



AARHUS
UNIVERSITET

DCA - NATIONALT CENTER FOR FØDEVARER OG JORDBRUG

PERSPEKTIV

ÅRSBERETNING 2018

DCA – NATIONALT CENTER FOR FØDEVARER OG JORDBRUG

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

2018

Hvert år udgiver DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug årsberetningen **Perspektiv**, der har til formål at oplyse om det arbejde, som ligger til grund for Aarhus Universitets myndighedsrådgivning på jordbrugs- og fødevarereområdet.

I denne publikation kan du læse mere om nye projekter og resultater og om samarbejdet med danske og internationale virksomheder og organisationer.

Visionen er, at Perspektiv vil skabe interesse og forståelse for forskningen og myndighedsrådgivningen og give læseren et indblik i, hvordan indsatsen styrker grundlaget for, at der kan træffes vigtige beslutninger på samfundsniveau.



6

8

12



20

22



24

28

36



38

48

Om DCA

Side 6 Om DCA og forskningsbaseret myndighedsbetjening

Klima

Side 8 Mælkeproduktion påvirker ikke kun klimaet
Side 10 Kan landbruksjorden i Grønland forbedres med gletsjermel?

Næringsstoffer

Side 12 Målinger fra forsøgsanlæggene med minivådområder med filtermatrice er i gang
Side 14 Forskerne følger sporene af kemiske stoffer i jord
Side 16 Landbrugets overskud af næringsstoffer er steget
Side 18 Kort nyt fra DCA

IPM

Side 20 Europas hvede skal beskyttes mod rustsvampe

Cirkulær bioøkonomi

Side 22 Stort potentiale ved dyrkning af flerårige afgrøder i oplandet til Limfjorden

Teknologi

Side 24 Intelligente sprøjte- og præcisionsteknologier reducerer forbruget af plantebeskyttelsesmidler
Side 26 Reduktion af drivhusgasser fra husdyrproduktionen

Husdyrproduktion

Side 28 Dyrevelfærden er i fokus på Aarhus Universitet
Side 30 Ny indsats skal medvirke til at sænke antibiotikaforbruget
Side 32 Robuste kalve ønskes - men hvordan?
Side 34 Kort nyt fra DCA

Genetik

Side 36 Moderne forædlingsteknologi kan øge Danmarks markedsandele

Fødevarer og forbrugeradfærd

Side 38 Kost og krop - hvad sker der, når vi spiser?
Side 40 Den perfekte emballage til frisk frugt og grønt skal opfylde mange krav
Side 42 Fødevareaffald bliver genanvendt
Side 44 Måltidserstatninger hitter ikke i den brede befolkning
Side 46 Kort nyt fra DCA

DCA-rapporter om jordbrug og fødevarer

Side 48 Oversigt over årets DCA-rapporter

Relevant ekspertise og unikke faciliteter er en forudsætning for problemløsning i jordbrugs- og fødevarerproduktionen

Udgiver

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

Fotografer

Carsten Kjærulff Christensen
Ida Marie Jensen, AU Foto
Janne Hansen
Jesper Rajs, AU Foto
Lars Kruse, AU Foto
Maria Randima, AU Foto
Mogens Humlekrog Greve
Søren Kjeldgaard, AU Foto
Colourbox

Design og layout

Digisource, Viborg

Skribenter

Camilla Mathiesen
Claus Bo Andreasen
Janne Hansen
Jesper Bruun
Linda Søndergaard Sørensen
Lotte Rystedt
Nina Hermansen

Ansvarlig redaktør

Niels Halberg,
direktør, DCA

Tryk

Digisource
ISBN: Trykt version: 978-87-93787-63-6
Elektronisk: 978-87-93787-64-3

Forside

Maria Knadel har været med til at udvikle en ny og hurtigere metode til at forudsige transporten af kemiske stoffer gennem jord. Læs mere på side 14.
Foto: Søren Kjeldgaard, AU Foto.

