerne nævner blandt andet foderet og derved gødningens konsistens som en mulig medvirkende årsag. En af grundene til, at problemet er større hos økologiske kyllinger, kan være, at de slagtes ved en højere alder og derfor opholder sig længere tid i stalden end konventionelle kyllinger.

Læs mere i DCA-rapporterne

"Identification of risk factors and strategies for reducing sow mortality" "Årsager til trædepudesvidninger hos økologiske slagtekyllinger" som kan findes på dca.au.dk

Kan vi slippe slagtesvinene løs?

Produktion af slagtesvin, der selv finder deres foder på marken, har både fordele og ulemper.

Der er gode muligheder for, at slagtesvin kan opdrættes udendørs, men der er også visse problemer, der skal løses.

- Der er en miljømæssig udfordring med slagtesvin på friland – blandt andet på grund af et stort input af næringsstoffer fra et højt foderforbrug, siger seniorforsker Anne Grete Kongsted fra Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet.

I stedet for at få foderet serveret i truget, skulle grisene i undersøgelsen selv ud at fouragere. For at animere dem til dette, blev deres ration af indkøbt svinefoder reduceret helt ned til 25 procent af normen i nogle af grupperne.

Grisene hentede op til halvdelen af deres daglige indtag af protein og energi ved fouragering. Produktionens udledning af klimagasser blev reduceret med 8-17 procent sammenlignet med økologiske systemer med slagtesvin på stald eller kløvergræs, fordi der kunne spares på det indkøbte svinefoder.

Andre fordele er, at fouragerende grise får afløb for deres naturlige adfærd, og at et alsidigt sædskifte kan bidrage til

at øge jordens frugtbarhed og reducere trykket fra skadedyr og sygdomme.

Men træerne vokser ikke ind i himlen. Produktionssystemet udvasker mere kvælstof til miljøet, og grisene vokser langsommere, når de selv henter en andel af deres foder på marken, end hvis de går på stald.

- Oplagte udviklingsmuligheder er integreret produktion af slagtesvin og træbiomasse samt mobile enheder, hvor slagtesvinene flyttes med rundt i sædskiftet, eventuelt kombineret med fodringsstrategier målrettet kompensatorisk vækst, siger Anne Grete Kongsted.

Forsøgene foregik i regi af to forskningsprojekter koordineret af Internationalt Center for Forskning i Økologisk Jordbrug og Fødevarer-systemer (ICROFS) og med tilskud fra henholdsvis Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram (GUDP) og EU. De er beskrevet i DCA-rapport nr. 85 "Slagtesvin på friland – afgrødetilbud, fourageringsadfærd, plantedække, produktionsresultater og miljøeffekter", som kan downloades på dca.au.dk.



Frilandsproduktion af slagtesvin har nogle udfordringer, der skal løses, herunder grisenes tilvækst og udledning af kvælstof til miljøet.
Foto: Janne Hansen

Ramsløg og tyttebær kan hæmme de colibakterier, som ofte er årsag til diarré hos smågrise. Foto: iStockPhoto

Kan løgarter og sure bær erstatte antibiotika?

Et pilotforsøg viser potentiale for, at udvalgte planter kan erstatte antibiotika og medicinsk zink til behandling af diarré hos smågrise.

Forskere fra Aarhus Universitet har de seneste to år forsøgt at finde alternativer til brugen af antibiotika og medicinsk zink i den danske økologiske svineproduktion. I de indledende forsøg viste forskerne i en laboratiemodell, at bestemte planter kunne hæmme væksten af colibakterier fra grise. Derfor var der god grund til at undersøge, hvordan planterne påvirkede E. coli i levende grise i et pilotforsøg.

- I laboratoriet kunne en blanding af ramsløg og tyttebær hæmme de colibakterier, som ofte er årsag til diarré hos smågrise. Disse to plantearter indeholder de kendte stoffer allicin og organiske syrer, som har antibakterielle egenskaber. Derfor gik vi skridtet videre i et pilotforsøg og testede blandingen på grise, forklarer Martin Jensen, seniorforsker ved Institut for Fødevarer på Aarhus Universitet og projektleder af MAFFRA-projektet, der undersøger planters effekt på mave-tarmbakterier hos grise.

Desuden påpeger Martin Jensen, at projektet som udgangspunkt har fokuseret på den økologiske svineproduktion, men når de diarré-fremkaldende bakterier bliver hæmmet betydeligt af bestemte planter, så er der potentiale for at udvikle et produkt, der også kan sænke antibiotika- og zinkforbruget i den konventionelle produktion.

Hurtig og markant effekt

Pilotforsøget, der forløb over fjorten dage, inkluderede to grupper af grise – en kontrolgruppe og en gruppe, der fik den lovende plantecocktail. Begge grupper fik standardfoder. Alle grise var fravænnede ved fire uger, og selve forsøget begyndte, da grisene var fem uger gamle.

Allerede efter den første uge var niveauet af colibakterier i gødningen markant lavere hos grisene, der fik plantecocktailen – der var en faktor 100 til forskel i forhold til kontrolgruppen.

Colibakterierne hæmmes

- Vi tog gødningsprøver tre gange i løbet af forsøget, og ved slutningen af forsøget tog vi prøver fra mave, tynd-, blind-

og tyktarm. Effekten var markant i alle prøver, og det er rent faktisk sjældent, at en effekt kan ses så tydeligt. Desuden havde planterne ikke nogen negativ indflydelse på foderoptagelse, forklarer Nuria Canibe, seniorforsker ved Institut for Husdyrvidenskab på Aarhus Universitet.

Et vigtigt element i forsøget var også at se på den naturlige population af mælkesyre bakterier. Den er nemlig med til at holde mave-tarmsystemet i balance og forhindre diarré. Her var der ingen forskel mellem kontrolgruppen og grisene, der fik planter, ligesom foderoptagelsen var den samme.

Fremtidens rentable løsning

De testede planter har altså et stort potentiale som alternativ til antibiotika og medicinsk zink. De positive resultater fra pilotforsøget har ansporet forskerne til at søge om midler til at gennemføre et større projekt, der inddrager erhvervet både i forhold til at producere det nødvendige, virksomme plantemateriale og foderblandinger, der kan bruges i praksis.

Projektet skal endvidere videnskabeligt dokumentere og demonstrere, at de nye, plantebaserede foderprodukter i praktisk skala kan forebygge eller behandle diarré hos fravænningsgrise og dermed bidrage til at reducere forbruget af antibiotika og erstatte medicinsk zink, som udfases over de næste fem år.

Fakta om projektet

Projektet MAFFRA er en del af Organic RDD 2.2-programmet, som koordineres af ICROFS (Internationalt Center for Forskning i Økologisk Jordbrug og Fødevarer-systemer). Det har fået tilskud fra Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram (GUDP) under Miljø- og Fødevareministeriet.

Projektet er gennemført af seniorforsker Martin Jensen og seniorforsker Kai Grevsen, Institut for Fødevarer, Aarhus Universitet Årsløv og seniorforsker Nuria Canibe og seniorforsker Ole Højberg, Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet Foulum.

Flere fodringer til soen giver færre dødfødte grise

Hvis soen bliver tilbudt foder mindst tre gange i døgnet, vil hun kvittere med kortere faringslængde og væsentligt færre dødfødte grise.

Søer bør fodres mindst tre gange dagligt før faring. Det kan reducere pattegrisedødeligheden og pattegrisenenes overlevelse.

Ny forskning ved Institut for Husdyrvidenskab på Aarhus Universitet viser, at søers faringslængde stiger i takt med den tid, der går fra soens seneste fodring og frem til faringen går i gang. Resultaterne bygger på en undersøgelse ved AU Foulum, hvor det er lykkedes at opnå hurtigere faringer (3,3 timer) og færre dødfødte grise (3,7%), når søer fik foder inden for de sidste tre timer, inden faringen begyndte. I det samlede undersøgelsesmateriale indgik der 1 66 faringsløb og 2889 grise.

- Det handler om, at soens energidepoter bliver brugt op inden eller undervejs i faringen, hvis der går for lang tid mellem det tidspunkt, hvor soen sidst har fået foder og hen til, hvor faringen starter - hun går ganske enkelt sukkerkold, fortæller seniorforsker Peter K. Theil fra Institut for Husdyrvidenskab. Han står i spidsen for undersøgelsen.

Mindst tre gange foder dagligt før faring

Typisk fodres sendrægtige søer to gange dagligt op til faring og ofte inden for almindelig arbejdstid - eksempelvis kl. 7:00 og 15:00. Det betyder, at en so, der påbegynder faringen en morgen klokken seks, ikke har fået foder i de sidste 15 timer inden faring.

Det klare budskab fra forskerne er derfor, at danske søer bør have foder mindst tre gange dagligt før faring og gerne fire, hvis man har et automatisk fodersystem.

- Samlet set ser det ud til, at der er et enormt potentiale for at reducere antallet af dødfødte grise og derved øge pattegriseoverlevelsen markant. Og ved at sikre søerne en mere jævn energiforsyning over hele døgnet op til faring, er det vel heller ikke urealistisk at tro på, at livskraften hos levendefødte grise forbedres og bidrager yderligere til højere overlevelse. Dette studie giver både bedre dyrevelfærd for søer og pattegrise og forhåbentlig en kærdkommen hjælp til danske soholdere, for der er potentielt en meget stor økonomisk gevinst at hente for svineproducenterne, siger Peter K. Theil.

En mere jævn energiforsyning til søerne op til faring kan give flere levendefødte og sandsynligvis også mere livskraftige grise.

Foto: Colourbox

Unik hvede har bestået sin ildprøve

En unik, patenteret hvede kan have stor betydning for landbruget, miljøet og underernærede mennesker i ulande.

Stærkere ben hos hurtigtvoksende slagtekyllinger, mindre udledning af fosfor til miljøet, forbedret sundhed hos underernærede mennesker i ulande og bedre udnyttelse af en af jordens stærkt begrænsede ressourcer – det er nogle af de perspektiver, som en unik hvede med særlige evner til at øge fordøjeligheden af fosfor og andre vigtige mineraler kan have.