Det er spændende at forske inden for et erhverv, hvor der på den ene side er store fremtidsperspektiver, og på den anden side komplekse problemstillinger, som skal løses. Og måske har det aldrig tidligere været så spændende at være en del af jordbrugs- og fødevarerforskningen, som netop nu.

Der er stigende behov for fødevarer, men også for biomasse til energi og materialer, der kan erstatte fossile ressourcer. På samme tid er det nødvendigt at reducere landbrugets påvirkning af klima, vand og natur samt at mindske forbruget af antibiotika og andre indsatsfaktorer.

En af de helt åbenlyse udfordringer er på klimafronten. Danmark har på linje med de fleste andre lande forpligtet sig til at reducere udledningerne af drivhusgasser; denne forpligtelse vil også gælde dansk landbrug og fødevarerproduktion, der er årsag til ca. 20 procent af udledningerne af klimagasser. Det er diffuse udledninger, som kommer fra både jord, dyr og planter - og der findes ikke nogen lette og enkle løsninger.

I nogle tilfælde vil det være nødvendigt at udvikle nye, målrettede teknologier, som kan reducere udledningerne. I andre tilfælde skal der betydelige ændringer til i produktionssystemet, eksempelvis et skifte til dyrkningsystemer, som øger kulstoflagring i dyrkningsjorden.

Derfor er det et udtryk for rettidig omhu, at store landmandsejede fødevarerelskaber, Arla og Danish Crown sammen med Landbrug & Fødevarer har vedtaget målsætninger om at være klimaneutrale i 2050. Forskningen vil få en betydelig rolle i udviklingen af klimavenlige produktionssystemer; og DCA bidrager gerne.

En anden udfordring kan findes på vandmiljøområdet, hvor Danmark har forpligtet sig til at reducere udledningerne af næringsstoffer. Også her er der et stort behov for forskning og udvikling af målrettede teknologier og nye dyrkningssystemer – som i øvrigt kan medvirke til at reducere pesticidforbruget, samtidig med at der gennemføres en rentabel planteavl.

Et tredje udfordring er anvendelsen af antibiotika i husdyrproduktionen. Antimikrobiel resistens (AMR) anses i dag for at udgøre en af de største trusler mod folkesundheden overhovedet. En blandt flere årsager til stigningen i forekomsten af AMR er forkert eller overdrevet anvendelse af antibiotika i husdyrproduktionen globalt set. I Danmark er der gennemført en forbilledlig indsats for at reducere anvendelsen og minimere problemer.

Alligevel er der et fortsat behov for at finde alternativer til anvendelsen af antibiotika, bl.a. i den økologiske produktion.

”I Danmark har vi unikke muligheder for at udføre helhedsorienteret forskning, som kan bidrage til at løse de udfordringer, som jordbruget og fødevareproduktionen står over for”

Fælles for de tre eksempler er, at der er tale om mange-facetterede problemstillinger, og at udviklingen af løsninger nødvendigvis må involvere en bred vifte af forskellige forskningsdiscipliner og -faciliteter. På internationalt plan bliver der imidlertid færre forskningscentre, som kan håndtere sammenhængende og tværgående forskning i store problemstillinger på landbrugs- og fødevareområdet.

I den henseende er de faciliteter, som Aarhus Universitet råder over på området, helt unikke. Faciliteterne på forskningscentrene i Foulum, Flakkebjerg og Årsløv/Agro Food Park gør det muligt at gennemføre avancerede eksperimenter og målinger i både konventionelle og økologiske produktionssystemer. Det er muligt at eksperimentere med forskellige sædskifter, at anvende flere jordtyper og at arbejde med mange typer husdyr, staldsystemer og systemer til håndtering af gødning. Forskningen kan eksempelvis inkludere avancerede målinger af næringsstofftab og udledninger af klimagasser samt brug af nye teknologier og præcisionsjordbrug.

Danmark har med andre ord unikke muligheder for at gennemføre helhedsorienteret forskning, som kan bidrage til at løse de udfordringer, som jordbruget og fødevareproduktionen står over for. Forskerne samarbejder allerede med en lang række virksomheder om forskning og innovation. I denne årsrapport fra DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug er der gode eksempler på dette.