Den nye hvede er udviklet og patenteret af forskere fra Institut for Molekylærbiologi og Genetik, Aarhus Universitet. Efter flere års arbejde med at opformere den særlige hvede skulle den vise, om den kan klare sig i den barske verden, som udgør et fordøjelsessystem – og det kan den.

Fosfor er delvist låst inde

Det hele begyndte med en enkelt hvedeplante. Forskerne søgte efter nogle bestemte gener i korn, der påvirker tilgængeligheden af livsvigtige mineraler i foder og fødevarer. Mineraler som fosfor er ofte låst væk i en forbindelse med stoffet fytat. Enzymet fytase låser op for denne forbindelse, og gør mineralerne mere tilgængelige.

Enmavede dyr som grise og fjerkræ kan ikke selv producere enzymet fytase, men korn indeholder nogle gener, der koder for fytaseaktivitet. Aktiviteten er dog ikke nok til at låse op for alle fytatforbindelserne i foderet. I husdyrfoder tilsætter man derfor enzymer, så dyrene kan udnytte især fosforet bedre. Udnytter dyrene ikke fosforet optimalt, kan det påvirke deres vækst og sundhed. Derudover ryger det overskydende, bundne fosfor gennem fordøjelsessystemet og havner ud i miljøet via gødningen.

Forskerne fandt fytasegener

Det lykkedes forskerne at finde generne, der styrer fytaseaktiviteten, hvilket var betydningsfuldt nok i sig selv. Så blev der ledt efter en hvedeplante, der var en mutant. Det vil sige,

at den havde en lidt anderledes gensammensætning end "normal" hvede. Det var starten på noget stort.

- Vi fandt de specifikke gener, der er vigtige for fytaseaktivitet i korn. Så fandt vi en mutant, hvor fytasegenerne kommer mere kraftigt til udtryk end i almindeligt korn, hvilket gav en højere fytaseaktivitet, fortæller professor Henrik Brinch-Pedersen fra Institut for Molekylærbiologi og Genetik.

I samarbejde med den engelske virksomhed Plant Bioscience Ltd. blev den unikke hvede opformet og patenteret. Den har fået navnet HIGHPHY.

Kan den klare mosten i maven?

Det næste spørgsmål, som skulle besvares, var, om denne superhvedes forhøjede fytaseaktivitet kunne klare forholdene i et fordøjelsessystem. Hveden blev derfor afprøvet i slagtekyllinger på Nottingham Trent University i Storbritannien.

Kyllingeforsøgene viste, at i foder, hvor almindelig hvede var helt erstattet med HIGHPHY-hvede, var fordøjelseskoefficienterne for henholdsvis calcium og fosfor 14,6 og 22,8 procent bedre end i foder med almindelig hvede og tilsætning af enzymet fytase.

Spændende perspektiver for den nye hvede

Det nye korn kan også være til gavn for mennesker.

- På verdensplan lider 700 millioner mennesker af jernmangel blandt andet som følge af det høje indhold af fytat i deres diæt. Hvis de får adgang til hvede, der indeholder sit eget fytat-nedbrydende enzym, kunne det forbedre befolkningssundheden i mange lande, siger Henrik Brinch-Pedersen.

Forskere ved AU har udviklet en unik hvede med særlige evner til at øge fordøjeligheden af fosfor og andre vigtige mineraler. Foto: Janne Hansen



Genteknologi kan kombinere køers **frugtbarhed med høj ydelse**

Forskere har fundet en række specifikke gener, der påvirker frugtbarheden hos køer, hvilket giver grobund for forbedret selektion for frugtbarhed i kombination med høj mælkeydelse.

Intens genetisk selektion har gennem årtier øget køers mælkeydelse, men det er gået ud over deres frugtbarhed. Forskere fra Institut for Molekylærbiologi og Genetik ved Aarhus Universitet er i samarbejde med kollegaer fra China Agricultural University kommet et skridt nærmere en løsning på problemet.

Ved at undersøge data fra Holstein-køer fra Norden og Kina har forskerne identificeret flere genetiske varianter, der er forbundet med køernes frugtbarhed. Seks specifikke gener er stærke kandidater for frugtbarhed hos køer.

Det næste skridt er at lave detaljerede kortlægninger på genomet for at indsnævre mere nøjagtigt hvilke gener, det drejer sig om. Forskerne håber, at denne information kan forbedre mulighederne for at selektere for høj mælkeydelse uden nedgang i køernes frugtbarhed.

Resultaterne er beskrevet i artiklen "Genome-wide association Studies for Female Fertility Traits in Chinese and Nordic Holsteins", Scientific Reports 7 (2017).

Økologiske svineproducenter **kan med fordel skifte genetik**

Moderdyr, der er fremavlet til at føde færre men mere robuste grise, kan være et væsentligt bidrag til at nedbringe tidlig pattegrisedødelighed i økologisk svineproduktion.

Store kuld og lav fødselsvægt er væsentlige risici for høj pattegrisedødelighed i økologisk svineproduktion. Det viser en stor besætningsundersøgelse foretaget af forskere fra Institut for Husdyrvidenskab ved Aarhus Universitet. Derfor kan der være fordele ved at anvende moderdyr, der føder færre men større grise end de moderdyr, der almindeligvis anvendes, og som er tilpasset intensiv indendørs produktion.

En af udfordringerne i økologisk svineproduktion er søer, der føder flere grise, end de selv kan passe. De store kuld resulterer desuden i en mindre fødselsvægt for den enkelte gris, hvilket er medvirkende årsag til, at mange pattegrise dør.

- Problemet ligger primært i, at man i den økologiske produktion bruger søer, som er fremavlet til den intensive konventionelle produktion, og ikke til den økologiske. I den konventionelle produktion, som foregår indendørs, er der flere managementværktøjer til at hjælpe de mange små, svage og overskydende grise, som søerne ikke selv kan opfoste. Denne mulighed findes ikke i samme grad på friland, hvor søerne farer i hytter på marken, siger seniorforsker ved Institut for Husdyrvidenskab, Lene Juul Pedersen.

Hun har været involveret i forskningsprojekter, der har undersøgt årsager til og mulige løsninger på høj pattegrisedødelighed i økologiske svinebesætninger. En mulig løsning

er at anvende en anden genetik, som ligger tættere på de økologiske producenters ønsker om en mere robust gris. I den forbindelse blev TN70-søer fra Topigs Norsvin sammenlignet med traditionelle LY-søer fra Danavl blandt andet i forhold til kuldstørrelse og egenskaber ved pattegrisene. Alle søerne blev insemineret med Duroc-orner fra Danavl.

Begge hold søer fravænnede det samme antal grise, men grisene fra TN70-søerne havde en højere fødsels- og fravænningsvægt. TN70-søerne fødte færre grise, men det betød, at der var patter nok til alle, så flere pattegrise kunne forblive ved egen mor og behovet for ammesøer og/eller aflivning af små grise var derfor mindre.

- At der kan opnås samme antal fravænnede grise med væsentlig lavere ressourcer er afgørende for, at den økologiske produktion kan forbedre sin afsætning og fastholde sit omdømme i forhold til at levere god dyrevelfærd og en ressourcebevidst produktion, siger Lene Juul Pedersen.

Fakta om projekterne

- Projektet VIPiglet er en del af Organic RDD 2-programmet koordineret af ICROFS (Internationalt Center for Forskning i Økologisk Jordbrug og Fødevarer-systemer) og har fået tilskud fra Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram (GUDP) under Miljø- og Fødevarerministeriet.
- Projektet "Styrket beslutningsgrundlag og dyrevelfærd i økologisk svineavl" er støttet af Fonden for Økologisk Landbrug.
- I projekterne deltager Aarhus Universitet, Udviklingscenter for Husdyr på Friland, Seges Økologi Innovation og økologiske svineproducenter.

Svovl i atmosfæren kommer også fra landbruget

Forskere kan nu sætte tal på, hvor meget husdyrgødningen bidrager til atmosfærens indhold af svovl.

I de nuværende emissionsopgørelser og klimamodeller antages det, at landbrugsproduktionen ikke bidrager til atmosfærens indhold af svovl. Det er en forkert antagelse, viser en undersøgelse fra Aarhus Universitet.

Svovl udledes fra husdyrgødning i form af svovlbrinte, der i atmosfæren omdannes til svovldioxid. Undersøgelsen viser, at i husdyrtætte områder udgør svovl fra husdyrgødning omkring halvdelen af det hidtil kendte udslip af svovl (i form af svovldioxid) til atmosfæren. Det svarer til, at omkring en tredjedel af atmosfærens samlede udslip af svovl i Danmark udgøres af svovlbrinte fra husdyrgødning.

Umiddelbart kan det undre, at det er blevet overset, at landbruget er en så stor bidragsyder til atmosfærens indhold af svovl. Der eksisterer imidlertid kun få og afgrænsede undersøgelser på området, både i Danmark og i andre lande.

Det skyldes blandt andet, at det har været meget vanskeligt at måle svovlemissioner fra husdyrproduktionen, forklarer lektor Anders Feilberg fra Institut for Ingeniørvidenskab på Aarhus Universitet. Han er en af forskerne bag undersøgelsen.

- Med udviklingen af PTR-MS (proton-transfer-reaction mass spectrometry) er det blevet muligt at monitorere emissionerne af svovlforbindelser fra husdyrbruget med stor sikkerhed og høj tidsopløsning, hvilket giver et omfattende og detaljeret datamateriale, siger Anders Feilberg. PTR-MS er i princippet en online vægt, der vejer luftens molekyler og tæller deres antal.

Nye muligheder for at begrænse emissionen

I atmosfæren indgår svovl i kemiske forbindelser med andre stoffer og danner sundhedsskadelige partikler.

På den baggrund er der i de senere år gennemført en stor indsats for at reducere indholdet af svovl i atmosfæren. Her

er der af gode grunde blevet fokuseret på de velkendte kilder til svovl i atmosfæren. Det er primært olie, kul, og naturgas, som afgiver svovl til atmosfæren via forbrændingsmotorer, kraftværker m.m.

Studiet giver derfor nye muligheder for at arbejde mere målrettet med at reducere emissionen af svovl fra husdyrbruget. Aktuelt gennemfører Aarhus Universitet en række forskningsaktiviteter rettet mod udviklingen af teknologier til rensning af luft fra stalde og teknologier til at reducere fordampning fra husdyrgødning. Sådanne teknologier vil kunne bidrage til at reducere emissionen af svovl.

Påvirker klimamodeller

Den ny viden har også betydning for udviklingen af klimamodeller. Som nævnt indgår svovl i kemiske forbindelser med andre stoffer og danner luftbårne partikler. Partiklerne reflekterer solens stråler, og dermed reduceres den globale opvarmning, som blandt andet forårsages af klimagasser. Samtidig bidrager partiklerne til skydannelse, der også øger refleksionen.

Hidtil er landbrugets bidrag ikke blevet inddraget i klimamodellerne, og især på globalt plan vil den nye viden kunne bidrage til forbedring af klimamodeller, siger Anders Feilberg. Der er dog behov for flere målinger i flere lande, før betydningen på globalt plan kan afklares.

Læs mere

Det er forskerne Anders Feilberg, Michael Jørgen Hansen, Dezhao Liu og Tavs Nyord fra Institut for Ingeniørvidenskab ved Aarhus Universitet, der står bag undersøgelsen.

Resultaterne er beskrevet i artiklen "Contribution of livestock H₂S to total sulfur emissions in a region with intensive animal production" i Nature Communications, oktober 2017.

Bedre målinger af ammoniaktab fra kvægstalde

Nyudviklet, avanceret udstyr giver mulighed for præcise målinger af ammoniaktab fra sengebåsestalde.

Luftforurening har negative konsekvenser for både menneskers sundhed og for natur og miljø. En af de store udfordringer i Danmark er ammoniak fra stalde, gødningslagre og udbringning af husdyrgødning.

I kvægstalde er der et betydeligt ammoniaktab fra gulve, og derfor stiller Miljøstyrelsen krav om, at der i nye kvægstalde etableres gulvtyper, som reducerer ammoniaktabet; de såkaldte BAT-krav (Best Available Technology).

Viden om ammoniaktabet fra forskellige gulv- og staldtyper bliver derfor vigtig, men i praksis har det været vanskeligt at måle ammoniakemission fra åbne staldsystemer, og det har givet usikkerhed om hvilke gulvtyper og teknologier, der egentligt er de bedste til at reducere ammoniakfordampningen.

Det råder en ny undersøgelse bod på. Her har forskere fra Teknologisk institut, Seges og Aarhus Universitet undersøgt ammoniakfordampningen i otte kvægstalde; fire stalde med spaltegulv og fire stalde med fast, drænet gulv.

Resultaterne viser, at der kun er mindre forskelle mellem ammoniakemissionen fra de to systemer. Målingerne i spaltestalden viste således et gennemsnitligt tab på 1,2 kg ammoniak-kvælstof årligt per kvadratmeter. Det tilsvarende tab fra stalde med fast drænet gulv var på 1,0 kg.

Det er i modsætning til hollandske undersøgelser fra begyndelsen af 1990'erne, som viste, at der var helt op til 50

procent mindre ammoniakfordampning fra stalde med fast drænet gulv i forhold til spaltegulv.

Undersøgelserne er udført med nyudviklet og særdeles nøjagtigt måleudstyr, som har kunnet detektere selv mikroskopiske mængder ammoniak. Og i modsætning til tidligere får forskerne nu langt flere måledata.

- Udvikling i måleudstyret giver nye og bedre muligheder for at udvikle gulv- og staldtyper, som reducerer ammoniakemissionen, forklarer seniorrådgiver Peter Kai fra Institut for Ingeniørvidenskab, som har ledet undersøgelseerne.

- Vi får bedre muligheder for at detektere mere præcist, hvor fordampning af ammoniak forekommer, og dermed hvor staldsystemet først og fremmest skal forbedres, siger han.

DCA-rapport med undersøgelsens resultater

Læs mere i DCA-rapport nr. 110, 2017 "Ammonia emission from Danish cubicle barns for dairy cows - Effect of floor type and manure scraping på dca.au.dk

Forfattere

Peter Kai, Anders P. S. Adamsen, Morten L. Jensen, Pernille Kasper, Anders Feilberg.

Kvælstofudvaskning opgøres med modeller og målinger

Beregning af omfanget af kvælstofudvaskning fra dyrkningsjorden inddrager viden om effekten af blandt andet gødning, afgrøder og klima på udvaskningen.

Det er vigtigt for både miljøet og afgrøder, at næringsstofferne udnyttes bedst muligt. Det gælder specielt for kvælstof, som kan udvaskes til vandmiljøet, hvis det ikke optages af afgrøderne i løbet af vækstsæsonen, og hvis der ikke er efterafgrøder eller anden vegetation til at samle nitraten op i løbet af efterår og vinter.

Tab af næringsstoffer fra den enkelte mark afhænger af en række dyrkningsmæssige og klimatiske faktorer, herunder gødningsniveau, afgrøder, efterafgrøder, jordtype og vejr.

Det er vigtigt at kende omfanget af tabet, så landbruget kan regulere anvendelsen af gødningen mest hensigtsmæssigt. For at estimere tabet af kvælstof fra alle danske marker har forskere fra Aarhus Universitet udviklet rodzonenmodellen NLES4, som med udgangspunkt i de vigtigste faktorer beskriver gennemsnitsudvaskningen. NLES4 ligger til grund for regeringens Fødevarer- og landbrugspakke, der blev vedtaget i 2016.

Beregning af udvaskning

Tab af kvælstof bestemmes ved at opsamle jordvand, der siver ud af rodzonen, og måle vandets indhold af nitrat. Udvasningen udtrykkes ved at gange den målte koncentration af kvælstof med udsivningen, der beregnes med en vandbalancemodel. Vandbalancemodellen (Daisy-mo-

dellen) anvender både lokale klimadata, den lokale jordtype og hvilken afgrøde, der er på marken i beregningen af nedsivningen.

Sådanne målinger er omfattende og ressourcekrævende, så det er ikke realistisk at måle nitrat og afstrømning fra hver enkelt mark i Danmark. Derfor anvendes modeller. NLES-modellen er udviklet på basis af omfattende konkrete målinger og forsøg. I NLES4 indgår 1467 markmålinger, heraf 1200 indsamlet fra 1990 til 2004.

Forklarende faktorer for udvaskning i modellen er mængden af tildelt kvælstofgødning, afgrødetype, herunder hvilke afgrøder blev dyrket året før, efterafgrøder, jordtype og nedsivning af vand, især om efteråret og vinteren.

- De opsamlede data viser, at det især er jordtype, afgrøder og nedsivning, der har betydning for forskelle i kvælstofudvaskning. Mængden af tildelt kvælstofgødning har mindre betydning for udvaskningsniveauet, så længe der gødes under det niveau, som planterne på marken kan optage. Det skyldes, at der er meget lav kvælstofudvaskning under græsafgrøder og noget højere efter korn og majs – altså at forskellen mellem afgrøderne er af størst betydning, forklarer seniorforsker Christen Duus Børgesen fra Institut for Agroøkologi. Han er en af forskerne bag udvikling af modellen.

NLES4 og landbrugspakken

I forbindelse med myndighedsrådgivning forud for vedtagelsen af landbrugspakken blev Aarhus Universitet bedt om at udarbejde en baggrundsanalyse.

Her blev effekten af tilbagerulning af normreduktioner og dermed mulighed for højere niveauer af kvælstofgødning gennemregnet med NLES4. Beregningerne, som omfattede alle landets dyrkede marker, tog udgangspunkt i det indberettede kvælstofforbrug for høståret 2011. Analysen repræsenterede derved en situation, hvor gødskningsniveauet lå under økonomisk optimalt kvælstofniveau, det vil sige fra tiden før vedtagelsen af landbrugspakken.

Effekten af den øgede anvendelse af handelsgødning på den samlede, gennemsnitlige marginaludvaskning på landsplan blev med NLES4 estimeret til cirka 20 procent. Det svarer til, at for hver 10 kg kvælstof, der tilføres marken over niveauet i 2011, stiger udvaskningen med 2 kg kvælstof. Det er den såkaldte marginaludvaskning.

Marginaludvaskning blev revurderet

Datagrundlaget for landbrugspakken kom under heftig offentlig debat i 2017. Det blev fremført, at NLES4-tallene ikke er tilstrækkeligt sikre, og at det er problematisk, at analyserne i forbindelse med forarbejdet til landbrugspakken førte til, at estimeringen af marginaludvaskningen blev ændret fra tidligere antaget 30 procent til 20 procent.

- Vi er alle enige om, at det ville have været hensigtsmæssigt, hvis vi havde gennemført usikkerhedsberegninger på NLES4 forud for vedtagelsen af landbrugspakken. Men det var der desværre ikke tid til i situationen. Resultaterne blev derfor offentliggjort med de nødvendige forbehold, men desværre uden usikkerhedsestimater, siger Christen Duus Børgesen.

- Nyere undersøgelser, som ikke indgår i datagrundlaget for NLES4, har siden bekræftet niveauet af marginaludvaskningstallene fra NLES4. Vi er derfor blevet bestyrket i, at niveauet for udvaskningsberegningerne og marginaludvaskningen foretaget med NLES4 ligger på et nogenlunde korrekt niveau, siger Christen Duus Børgesen.

NLES4 bedre til at afspejle virkeligheden

Forklaringen på, at estimeringen af marginaludvaskningen blev ændret fra 30 til 20 procent, er forholdsvis simpel. NLES4 afspejler nemlig bedre den marginaludvaskning, der gælder for nuværende landbrugspraksis.

Eksempelvis medførte tidligere praksis for udbringning af husdyrgødning større marginaludvaskning. I dag er gødningsniveauet lavere, og gødningen udbringes om foråret, så det udnyttes bedst muligt.