Der er imidlertid også et stigende behov for at videreudvikle forskningsinfrastrukturen; bl.a. på AU Foulum, som blev indviet for snart 40 år siden.

I den kommende tid vil vi derfor arbejde på at udvikle og styrke forsknings- og innovationsplatforme, der eksempelvis kan bidrage til, at landbruget og fødevarevirksomhederne kan reducere klima- og miljøbelastningen, og finde alternativer til antibiotika.

Rigtig god læsning.

Niels Halberg, direktør for DCA –
Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug

Forskningsbaseret myndighedsbetjening

I Danmark er der en lang tradition for, at politiske og forvaltningsmæssige beslutninger træffes på et vidensbaseret grundlag. I de senere år er det blevet mere og mere tydeligt, at aktuel, pålidelig og relevant viden er selve fundamentet for et moderne, demokratisk samfund.

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

Aarhus Universitet (AU) har indgået en aftale med Miljø- og Fødevareministeriet (MFVM) om at yde forskningsbaseret myndighedsbetjening på områder med relation til natur og vand, arktiske forhold, luft, emissioner og risikovurdering, fødevarekvalitet og forbrugeradfærd, planteproduktion samt husdyrproduktion. Aftalen omfatter en rammeaftale, der sikrer, at AU gennemfører forskning, som kan understøtte ministeriets forvaltningsmæssige opgaver. Derudover sikrer aftalen, at AU har den viden og de kompetencer, der kræves for at levere forskningsmæssig understøttelse inden for de fagområder, der er omfattet af rammeaftalen.

Om DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug

Besvarelse af komplekse myndighedsspørgsmål kræver ofte samarbejde mellem forskningsdiscipliner og fagmiljøer. For at sikre et tværgående samarbejde om myndighedsbetjeningen på jordbrugs- og fødevarerområdet har Aarhus Universitet etableret DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, som danner ramme for samarbejdet med ministeriet på områderne: Planteproduktion, Husdyrproduktion samt Fødevarekvalitet og forbrugeradfærd.

DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug omfatter de af Aarhus Universitets institutter, der har forskningsaktiviteter på jordbrugs- og fødevarerområdet:

- Institut for Agroøkologi
- Institut for Husdyrvidenskab
- Institut for Fødevarer
- Dele af Institut for Molekylærbiologi og Genetik
- Dele af Institut for Ingeniørvidenskab
- MAPP-centret ved Institut for Virksomhedsledelse

OM DCA Centerenheden

Aktiviteterne i DCA understøttes af en centerenhed, der udover at varetage opgaver omkring myndighedsbetjening også understøtter erhvervssamarbejde, internationalt samarbejde og kommunikation.

Samarbejde med de nationale brugere og samarbejdspartnere er bl.a. organiseret gennem et rådgivende panel med deltagelse af Miljø- og Fødevareministeriet samt organisationer og virksomheder med relation til jordbrug og fødevareproduktion. Panelet rådgiver om centrets overordnede vision og strategi, herunder forskningens relevans i forhold til samfundets fremtidige behov, nationale og internationale forskningstemaer, formidling af viden til det omgivende samfund samt rammerne for forskningsbaseret myndighedsbetjening.

DCA varetager desuden - via centerenheden - opgaver inden for internationalt forsknings- og myndighedssamarbejde, bl.a. i 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. Centerenheden medvirker samtidig i en række europæiske forskningsprogrammer og understøtter samarbejdet om større ansøgninger til europæiske forskningsprogrammer, primært Horizon 2020.

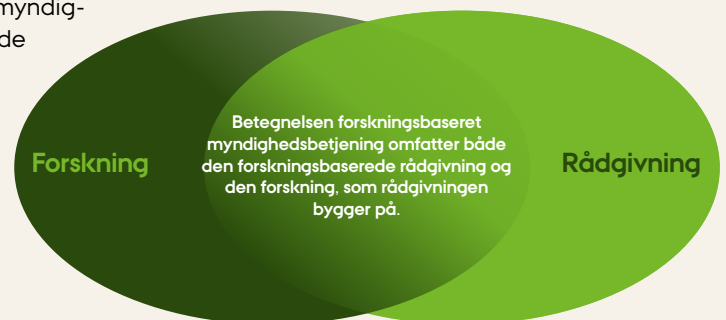
Centerenheden udsender hver uge et nyhedsbrev med nyt om udførte myndighedsopgaver og øvrige forskningsnyheder fra institutter ved DCA. Der udgives også løbende DCA-rapporter, som primært bygger på besvarelser af myndighedsopgaver, og der arrangeres møder med og mellem forskere, myndigheder og offentligheden.

Hvad er forskningsbaseret myndighedsbetjening?

For at kunne levere kvalificeret rådgivning til myndigheder skal et universitet have videnskabelig kompetence på et givent område og kunne efterleve myndighedernes forventninger om relevans, form og rettidighed i rådgivningen.

Forskningen skaber med andre ord det nødvendige grundlag for højt kvalificeret myndighedsrådgivning, og betegnelsen forskningsbaseret myndighedsbetjening omfatter således både den forskningsbaserede rådgivning og den forskning, som rådgivningen bygger på.

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



Aftalen mellem Aarhus Universitet og Miljø- og Fødevarerministeriet bygger på armslængdeprincippet, hvor rådgivningen alene baserer sig på forskernes faglige bidrag, mens politiske og administrative hensyn og afvejninger efterfølgende foretages af myndighederne.

Finansiering af jordbrugs- og fødevarerforskningen

Jordbrugs- og fødevarerforskningen finansieres via forskellige kilder, hvor DCA's kontrakt med Miljø- og Fødevarerministeriet udgør en grundstøtte. I 2018 modtog DCA 260,7 mio. kr. til dækning af den forskningsbaserede myndighedsbetjening.

Med bevillingen fra Miljø- og Fødevarerministeriet er det muligt at tiltrække og gennemføre forskningsprojekter i samarbejde med organisationer og virksomheder. Dette samarbejde er sammen med bevilninger fra nationale fonde og forskningsprogrammer hovedårsagen til, at den samlede forsknings- og udviklingsindsats på jordbrugs- og fødevarerområdet lå på knap 680 mio. kr. i 2018.

Tilmelding til nyhedsbrev

Nyhedsbrevet fra DCA udsendes hver uge og orienterer om forskning i jordbrug og fødevarer samt kommende arrangementer. Tilmeld dig på dca.au.dk.

Følg DCA på sociale medier



DCA er på Facebook og LinkedIn, hvor du får seneste nyt fra fødevarer- og jordbrugsforskningen på Aarhus Universitet. Søg blot efter DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug.

Mælkeproduktion påvirker ikke kun klimaet

Når man vurderer fødevarers påvirkning af miljøet, er det vigtigt ikke bare at se på klimaet, men også inkludere effekterne på jordens kulstofindhold, økotoxicitet og biodiversitet.

Det er *hot* at vurdere fødevarers påvirkning af klimaet – og med god grund – men det er ikke nok. Fødevareproduktion påvirker nemlig mere end klimaet.

Effekterne på jordens kulstofændringer, markens biodiversitet og vandmiljøets påvirkning med pesticider (økotoxicitet) bør også medtages, når man vurderer fødevarernes miljøaftryk.

- Kulstoflagring i jorden har stor betydning for klimaet, biodiversiteten er stærk faldende overalt, og effekten af fremmede stoffer såsom pesticider kan have betydning for en række ting, siger forsker Marie Trydeman Knudsen fra Institut for Agroøkologi. Hun arbejder til dagligt med livscyklusanalyser, hvor hun beregner fødevareprodukters miljøpåvirkning generelt set.

Tag eksempelvis noget så simpelt som et glas mælk. Man har tidligere primært vurderet mælkeproduktionens miljøaftryk ud fra mælkens klimaaftryk, belastning af vandmiljøet med for mange næringsstoffer (eutrofiering) og forurening. De tre nævnte faktorer viser dog ikke hele billedet af, hvordan produktionen af mælk påvirker miljøet.