Endvidere er der en meget lav marginaludvaskning for græs, brak og korn med efterafgrøder. Hvis disse afgrødetyper dækker en større andel af det dyrkede areal, vil marginaludvaskningen blive mindre.

Langtidseffekten er den væsentligste

Et andet aspekt er, i hvilket omfang marginaludvaskningen ændrer sig over tid og ved ændret gødningsniveau.

I NLES4 beregnes både en korttidseffekt og en langtidseffekt af øget kvælstofgødning på udvaskningen. Langtidseffekten er beregnet ud fra niveauet af kvælstofgødning over en femårig periode. De 20 procent er således en ligevægtssituation i forhold til nutidig drift og et øget gødningsniveau.

Ved Aarhus Universitet undersøger professor Jørgen E. Olesen fra Institut for Agroøkologi langtidseffekterne i langvarige sædskifteforsøg.

- Der er en indikation på, at den langsigtede marginaludvaskning ikke stiger så skarpt ved gødningsniveau omkring det optimale niveau som den kortsigtede marginaludvaskning. Det stemmer godt overens med responsen i NLES4. Pointen er, at den marginaludvaskning vi benytter - og skal benytte - ved vurdering af landbrugspakken og andre politiske tiltag er den langsigtede effekt. Der findes meget få eksperimentelle undersøgelser af dette, men dem vi kender til fra Danmark og udlandet bekræfter niveauet i NLES4, siger Jørgen E. Olesen.

På jagt efter nye ideer til virkemidler

Danmark er blandt de bedste til at afprøve og indarbejde nye virkemidler til realisering af vandområdeplaner, så det er svært at finde nye ideer i andre lande.

En række virkemidler skal reducere udvaskningen af næringsstoffer fra dyrkningsarealer til vandmiljøet. Der bliver flere virkemidler at vælge mellem, herunder muligvis konstruerede vådområder med eller uden filter, paludikultur, randzoner, styret dræning og bufferzoner.

Med håb om at finde forslag til nye eller bedre virkemidler og godkendelsesprocedurer bad Miljø- og Fødevareministeriet DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug om at tage et kig på, hvordan de gør i syv europæiske landområder med sammenlignelige klimatiske og dyrkningsmæssige forhold.

Der var desværre ikke så meget at hente. Undersøgelsen viste, at der ikke anvendes flere eller bedre virkemidler i de undersøgte landområder i forhold til Danmark.

- Faktisk er Danmark blandt de bedste til at afprøve og indarbejde nye virkemidler. Vi fandt heller ikke forslag til nemme og hurtige godkendelsesprocesser for udvikling og implementering af nye virkemidler. Flere steder virker det snarere som om, at godkendelsesprocessen ikke giver landmændene nær de samme muligheder, som vi har i Danmark, siger en af forskerne bag undersøgelsen postdoc

Martin Hvarregaard Thorsøe fra Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet.

Styrken ved det danske system ligger særligt i, at centrale forskere altid inddrages tidligt i processen, og at der er lagt vægt på at dokumentere virkemidler og målinger i felten, før de bringes i anvendelse.

Lidt guldgrube kan dog udtrækkes af undersøgelsen. I godkendelsesprocedurerne er det vigtigt at vurdere virkemidlerne ud fra en helhedsbetragtning og inddrage flere aspekter omkring eksempelvis biodiversitet, jagt og klimaeffekter i vurderingen og implementeringen af nye virkemidler.

Danmark kan også blive bedre til at have en inddragende dialog med de berørte lodsejere og andre aktører. I rapporten anbefales også, at godkendelser beror på en individuel vurdering af de enkelte virkemidler og ikke på standardprocedurer.

Undersøgelsen er beskrevet i DCA-rapport nr. 104 "Nabotjek af kvælstof- og fosforvirkemidler", som kan findes på dca.au.dk

Videreudvikling af minivådområder med filter er undervejs

Det første spadestik er taget til etablering af et nyt, stort minivådområde med matrice. Målet er at skabe mere viden om dette virkemiddel.

Snart bliver det første spadestik taget til etablering af et nyt fuldskala minivådområde med matrice ved Gyldenholm Gods på Sydvestsjælland. Anlægget skal være med til at skabe yderligere viden og vurdering af, hvor gode minivådområder med matrice er til at fjerne kvælstof – også på lang sigt – og hvordan omkostningseffektiviteten er.

Etablering af anlægget ved Gyldenholm Gods er en del af et fireårigt projektet, som Miljø- og Fødevareministeriet har bevilget 15 mio. kroner til. Projektet, der ledes af seniorforsker Finn Plauborg ved Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet, er et samarbejde mellem Institut for Agroøkologi og Institut for Bioscience.

Planen er at etablere minivådområder med matrice forskellige steder i landet. Formålet er at arbejde med design af anlæggene med henblik på at opnå en maksimal kvælstofeffekt for lokaliteten. Kvælstofeffekten er afhængig af temperatur og hydraulisk opholdstid, dvs. mængden af vand pr. tidsenhed, der føres gennem det pågældende anlæg.

Det nye forsøgsanlæg kommer til at ligge i et område med systemdrænet opland. I forbindelse med et tidligere projekt finansieret af Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram (GUDP), foreligger der allerede dokumentation for den relevante mængde af vand og kvælstof gennem hoveddrænet ved Gyldenholm Gods.

Anlægget modtager vand fra 120 ha opland og er i sin vanddynamik væsentligt forskelligt i afstrømningsmønster og mængder end et allerede eksisterende forsøgsanlæg i Gjern, som en stor del af den hidtidige viden om minivådområder med matrice under danske forhold bygger på.

- Anlægget ved Gyldenholm Gods kommer til at afspejle nogle af de udfordringer, som kan opstå i forbindelse med minivådområder med matrice – og vil forhåbentlig også medføre forslag til, hvordan disse udfordringer kan tackles, siger Finn Plauborg.

Hvilke nye pligtige efterafgrøder er mest effektive?

Der er forskel på effekten og effektiviteten af potentielle lovpligtige efterafgrøder i forhold til deres evne til at reducere udvaskning af kvælstof.

Skal det være solsikke, cikorie, boghvede eller hjulkrone, der pryder de danske marker efter sommerens høst og frem til markerne begynder at grønnes med den efterfølgende vårsæd? Eller skal efterafgrøden bestå af olieræddike, gul sennep eller græs?

Efterafgrøder er et af de virkemidler, som landmanden skal bruge til at nedsætte udvaskning af kvælstof fra marken til vandmiljøet. Spørgsmålet er, om der kan findes nye efterafgrøder, som er effektive til at optage kvælstof fra jorden.

Forskere fra Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet arbejder på at finde mulige nye efterafgrøder, der er ef-

fektive til at optage kvælstof. Forskerne noterer også, om efterafgrøder, der er sået som udlæg, kan klare sig i konkurrencen med hovedafgrøden – eller om de klarer sig for godt og risikerer at overtage magten.

Potentielle nye efterafgrøder

I screeningsforsøg sammenligner forskerne solsikke, katost, almindelig klinte, olieør, boghvede, hjulkrone, sandhavre og almindelig havre med tre af de nuværende pligtige efterafgrøder, nemlig olieræddike, vårbyg og stauderug. Disse arter er sået efter høst af vårbyg.

I forsøget indgår også bælgplanterne serradel, esparsette,



linse og hvidkløver i to græsblandinger samt rødkløver i en græsblanding. Disse blandinger er alle sået som udlæg i vårbyg om foråret.

- Der er stor efterspørgsel efter nye pligtige efterafgrøder. Blandt de nuværende er korsblomstrede efterafgrøder som gul sennep og olieræddike. Problemet med dem er, at der er risiko for, at de vil kunne vedligeholde eller måske opformere den alvorlige svampesygdom kålbrot, forklarer seniorforsker Elly Møller Hansen fra Institut for Agroøkologi.

De bedste af efterafgrøderne skal kunne klare sig sammen med hovedafgrøden uden at udkonkurrere den, og de skal

optage passende mængder kvælstof. De mest lovende af efterafgrøderne kommer til at indgå i et udvaskningsforsøg i 2018.

Landbrugsstyrelsen nedsætter formentlig et udvalg, der skal tage sig af at udvælge de mest lovende nye arter til afprøvning i udvaskningsforsøg.

Dyrkning i planterester gavner udbyttet og agroøkosystemet

Ved at plante hvidkål direkte i visne bælplanter uden at bearbejde jorden kan man opnå gode udbytter og skabe større biodiversitet.

Forskerne fra Institut for Fødevarer ved Aarhus Universitet undersøger nye metoder til økologisk grøntsagsdyrkning i det europæiske projekt SoilVeg. En af de metoder, som forskerne ser nærmere på, er, om ukrudt kan holdes nede, og agro-økosystemet gavnes ved at plante hovedafgrøden, for eksempel hvidkål, direkte ned i planterester fra hjælpeafgrøden, eksempelvis vinterhestebønner og vinterærter.

- Det kan godt virke grænseoverskridende for grøntsagsavlere at plante højtærtafgrøder som kål direkte i en plantemasse og uden jordbearbejdning, men vi kan se, at det

har en positiv effekt på flere områder. Der spirer ikke så meget ukrudt op mellem hovedafgrøderne i foråret, fordi plantemassen fra hjælpeafgrøderne dækker jorden, og så har denne *no-tillage* dyrkning gode effekter på jorden i det lange løb, siger forskergruppeleder Hanne Lakkenborg Kristensen fra Institut for Fødevarer ved Aarhus Universitet. Hun leder de danske aktiviteter i projektet.

Knivtromle fladtrykker hjælpeafgrøden

Tre til fire uger inden hovedafgrøden plantes, bliver den overvintrende hjælpeafgrøde trykt flad ved hjælp af en knivtromle ('roller crimper').

- Knivtromlen knækker stænglerne i stedet for at skære dem over, hvilket betyder, at de ikke kan gro videre. Når der skal plantes, bruger vi først en opriller og derefter plantemaskinen, forklarer Hanne Lakkenborg Kristensen.