Økologisk mælk er mere skånsom for miljøet

I en undersøgelse har forskere fra Aarhus Universitet i samarbejde med europæiske kolleger set på tre typer af økologiske og konventionelle mælkeproduktionssystemer: mælkeproduktion med blandet planteavl, græs-baseret mælkeproduktion og mælkeproduktion i bjergområder.

På tværs af de tre systemer var klimaaftrykket pr. kg økologisk og konventionel mælk nogenlunde ens, når bidraget fra jordens kulstofændringer ikke blev regnet med.

Når man medregner effekten af mælkeproduktion på jordens kulstoflagring, bliver den økologiske mælks klimaaftryk reduceret med 9-18 procent. Den økologiske produktion belastede også miljøet mindre med hensyn til økotoxicitet, markens biodiversitet og forbrug af ikke-fornybare ressourcer.

- Hvad angår økotoxicitet, var påvirkningen fra produktion af økologisk mælk i gennemsnit blot to procent af påvirkningen fra konventionel mælk. Hvad angår markens biodiversitet havde den økologiske produktion i gennemsnit kun en tredjedel af påvirkningen af den konventionelle produktion, siger Marie Trydeman Knudsen.

- Noget af den positive effekt på kulstoflagring og biodiversitet i den økologiske produktion skyldes, at der var en større andel af græs i køernes foderration, siger Marie Trydeman Knudsen.



Metoder til reduktion af landbrugets udledning af drivhusgasser



Læs mere om Aarhus Universitets arbejde med analyser af fødevarers miljøpåvirkning på dca.au.dk/forskning/klima-og-landbrug

Landbruget bidrager med cirka 20 procent af de samlede danske udledninger af drivhusgasser målt på klimapåvirkning. Der er dog mulighed for at reducere udledningerne. En rapport fra DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug giver en oversigt over potentiale, effekter og barrierer for en række tiltag til reduktion af landbrugets udledninger af drivhusgasser frem til 2030. Tiltagene varierer betydeligt i deres effekter, sideeffekter og omkostningseffektivitet, men der er især fem virkemidler, som rapportens forfattere peger på som lovende. De er:

1. Ændring af fodersammensætning til kvæg og opdræt til mere kraftfoder, fedt og let fordøjeligt grovfoder
2. Anvendelse af husdyrgødning til biogas, med og uden hyppig udslusning af gylle til lager eller køling af gylle i stalden
3. Forsuring af gylle i stald og under lagring
4. Tilsætning af nitrifikationshæmmere til handels- og husdyrgødning
5. Udtagning af kulstofrige lavbundsjord med eller uden ophør af dræning

De nævnte virkemidler vil kunne reducere landbrugets klimabelastning med 10-12 procent inden 2030.

- De omtalte virkemidler og deres effekt på emissionen af drivhusgasser afspejler et realistisk muligt, men konservativt bud på udbredelsen af de valgte virkemidler, ligesom vurderingerne er baseret på de nuværende rammevilkår for landbrugsproduktionen, siger en af forfatterne til rapporten, sektionsleder og professor Jørgen E. Olesen fra Institut for Agroøkologi.

Rapporten er blevet til i et samarbejde mellem Institut for Agroøkologi og Institut for Husdyrvidenskab ved Aarhus Universitet og Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi ved Københavns Universitet på foranledning af Miljø- og Fødevareministeriet.

Forsker Marie Trydeman Knudsen arbejder til dagligt med livscyklusanalyser, hvor hun beregner fødevarerproduktionens miljøpåvirkning. Foto: Søren Kjeldgaard, AU Foto



DCA-rapporten "Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget" kan downloades på dca.au.dk.

Kan landbrugsjorden i Grønland forbedres med **gletsjermel**?

Forskere fra Aarhus Universitet undersøger i samarbejde med kolleger, om gletsjermel kan bruges til at optimere jordbrugsarealer i Sydgrønland.

Den globale opvarmning åbner for muligheden for, at mere jord kan dyrkes i de arktiske områder. I projektet **NewLand** undersøger forskere fra blandt andet Aarhus Universitet potentialet for at skabe ny, god dyrkningsjord ved hjælp af gletsjermel i området omkring Igalliku i Sydgrønland.