Man skal bruge knivtromlen omkring blomstring af hjælpeafgrøden, så den ikke begynder at gro igen eller sætter frø, der kan give ukrudtsproblemer senere på sæsonen.

Hjælpeafgrøder sikrer kvælstofbinding og biodiversitet

Det er også vigtigt at vælge de rigtige arter af bælplanter som overvintrende hjælpeafgrøder. I den danske del af SoilVeg har der været gode erfaringer med vinterhestebønne og vinterært.

Udover at de kan bidrage til at holde ukrudtet nede, binder bælplanterne kvælstof. Plantedækket og den reducerede jordbearbejdning giver også en større mangfoldighed af insekter, og forbedrer jorden på lang sigt.

Dyrkningsmetoden giver et udbytte på højde med dyrkning efter traditionel nedmuldet grøngødning, men kræver mindre arbejdskraft og brændstof.

Fakta om SoilVeg

Finansiering og koordination

Den danske del er finansieret af Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram (GUDP) samt EU via ERA-nettet CORE Organic Plus under EU's FP7 Rammeprogram.

CORE Organic koordineres af Internationalt Center for Forskning i Økologisk Jordbrug og Fødevarer-systemer (ICROFS)

Tidshorisont

2015-2020

Partnere

35 forskere og interessenter fra ni europæiske lande. Forsøg på 13 forskellige forsøgsmarker i Europa

Danske frø i føretrøjen

Forskere fra Institut for Agroøkologi deltager i et projekt, der skal bidrage til at reducere brugen af pesticider og øge udbyttet i græs- og spinatfrø.

Frø fylder ikke meget hver for sig, men samlet set har produktion og eksport af græs og spinatfrø stor betydning for Danmark. Danske landmænd står for cirka halvdelen af EU's samlede produktion af græs- og kløverfrø og 75 procent af verdens spinatfrøproduktion.

Produktion af frø er således noget, som danske landmænd er rigtig gode til, men produktionen kan gøres endnu bedre. Højere udbytter og mindre pesticidforbrug står højt på ønskesedlen. Samtidig stiller kunderne skrappe krav. Ved de højeste kvalitetskrav skal græsset være fint, svagtvoksende, meget mørkt og helt og aldeles fri for ukrudt. I spinatfrø må der højst være tre ukrudtsfrø i en 250 g prøve, der typisk indeholder 20.000-25.000 spinatfrø.

Højere udbytte og bedre kvalitet

Forskere fra Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet (AU) er med i et nyt forskningsprojekt, Vinderfrø2025, der har til formål at udvikle bæredygtige løsninger til at reducere behovet for ukrudtsmidler og samtidig producere høje frøudbytter af topkvalitet.

Dette gøres blandt andet ved at opnå en bedre og mere stabil effekt af vækstreguleringsmidler via differentieret og målrettet tildeling af kvælstof og fastsættelse af afgrødens præcise behov ud fra optimeret monitoring af afgrøden. Målet er at finde den helt rigtige kombination af udviklingsstadiet, klimaforhold, kvælstoftildeling samt tidspunkt og dosering af vækstregulering blandt andet ved hjælp af sensorteknologi.

Et andet mål i projektet er at reducere brugen af ukrudtsmidler i frøgræs. Det skal opnås ved at udvikle rækkedyrningssystemer, hvor der kan bruges en kombination af båndsprøjtning og mekanisk rensning imellem rækkerne og behandling med selektive ukrudtsmidler over afgrøderækkerne.

- Vi forventer, at vi på denne måde kan reducere behandlingshyppigheden af ukrudtsmiddel med 50-70 procent, siger lederen af AU's aktiviteter i projektet, seniorforsker Birte Boelt fra Institut for Agroøkologi.

Superspinatfrø

Ukrudt og svampesygdomme er de største udfordringer i produktionen af spinatfrø. Med hensyn til svampesygdomme vil forskerne blandt andet screene forskellige efterafgrøder for deres forebyggende effekt på visnesyge i spinat og undersøge biologiske midler.

For at forebygge ukrudt vil forskerne blandt andet undersøge mulighederne for at kombinere *strip tillage* og båndsprøjtning i spinatrækken med mekanisk rensning eller båndsprøjtning imellem rækkerne.

Fakta om projektet

Navn

Vinderfrø2025

Tidshorizont

Fire år med begyndelse 2017

Bevilget

15 mio. kr. fra Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram (GUDP)

Partnere

- Brancheudvalget for Frø (projektleder)
- Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet og Seges
- DLF
- DSV-Frø Danmark A/S
- Barenbrug Danmark Aps
- Jensen Seeds A/S
- Vikima Seed
- Syngenta Danmark

A man with short brown hair, wearing a dark blue or black jacket and a dark turtleneck, stands in a field. He has his arms crossed and is smiling. The background shows a clear blue sky, some bare tree branches on the left, and a field of dry, golden-brown grass. The overall scene is bright and clear.

Nye tider for ukrudts- bekæmpelsen i Europa

Forskere fra Aarhus Universitet koordinerer et europæisk projekt, der støtter implementering af bæredygtig, integreret ukrudtsbekæmpelse i Europa. Foto: Janne Hansen

Integreret ukrudtsbekæmpelse er vejen frem for et bæredygtigt og robust jordbrug. Et Horizon 2020-projekt fremmer implementering i Europa.

Ukrudtsbekæmpelsen i Europa vil i fremtiden blive mere miljøvenlig, hvis konceptet integreret ukrudtsbekæmpelse får bedre fat på europæiske jordbrug – og det er målet med et Horizon 2020-projekt, der koordineres af professor Per Kudsk, Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet. Det femårige projekt, der er bevilget 6,6 mio. euro, har som mål at støtte og fremme integreret ukrudtsbekæmpelse i Europa.

- Projektet vil demonstrere, at integreret ukrudtsbekæmpelse, det vil sige IWM, kan understøtte mere bæredygtige dyrkningssystemer, som er robuste overfor eksterne påvirkninger, og som ikke forringer lønsomheden eller forsyningen af fødevarer, foder og biomaterialer, siger Per Kudsk.

Barrierer brydes og ordet spredes

Projektet udvikler, afprøver og vurderer managementstrategier for fire forskellige dyrkningsscenerier, der repræsenterer typiske afgrøder i Europa.

Partnerne gennemgår aktuelle socioøkonomiske og agronomiske barrierer for implementeringen af integreret ukrudtsbekæmpelse i Europa samt udvikler og optimerer nye, alternative metoder til ukrudtsbekæmpelse. De vil udvikle en "værktøjskasse" af validerede metoder, som kan anvendes i forbindelse med integreret ukrudtsbekæmpelse.

Projektet vil også designe, validere og vurdere effektiviteten samt den miljømæssige og økonomiske bæredygtighed af specifikke strategier for de forskellige dyrkningsscenerier, og således adressere såvel jordbrugernes behov for effektiv ukrudtsbekæmpelse som samfundets bekymring over de mulige miljømæssige effekter.

Projektets resultater vil være tilgængelige for slutbrugere via online information, markvandring, undervisning, kommunikationsværktøjer og videnuudveksling med rådgivningsvirksomheder og andre, der beskæftiger sig med integreret ukrudtsbekæmpelse.

Nationale klynger er kernen

Nationale klynger vil blive etableret i hvert af partnerlandene. Konceptet med nationale klynger er nyt. De nationale klynger er netværk, der består af avlergrupper, rådgiv-

ningsvirksomheder, SMV og forskningsinstitutioner. De får ansvaret for at designe og validere de IWM-strategier, der undersøges i deres land.

- Konceptet med nationale klynger er et resultat af erfaringer og observationer fra tidligere europæiske og nationale plantebeskyttelsesprogrammer, som har vist, at der er meget større chancer for, at innovation fører til varige ændringer, hvis det sker i et samarbejde imellem alle aktører, som i dette tilfælde er slutbrugere, forskere, rådgivere og teknologiudbydere, og hvis de innovative løsninger er tilpasset de lokale forhold, siger Per Kudsk.

Fakta om IWM PRAISE:

Budget

7,1 mio. euro

Bevilget

6,6 mio. euro fra EU's Horizon 2020-program

Tidshorisont

Fem år med begyndelse juni 2017

Projektkonsortium

37 partnere fra otte forskellige europæiske lande

Partnere

11 universiteter og forskningsinstitutioner, der er førende inden for ukrudtsbekæmpelse, 14 SMV og andre virksomheder samt 12 rådgivningsvirksomheder og slutbrugerorganisationer

Danske partnere

- Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet (projektleder)
- Seges
- VKST
- Foreningen for Reduceret Jordbearbejdning i Danmark
- Agrolntelli
- Frank Poulsen Engineering Aps

Udviklingen af intelligente løsninger kræver adgang til data

Teknologiske løsninger, der baner vejen for fremtidens bæredygtige jordbrug

EU-projekt skal bane vej for smarte it-løsninger i landbruget

Landbruget står over for et teknologisk paradigmeskifte, hvor produktionen transformeres til et web af forbundne objekter (Internet of Things) der kan identificeres, måles, kontrolleres og fjernstyres. I et nyt, stort EU-projekt anvendes et trecifret millionbeløb på at demonstrere og udvikle mulighederne. Projektet hedder "The Internet of Food & Farm 2020", og formålet er via 19 casestudier at demonstrere, hvordan smarte teknologier kan forbedre produktivitet og bæredygtighed i europæisk landbrug.

Kvælstof til kløvergræs og frøgræs skal finde den rigtige balance

Et nyt projekt, SmartGrass, koordineret af Aarhus Universitet vil udvikle metoder, som kan være med til at sikre, at den præcise mængde kvælstof tildeles græsmarker til produktion af kløvergræs og frøgræs. I projektet udvikles kamerateknologi til bestemmelse af kløverandel i kløvergræsmarker og kortlægning af udbyttepotentiale og kvælstofstatus i frøgræs med det formål at indhente viden om markernes nøjagtige gødningsbehov. Dette omsættes til et kvælstoftilførselskort. Ved hjælp af en meget præcis gødningsspreader sikres udbringning af en korrekt mængde kvælstof i marken.