De foreløbige feltundersøgelser har afsløret visse udfordringer ved jorden i området. Den ene er, at jorden er vandskyende og har et meget lavt indhold af plantetilgængeligt vand. Kan afgrøderne ikke skaffe vand, kan de ikke trives. Den anden store forhindring er, at jorden har en dårlig struktur som følge af et meget lavt indhold af fine partikler, dvs. ler og silt. Desuden er jordlaget ret tyndt flere steder.

Gletsjermel som jordforbedring

Løsningen kunne være at tilføre jorden fine partikler i form af gletsjermel, der findes i nærheden af de dyrkede jordområder i Sydgrønland. Det dannes, når gletsjere knuser underliggende sten. Den finknuste gletsjermel vaskes ud fra under gletsjeren og deponeres.

Gletsjermel indeholder et bredt udvalg af mineraler og spor-elementer og kan derfor bidrage til at hæve jordens pH-værdi, forbedre jordstrukturen, fremme den mikrobiologiske aktivitet og forhindre udpining. Forskerne undersøger også, i hvor høj grad jord tilsat gletsjermel kan lagre kulstof, da det kan have en gavnlig effekt i forhold til klimapåvirkninger.

I øjeblikket dyrkes der kun afgrøder på omkring 1000 ha jord i Sydgrønland. Produktiviteten og kulstoflagringen på denne jord kan forbedres ved hjælp af gletsjermel. En bæredygtig optimering af fødevareproduktionen er et oplagt alternativ til mere forurenende industri, når målet er at beskytte miljøet og naturen, siger lederen af projektet professor Lis Wollesen de Jonge fra Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet.



Forskere fra blandt andet Aarhus Universitet undersøger potentialet for at skabe ny, god dyrkningsjord ved hjælp af gletsjermel. Foto: Mogens Humlekrog Greve.

Skovdrift kan ikke redde os fra klima- forandringer

Drift af Europas skove med henblik på at maksimere kulstofoptagelse har en minimal effekt på det globale klima.

Hvis du tror, at en mere bæredygtig skovdrift i Europa kan bidrage væsentligt til at afbøde globale klimaforandringer, bliver du nok skuffet. Effekterne ville være minimale. Det viser resultaterne i en undersøgelse offentliggjort i det anerkendte tidsskrift Nature og udført af et internationalt hold forskere, herunder postdoc Sylvestre Njakou Djomo fra Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet.

De konkluderer, at de klimagevinster, som bæredygtig skovdrift giver, vil være beskedne og lokale, men ikke globale. Selv hvis Europas skove blev drevet, således at skovenes kulstoflagring maksimeres, ville det ikke påvirke klimaet væsentligt. I stedet ser det ud til, at skovene selv får brug for at tilpasse sig klimaforandringer.

- Vi mener ikke, at den primære rolle med skovdrift i Europa i de kommende årtier bliver at beskytte klimaet. I stedet skal skovene tilpasses det fremtidige klima for at opretholde træforsyningen og økologiske, sociale og kulturelle goder, samtidig med at man undgår klimafeedback fra brand, blæst, skadedyr og tørke, skriver forfatterne.



Læs hele artiklen i Nature vol. 562.



Projektet NewLand er støttet af Danmarks Frie Forskningsfond | Teknologi og Produktion



Aarhus Universitet (projektledelse), Københavns Universitet og Aalborg Universitet

2018-2022



Målinger fra forsøgsanlæggene med minivådområder med **filtermatrice** er i gang

Med etablering af seks testanlæg med forskellige jord- og vejforhold, går forskningsprojektet vedrørende minivådområder med filtermatrice ind i en ny fase: indsamling af data.

I oktober 2018 blev der sat et sidste hak på 'to do-listen' i et fireårigt projekt, som Miljø- og Fødevareministeriet har bevilget 15 mio. kroner til Aarhus Universitet for at udføre. Her blev det sidste af i alt seks testanlæg bestående af minivådområder med filtermatrice indviet – tilmed i fuldskala. Det sidste anlæg er opført ved Hofmangsgave på Fyn.