Kunstig intelligens reducerer brugen af ukrudtsmiddel

I projektet RoboWeedMaPS er det målet at skabe et system, hvor kamera og sprøjte samarbejder om at genkende ukrudt og kun sprøjte, hvor det er nødvendigt. I samarbejde med virksomheden Datalogisk arbejder forskere fra Aarhus Universitet på at udvikle et system, som automatisk kan genkende ukrudt, som detekteres i marken. Målet er at udvikle et kamera, som kan monteres på en sprøjte. Kameraet kan genkende ukrudtsplanten, når sprøjten kører hen over den, og der sprøjtes kun, når det er nødvendigt. På denne måde kan udvalgte ukrudtsarter bekæmpes meget målrettet.

Maskiner med kunstig intelligens kan optimere anvendelse af næringsstoffer og pesticider. Det vil gavne landmandens økonomi og reducere erhvervets miljøbelastning. Forudsætningen er adgang til store mængder data, som kan anvendes til at træne computere.

For landbrugskyndige er det forholdsvis nemt at adskille de fleste ukrudtsplanter fra kulturplanter. I hvert fald så længe, at man husker at vedligeholde sine kompetencer inden for plantekendskab.

Det er anderledes med computere. Hvis en computer først har lært at genkende en ukrudtsplante, så bliver det ikke glemt, og den kan nemt deles med andre computere. Og når computeren først lærer at genkende ukrudtet, så ved landmanden pludselig, hvorledes situationen er i marken med hensyn til ukrudtssammensætning og vækststadier i forhold til afgrødens konkurrencekraft.

Det giver mulighed for at optimere ukrudtstiltag i et hidtil uset omfang. Vi kan vælge fladesprøjtning med den bedst mulige herbicidblanding og dosis, foretage nålestiksoperationer med pletsprøjtning – eller i stedet sende en robot ud i marken og mikrosprøjte på enkeltplanteniveau. Måske vil det totale ukrudtsoverblik, i tæt samspil med konsulenten, lede til erkendelsen, at en sædskifteændring er bedst for økonomi og miljø.

Problemet for computeren er, at den har nemt ved at genkende en ukrudtsplante, hvis den kun 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 computeren eller programmet ikke umiddelbart kan genkende ukrudtsplanter eller andre komplekse strukturer.

Maskiner finder selv problemet – og løsningen

Hvordan kan man få maskiner til at genkende komplekse strukturer som for eksempel 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 mere træningsdata kræves. Hvis der tilmed er rigtig meget data med stor variation og kompleksitet, kaldes det big data. Eksemplet med genkendelse af ukrudtsplanter er bare et af mange, hvor kunstig intelligens vil 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 kommer med løsningsforslag eller diagnoser. 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 på Aarhus Universitet.

Manglende adgang er en barriere

I landbruget bliver der opsamlet massevis af data. Det sker via mejetærskeren, traktoren, gødningssprederen, sprøjten og såmaskinen. Og det kan være via satellitter, flyfotos eller droner. Hele pointen med deep learning er, at data ikke kommer fra én traktor eller ét redskab. Big data er data, som kommer fra tusinder af maskiner, der laver de samme arbejds gange igen og igen. Kunne eksempelvis maskinernes manglende evner til at gøde akkurat og præcist vendes til en fordel? Hvis blot maskinerne kan dokumentere nøjagtigt mængden af gødning, der blev tildelt over alt i marken – ja, så kan "fejltildelinger" udnyttes fremover, da marken nu er ét stort komplekst gødningstildelingsforsøg.

Problemet i dansk landbrug er imidlertid, at data ofte ikke kommer længere end til traktoren - eller maskinterminalen. Der eksisterer ikke fælles platforme for opsamling af data, maskinproducenterne anvender forskellige datastandarder, og der er en lang række udestående spørgsmål omkring ejerskab af data.

- Der ville være enorme gevinster for erhvervet, hvis data fra plantedyrkingen opsamles i åbne dataformater, der frit kunne anvendes til udvikling af maskiner med kunstig intelligens, siger Rasmus Nyholm Jørgensen.

Det betaler sig at passe godt på jorden

I planteproduktionen kan rentabilitet og bæredygtighed gå hånd i hånd – især hvis der udvikles og anvendes dyrkningssystemer, som beskytter landbrugsjorden.

Forskere fra Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet deltager i et stort EU-projekt, SoilCare, der har til formål at afprøve og udvikle dyrkningssystemer, som kan beskytte landbrugsjorderne i Europa for fremtiden. Det sker ud fra devisen om, at rentabilitet og bæredygtighed i planteproduktion sagtens kan kombineres og forbedres, men at det kræver omtanke.

Europæiske planteproducenter står over for store udfordringer: Landmændene har brug for at fastholde deres konkurrencedygtighed samtidig med, at de skal sikre, at deres produktion belaster miljø og klima så lidt som muligt. Det kan synes at være en vanskelig opgave at kombinere disse ting, men det er muligt, hvis landbruget blandt andet anvender dyrkningssystemer, der er med til at opbygge jorden i stedet for at udpine den.

- Gennem generationer er et stadigt højere produktionsniveau opnået ved at øge input i form af næringsstoffer, pesticider og energiforbrug til jordbehandling. Dette har bidraget til at sløre produktivitetstab som følge af reduceret jordkvalitet, påpeger en af deltagerne i projektet, professor Tommy Dalgaard fra Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet.

Kvaliteten af landbrugsjorden trues i det hele taget af øgede menneskelige aktiviteter, der fører til erosion, jordpakning, tab af organisk materiale, forurening og tab af biodiversitet.

Forskningsbaseret udvikling af nye systemer

SoilCare sigter på at rette op på disse problemer via forskningsbaseret udvikling af jordforbedrende dyrkningssystemer i samarbejde mellem landmænd, virksomheder og

forskere fra hele Europa. Begrebet dyrkningssystem omfatter alle driftslederens valg i form af afgrøder og sædskifte, samt dyrkningsteknikker som jordbearbejdning, såning, vanding, gødskning, plantebeskyttelse og plantning af læhegn.

En del af projektet går ud på at sammenligne forskellige jordforbedrende dyrkningssystemer og derefter identificere og afprøve særligt lovende systemer, der har en positiv effekt på rentabilitet og bæredygtighed 16 forskellige steder i Europa, herunder i Danmark. De forskellige lokaliteter repræsenterer forskellige jordforhold, klimatiske zoner og socioøkonomiske forhold.

De problemer, som dansk landbrug især oplever, er nedgang i jordens kulstofindhold (dvs. organisk materiale), jordpakning, erosion samt tab af næringsstoffer (kvælstof og fosfor). Der er også behov for at undersøge, hvordan disse problemstillinger bedre indbygges i rådgivningen og landbrugets praksis.

Fakta om SoilCare

Budget

7,6 millioner euro

Finansiering

7,0 millioner euro fra EU's Horizon 2020-program

Partnere

28 partnere fra 17 forskellige europæiske lande, herunder Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet

Projektledelse

Wageningen Environmental Research, Holland

Tidshorisont

Fra 2017 til 2021

Hjemmeside

www.soilcare-project.eu

Det betaler sig at værne om jorden; forskere fra Aarhus Universitet deltager i et EU-projekt med dette formål for øje.

Foto: Janne Hansen

Nyt forsknings-samarbejde om klima på plads

Aarhus Universitet er med i en ny europæisk forskningsinfrastruktur, der vil undersøge forandringer i økosystemer som følge af klima- og miljøforandringer.

Beslutninger om, hvordan landmænd, forbrugere og politikere skal forholde sig til klimaændringer skal bygge på fakta. Jo mere stærkt og sikkert et datagrundlag, desto bedre et beslutningsgrundlag kan forskerne forsyne offentligheden med. Det er lige netop det, der sker i en ny forskningsinfrastruktur, som Aarhus Universitet er med i, og som ledes af Københavns Universitet.

Den nye forskningsinfrastruktur hedder Analysis and Experimentation on Ecosystems Denmark (AnaEE Denmark) og er bevilget 20 mio. kr. fra Uddannelses- og Forskningsministeriet for en femårig periode fra 2018 til 2022. Derudover bevilger danske universiteter 25,5 mio. kr., så forskningsinfrastrukturen sikres finansiering de kommende 10 år.

AnaEE Denmark er del af den europæiske AnaEE, som er en fælles europæisk forskningsstruktur, hvortil Aarhus Universitet og de øvrige partnere stiller forsøg i marker og andre økosystemer samt instrumenter og data til rådighed for andre forskere. Delingen af data og viden vil øge mulighederne for, at forskerne kan lave undersøgelser på tværs af flere typer af økosystemer og derved styrke data og viden som grundlag til brug i eksempelvis klimamodellering.

Fra Aarhus Universitet deltager Institut for Agroøkologi og Institut for Bioscience med henholdsvis marker med forskellige dyrkningssystemer, kunstige søer og græsarealer.

Du kan læse mere om AnaEE Denmark på anaee.dk.

Ændringer i global arealanvendelse måles endnu bedre

En ny database kan bruges til at vurdere, hvordan ændringer i arealanvendelse påvirker klimaet på globalt niveau.

Den globalt stigende efterspørgsel efter mad og foder samt biomasse til bioenergi betyder, at der inddrages stadig større naturarealer i landbrugsproduktionen. Det har stor betydning for udledningen af drivhusgasser, og betyder øget pres på blandt andet biodiversiteten foruden andre socioøkonomiske konsekvenser.

Hvis vi vil have en overordnet forståelse af, hvordan menneskers anvendelse af jorden påvirker miljøet, herunder klimaet, er det afgørende at have et korrekt billede af, hvordan jordens arealer anvendes og hvilke ændringer, der sker i denne arealanvendelse. Dette overblik har forskere fra Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet skabt i en ny database baseret på satellitdata og FAO-statistikker.

Ved at kombinere data om, hvor meget af et areal, der er dækket af skov, med data, der fortæller om de grønne områder er oprindelig skov, sekundær skov, tilplantet skov eller vedvarende afgrøder, har forskerne gjort det muligt at skabe sådan et overblik.

- Da over 10 procent af den samlede udledning af drivhusgasser skyldes ændringer i arealanvendelse, er det vigtigt at kende til disse ændringerne, når vi skal estimere afledte konsekvenser af ændringer i arealanvendelse eller vurdere den totale effekt på udledning af klimagasser af en bestemt produktion. Den nye database giver et samlet overblik på et sammenligneligt grundlag, fortæller en af forskerne bag arbejdet, seniorforsker John E. Hermansen fra Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet.

Dyrkning af grøn biomasse kan reducere kvælstofudvaskning og forsyne landbruget med bæredygtig protein

Forskere fra Aarhus og Københavns universiteter undersøger potentialet ved at øge biomasseproduktion i Limfjordsoplandet. Landmændene er positive.

I de senere år er der gennemført en række forskningsaktiviteter på Aarhus Universitet, som viser, at øget dyrkning af flerårige afgrøder som for eksempel græs og kløvergræs kan reducere landbrugets tab af kvælstof til vandmiljøet. Omlægningen vil samtidig kunne medvirke til et reduceret pesticidforbrug og opbygning af jordens kulstofpulje.

Grønne græsafgrøder indeholder op til omkring 20 procent protein, og andre forsøg på AU Foulum viser, at det er muligt at udvinde en betydelig del af proteinet i en kvalitet, så den kan indgå i foderblandinger til svin og fjerkræ. Græsprotein vil dermed kunne erstatte importeret sojaprotein.

Forsøgene viser endvidere, at presseresten (pulpen) ser ud til at have større værdi som kreaturfoder end almindeligt græsfoder. Årsagen er formentlig, at presningen gør græssets indhold af fibre lettere tilgængelig for mikroorganismer i vommen. Pulpen kan dermed erstatte majs, som har et højt tab af nitrat ved dyrkningen.

Mulig løsning på limfjordsproblematik

Ifølge de nationale vandområdeplaner skal der frem til 2027 ske en meget betydelig reduktion i udledningerne af kvælstof til Limfjorden. I dele af Limfjordsoplandet kan det blive meget vanskeligt at nå reduktionsmålene med kendte virkemidler som for eksempel vådområder og efterafgrøder. Det indebærer, at det kan blive nødvendigt at brakklægge dyrkningsarealer.

Dyrkning af flerårige græsafgrøder kan dermed blive et virkemiddel til at løse udfordringen med vandområdeplanerne i Limfjordsoplandet og lignende områder.

På den baggrund har Miljø- og Fødevarerministeriet bedt DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug om at undersøge potentialerne ved øget biomasseproduktion i Limfjordsoplandet. Undersøgelsen ledes af seniorforsker Uffe Jørgensen fra Institut for Agroøkologi.

I forbindelse med undersøgelsen inviterede AU Foulum i efteråret 2017 til en workshop om emnet. En af deltagerne på mødet var Claus Clausen, der er landmand og formand for Landboforeningen Limfjord. Han driver selv landbrug i den vestlige del af Viborg Kommune, hvor han har malkekøer, og dyrker derfor en del græs til foder.

- Klimaet i Danmark er perfekt til græs, og det er en forholdsvis nem afgrøde. Jeg er glad for, at forskningen i Danmark ser fremad, og det er værd at forsøge, om biomasseproduktionen kan gøres rentabel. Hvis alt går op i en højere enhed, kan vi få et nyt forretningsområde, siger Claus Clausen.

Claus Clausen er sammen med en række andre landmænd og virksomhedsrepræsentanter inviteret til at deltage i en faglig følgegruppe, som skal komme med forslag til forskernes analyse af potentialerne ved omlægning til biomasseproduktion.

Danmarks Naturfredningsforening er også repræsenteret i følgegruppen. Repræsentant er landbrugspolitisk seniorrådgiver Thyge Nygaard, som deltog i workshopen i AU Foulum.

- Det var rigtigt godt, at praktikere og forskere mødtes på denne måde med fælles fokus på at finde løsninger til gavn for både landbrug og miljø, i stedet for at sidde og smide reduktionsmål i hovedet på hinanden, siger Thyge Nygaard.

Nationalt testanlæg på vej

Et af verdens første storskalaanlæg til raffinering af grøn biomasse bygges nu på AU Foulum. Det er Miljø- og Fødevareministeriet, Region Midtjylland samt virksomhederne Arla, Danish Crown, DLF og DLG, der står bag bevillingen på i alt 19 millioner kr.

Det nye anlæg, som forventes færdiggjort i forsommeren 2019, vil få en kapacitet på ca. 20 ton biomasse i timen, og vil dermed kunne dokumentere mulighederne for forarbejdning af for eksempel græs i et omfang, der ligner reel produktion.

- Bevillingen giver os nogle fantastiske muligheder for at arbejde i større skala, siger lektor ved Institut for Ingeniørvidenskab, Aarhus Universitet, Ib Johannsen. Han leder Center for Bioraffineringssteknologi på AU Foulum.

- Vi er glade for, at de første økonomiske beregninger peger på, at der kan komme en forretning ud af produktionen. Vi er

dog nødt til at bede om tålmodighed; der er fortsat mange spørgsmål, som forskningen skal have belyst, før der bør etableres fuldskalaanlæg, siger Ib Johannsen.

Miljø- og fødevareminister Esben Lunde Larsen udtaler i en pressemeddelelse, at målet med det statslige tilskud er at bringe Danmark i en førerposition på bioraffineringsområdet.

- Nu får Danmark den største og mest avancerede demonstrationsplatform inden for grøn bioraffinering i Europa. Det vil give de bedste forudsætninger for at få mest værdi ud af at bioraffinere græs – lige fra marken til de endelige højværdiprodukter til både mennesker og dyr, siger Esben Lunde Larsen.

Behov for mere viden om produktionen af protein fra grøn biomasse

Grøn biomasse rummer et stort potentiale som alternativ til traditionelle proteinkilder, men der mangler fortsat viden om økonomiske og miljømæssige konsekvenser, hvis en regulær kommerciel produktion skal realiseres. Det står i DCA-rapport nr. 93 "Green biomass - protein production through bio-refining", som forskere fra Aarhus Universitet har udarbejdet i samarbejde med kolleger fra Københavns Universitet, Aalborg Universitet og Seges. Rapporten opsummerer den nuværende viden om biotekniske og økonomiske problemstillinger i forhold til at producere protein af grøn biomasse i Danmark. Rapporten kan hentes gratis på dca.au.dk

Praktikere og forskere udvekslede erfaringer

Omlægningen fra dyrkning af etårige til flerårige afgrøder afhænger af, om der kan skabes økonomi i produktionen af grøn protein; og der er mange ubekendte. For at få forslag til, hvordan produktionen kan gennemføres billigt og effektivt, blev landmænd i Limfjordsområdet den 3. oktober 2017 inviteret til en workshop på AU Foulum. På workshopen fremlagde forskerne foreløbige resultater af deres undersøgelser, og landmændene kunne ved selvsyn se, hvorledes udvindingen af protein foregår på AU Foulums eksperimentelle anlæg.



Aarhus Universitet etablerer nye inter- disciplinære tema- tiske centre

Fakultetet Science and Technology ved Aarhus Universitet har taget initiativ til etablering af syv interdisciplinære forskningscentre, som arbejder målrettet på at udvikle løsninger på verdens 'Grand Challenges' - tidens store samfundsmæssige udfordringer.

Centrene samler forskere og studerende med forskellige fagdiscipliner, og skaber synergier mellem fakultetets institutter og øvrige enheder. Centrene er en indgang for samarbejdspartnere i industrien og erhvervslivet nationalt og internationalt. Gennem samarbejde om fælles forskningsprojekter har centrene fokus på at udvikle forskningsbaserede teknologier og løsninger til de samfundsmæssige udfordringer.

Institutterne ved DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug er del af fire af disse centre, som bliver beskrevet på siderne her. Derudover er der i 2017 etableret centrene iMAT – Aarhus University Centre for Integrated Materials Research og DIGIT – Aarhus University Centre for Digitalisation, Big Data and Data Analytics.

iFOOD – Aarhus University Centre for Innovative Food Research

Med et nyt strategisk forskningscenter for fødevareforskning sætter Aarhus Universitet fokus på at skabe fremtidens bæredygtige fødevarer. Centret hedder iFOOD og åbnede i september 2017.

iFOOD skal samle de førende kompetencer inden for fødevareforskning fra fakulteterne Science and Technology, Aarhus BSS og Health på Aarhus Universitet. Centret skal udføre forskning, innovation og talentudvikling inden for fødevarerområdet.

- Fødevarerområdet gennemsyrrer alles liv på måder, vi ikke altid selv er klar over. Der er eksempelvis ved at opstå et uholdbart forhold mellem moderne fødevarerkonsumering og livsstilssygdomme og generel folkesundhed – ligesom der er grund til at fokusere på mere bæredygtige produktionsteknologier, så vi kan minimere madspild gennem for eksempel mere hensigtsmæssig emballage. Her samler vi nu fokus og faglighederne, så vi kan komme frem til ny og værdifuld viden om hele spektret i fødevareforskningen, forklarer professor Lotte Bach Larsen fra Institut for Fødevarer, der skal stå i spidsen for det nyetablerede forskningscenter.

iFOOD vil arbejde mod et paradigmeskift inden for fødevarerproduktion og -konsumering, der dels møder kundernes forventninger til sund, nærende, indbydende og bekvem mad, og dels er baseret på et produktionsapparat, der kan opretholdes i fremtiden. Det skal blandt andet ske ved, at man forøger mængden af plantebaserede fødevarer i det moderne fødevaremarked.