Ved begyndelsen af afstrømningssæsonen går forskningsprojektet ind i en ny fase: opsamling af data.

Formålet med projektet er at få mere viden om og en vurdering af, hvor god denne form for virkemiddel er til at fjerne kvælstof og fosfor – også på lang sigt – og hvordan omkostningseffektiviteten er. Anlæggene skal også bruges til at undersøge, hvordan eventuelle negative sideeffekter kan minimeres.

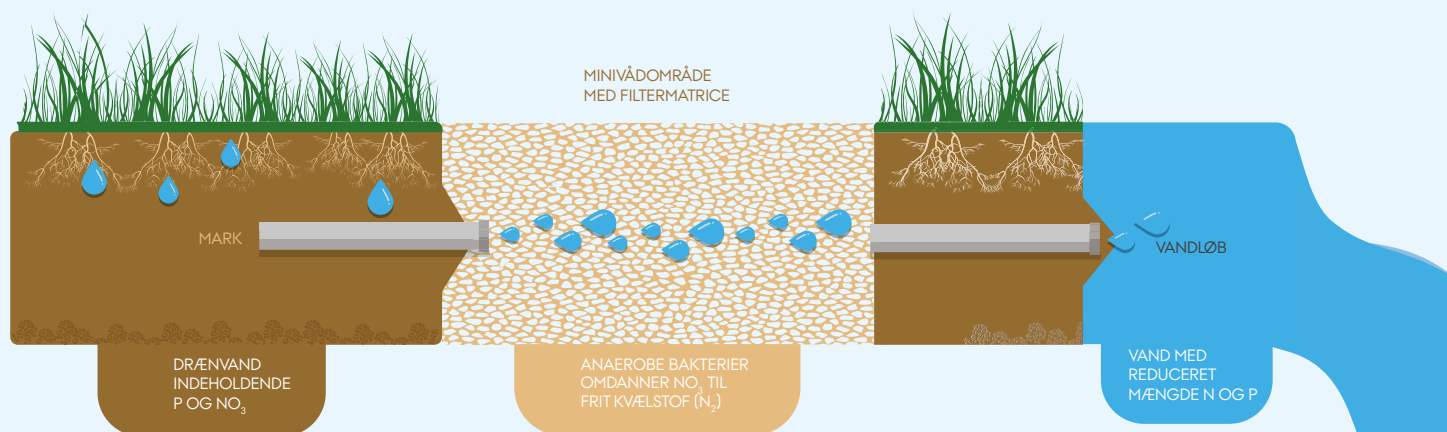
Testanlæggene er opført i forskellige geografiske regioner med forskellige jord- og vejforhold. De er designet og tilpasset lokale forhold. I anlæggene kan flere parametre ændres med henblik på at optimere den samlede kvælstofreduktion og minimere eventuelle negative sideeffekter.



Projektet har et samlet budget på 31 mio. kr., der udover særbevillingen fra Miljø- og Fødevareministeriet inkluderer 12 mio. kr. fra Institut for Agroøkologis andel af myndighedskontrakten og 4 mio. kr. fra forskningsprojekter, herunder Future Cropping, BufferTech og iDræn finansieret af bl.a. Innovationsfonden.



Projektet er under ledelse af seniorforsker Finn Plauborg ved Institut for Agroøkologi og er et samarbejde mellem Institut for Agroøkologi og Institut for Bioscience ved Aarhus Universitet.



Hvordan fungerer et minivådområde med filtermatrice?

- 1 Drænvand ledes ind i minivådområdet med filtermatrice. Vandet indeholder nitrat (NO₃) og fosforforbindelser (P), der stammer fra gødskning.
- 2 I minivådområdet med filtermatrice nedbryder bakterier NO₃ til frit kvælstof (N₂) under iltfattige (anaerobe) forhold.
- 3 Vandet, der ledes ud af minivådområdet med filtermatrice, har en reduceret mængde af kvælstof (N) og fosfor (P), men kan også have et lavere indhold af ilt (O).