Læs mere på ifood.au.dk



CBIO

- Aarhus University Centre for Circular Bioeconomy

Cirkulær bioøkonomi er et område, hvor Danmark har en særlig styrkeposition, og Aarhus Universitets nye CBIO - Center for Cirkulær Bioøkonomi vil skubbe yderligere til den udvikling. Her skal forskningskompetencer på tværs af institutterne ved fakultetet Science and Technology samles om udviklingen af den cirkulære bioøkonomi.

Samlet set skal forskningsaktiviteterne i det nye center medvirke til, at der etableres nye virksomheder og forretningsområder inden for den biobaserede økonomi, herunder til at producere og markedsføre nyt dansk protein til både husdyr og fødevarerproduktion.

- Vi har i en årrække arbejdet med alle aspekter af værdikæden, og der er store perspektiver i at samle og styrke disse aktiviteter i et center og dermed sikre bedre synergi. Jeg glæder mig derfor til bedre at kunne integrere viden langs hele produktionskæden, og på sigt være med til at udvikle, analysere og igangsætte konkrete produktkæder i samarbejde med erhvervslivet, siger seniorforsker fra Institut for Agroøkologi, Uffe Jørgensen, der er udpeget som centerleder for det nye center.

Læs mere på cbio.au.dk



iCLIMATE

- Aarhus University In- terdisciplinary Centre for Climate Change

Hvis Danmark skal fastholde en førende position inden for klimaforskning og -tilpasning kræver det et solidt vidensgrundlag. Med etableringen af et strategisk forskningscenter vil Aarhus Universitet nu kombinere klassisk naturvidenskab, forskningsbaseret myndighedsrådgivning, ingeniørvidenskab og samfundsvidenskab for at skabe forudsætninger til at undersøge de grundvidenskabelige udfordringer, og komme med praksisnære løsninger i samarbejde med erhvervslivet og offentlige myndigheder.

Forskningscenteret iClimate udgøres af Institut for Miljøvidenskab, Institut for Bioscience, Institut for Geoscience, Institut for Agroøkologi, Institut for Kemi, Institut for Ingeniørvidenskab, Institut for Husdyrvidenskab samt Institut for Fødevarer. Alle på Aarhus Universitet. Hertil kommer endvidere DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi og DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug.

Læs mere på iclimate.au.dk



WATEC

- Aarhus University Centre for Water Technology

Rent vand er uden sammenligning den mest begrænsende ressource på global skala: Uden vand – intet samfund. Dansk ekspertise og forskning inden for vandteknologi er i international særklasse inden for alle aspekter af vandcyklussen, og med en ny forskningsstrategisk satsning styrker Aarhus Universitet nu den indsats yderligere med det strategiske forskningscenter WATEC.

Centret udgøres af Institut for Bioscience, Institut for Agroøkologi, Institut for Ingeniørvidenskab, Institut for Miljøvidenskab, Institut for Geoscience og Interdisciplinary Nanoscience Center.

Læs mere på watec.au.dk



De vilde mirabeller skal tilbage på tallerkenen

Vilde mirabeller, skovæbler og slåen. De vilde danske planter hitter i det nordiske køkken, og en egentlig produktion baseret på disse planter kan bidrage til kærkommen fornyelse i den danske frugtindustri. Det konkluderer et forskningsprojekt, hvor forskere fra Institut for Fødevarer på Aarhus Universitet sammen med et hold kokke og producenter af frø af vilde frugter har undersøgt mulighederne for at udvikle nye fødevarer og ingredienser baseret på vilde danske planter. Forskningsprojektet har blandt andet resulteret i en række opskrifter, hvor de vilde råvarer indgår, og ifølge både forskere og kokke er der stort potentiale gemt i de vilde planter.



Aarhus Universitets jordbrugsforskning i verdenseliten

Aarhus Universitet ligger nummer otte blandt verdens bedste 500 universiteter inden for området "Agricultural Sciences" (jordbrugsvidenskab) på "Academic Ranking of World Universities" (ARWU) 2017. Universiteterne ranglister efter en række forskellige parametre. Det er blandt andet antallet af publikationer i internationale videnskabelige tidsskrifter, og hvor ofte publikationerne citeres af andre forskere.

Der findes forskellige rankings på verdensplan, og Aarhus Universitet er på jordbrugsområdet i top 10 på flere af dem, blandt andet også på National Taiwan University (NTU) Ranking.

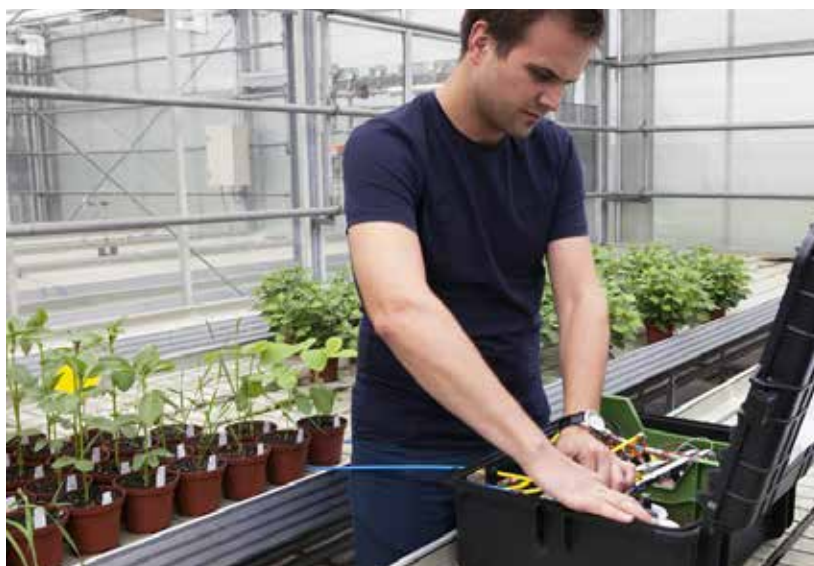


Ny viden om belastning af søer under transport

Forskere ved Aarhus Universitet står i samarbejde med Københavns Universitet bag en af verdens første undersøgelser af transportegnethed hos slagtesøer.

Årligt transporteres ca. 400.000 danske søer til slagtning. Slagtesøer er en særligt udsat dyregruppe i forhold til transport, da de typisk er ældre end almindelige slagtesvin, og kan have forskellige skavanker eller skader.

Resultaterne fra forskningsprojektet viser, at transport til slagteri under danske forhold er belastende for søer, og tyder på, at det især er elementer af transportens kvalitet – såsom temperaturen i lastbilen, varighed af ophold ved slagteriet før aflæsning og transportens varighed – som belaster søerne.



Forskere og gartneribranchen bekæmper potteplantespild

Danske gartnerier producerer hvert år 600 millioner potteplanter, og er verdens næststørste eksportør af pryddplanter. Men i distributionskæden fra gartneri til forbruger går en del af planterne til spilde. Den udfordring har forskere fra Institut for Fødevarer på Aarhus Universitet set nærmere på i projektet MinimalSpild, som udsprang af et ønske fra gartneribranchen selv.

Et af midlerne i kampen mod potteplantespild er nye indpakningsløsninger, hvor planterne pakkes i lukkede poser. Så kan de holde tre gange så lang tid uden vand, som hvis de pakkes i en åben pose. Forskerne har også udviklet en ny målekuffert, der kan afsløre hvor i forsyningskæden, planterne oplever forhøjede koncentrationer af ætyleen, som forkorter deres holdbarhed. Forskerne understreger, at det allervigtigste er, at alle led i branchen snakker sammen om at løse udfordringerne.



Fokus på chaufførers rolle under dyretransport

Selvom både landmænd, slagterier og chauffører spiller centrale roller for malkekøers velfærd, når de skal slagtes, så har der hidtil ikke været studier af transportørernes del af området.

Forskere fra Institut for Husdyrvidenskab ved Aarhus Universitet har nu gennemført det hidtil største studie af chaufførernes rolle i at vurdere malkekøers egnethed til transport.

Undersøgelsen viste blandt andet, at 35 procent af chaufførerne jævnligt er i tvivl om køernes transportegnethed. Forskerne konkluderer, at området bør få mere opmærksomhed i form af for eksempel ny teknologi, regler, der er lettere at anvende, eller træning og rådgivning.

Studiet er offentliggjort i det videnskabelige tidsskrift *Research in Veterinary Science*.

DCA-rapporter

om fødevarer og jordbrug

DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug udgiver løbende rapporter, som hovedsageligt indeholder forskningsresultater og forsøgsopgørelser rettet mod danske forhold. Rapporterne bygger ofte på besvarelser leveret i myndighedsregi.

I 2017 udgav DCA følgende rapporter, som alle kan downloades gratis på dca.au.dk



Fødevarer og forbrug

- Forbrugerinteresse i at spise insekter
- Skaber nye livssituationer en ændring i måltidsvaner og et anderledes behov for information om sund kost
- Kostinformation og nye medier - en forundersøgelse om anvendelse og tillid
- Rammer for mad og måltider i skolen
- Vækstmuligheder inden for dansk gastronomi
- Kvalitetsindeks 2016
- Motivation til sundere kost på erhvervsskoler
- Meninger om mad og måltider blandt ældre i eget hjem

Husdyrproduktion

- Ammonia emission from Danish cubicle barns for dairy cows
- Muligheder for antibiotikafri produktion af økologisk mælk og svinekød i Danmark
- Medarbejdernes erfaringer med samt syn på dyrevelfærd i dansk husdyrproduktion
- Temadag om aktuel minkforskning
- Danske husdyr genetiske ressourcer
- Årsager til trædepudesvidninger hos økologiske slagtekyllinger
- Identification of risk factors and strategies for reducing sow mortality
- Praktikkens betydning for elevernes forståelse af dyrevelfærd

Jordbrug og planteproduktion

- Nabotjek af kvælstof- og fosfor-virkemidler
- Protocol for biocarbonate extraction of inorganic phosphate from agricultural soils
- Næringsstofbalancer og næringsstofoverskud i landbruget 1995/96-2015/16
- Applied Crop Protection 2016
- Green biomass - protein production through biorefining