Halvdelen af Danmarks markarealer er drænede

Et nyt kort viser, hvor i landet markarealerne er drænede. Det er vigtig viden at have i forbindelse med planlægning af målrettede virkemidler.

Mens markerne i Østjylland, på Fyn, det meste af Sjælland og Bornholm i høj grad er drænede, er det sjældnere tilfældet med de vestjyske jorde. Det viser et nyt kort udarbejdet af forskere fra Institut for Agroøkologi i samarbejde med Orbicon med al tydelighed. Ifølge kortet, der er lavet på foranledning af Miljø- og Fødevareministeriet, er i alt 52 procent af Danmarks markareal drænet.

Behovet for at vide, om givne arealer er drænede eller ej, er blevet aktuelt i forbindelse med anvendelsen af målrettede virkemidler mod udvaskning af næringsstoffer til vandmiljøet.

Det nye kort over drænede markarealer bygger på en større mængde data og nyere modeller end hidtidige kort og er derfor mere nøjagtigt og detaljeret. Kortet er baseret på en statistisk analyse af sammenhængen mellem dræning og en lang række geografiske datalag, heriblandt terræn, jordbundsforhold, satellitbilleder og arealanvendelse.

Mange af de vigtigste variabler i analysen har en kendt betydning for dræning. Eksempelvis viste analysen en tæt sammenhæng med jordens lerindhold og dybden til grundvandet. Lokale forhold som terrænet havde imidlertid også stor betydning for kortlægningen.



Kort og baggrundsmateriale er udgivet som DCA-rapport, der kan hentes på dca.au.dk.

Kortlægning giver bedre grundlag for målrettet regulering

Forskere kortlægger jordens beskaffenhed i forskellige oplandsområder og i stor jorddybde med henblik på at forbedre den målrettede regulering.

Forskere fra fem institutter på Aarhus Universitet deltager i forsknings- og innovationsprojektet **MapField**, hvor myndigheder, forskere og erhvervet i samarbejde skal udvikle nye metoder til at minimere udledning af kvælstof til det danske vandmiljø, samtidig med at der skabes bedre produktionsvilkår for landbruget.

I projektet, der ledes af GEUS, vil partnerne udvikle nye, innovative miljøteknologier og værktøjer til landbruget, så den målrettede regulering bedre kan omsættes til praksis – og både miljøet og landbrugets økonomi tilgodeses.

Projektet vil blandt andet skabe viden om undergrundens beskaffenhed med få meters nøjagtighed. Det er afgørende for præcise forudsigelser af vandet og kvælstoffets vej og omsætning fra den enkelte mark til grundvand og vandløb. Projektet vil ikke mindst udforske, hvordan denne nye viden kan bruges i praksis, da tidligere forskningsprojekter viser store udfordringer herved.



Projektet MapField har fået bevilget 18,9 mio. kr. fra Innovationsfonden og har et samlet budget på 29,7 mio. kr.



De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS) (projektleder), Aarhus Universitet, Københavns Universitet, Miljøstyrelsen, Seges, Aarhus GeoSoftware, NIRAS, Region Midtjylland og Foreningen af Rådgivende Ingeniører



2018-2021

Forskere følger sporene af kemiske stoffer i jord

Forskere ved Institut for Agroøkologi har udviklet en ny og hurtigere metode til at forudsige transporten af kemiske stoffer gennem jord.

Hvor forsvinder pesticider og deres nedbrydningsprodukter hen, når de først er kommet i jorden? Og hvor længe tager det stofferne at nå grundvandet eller drænsystemerne? Det afhænger af en række faktorer, men forskere fra Institut for Agroøkologi er kommet et skridt nærmere på at finde hurtige svar.

Jordens evne til at transportere opløste kemikalier afhænger af jordens tekstur og struktur. Sporing af disse opløste stoffer udføres ofte i laboratoriet ved at måle gennembrudskurver. Disse kurver laver forskerne ved at påføre et opløst stof til jordens overflade og derefter registrere, hvornår stoffet dukker op i bunden af jordprøven over tid.

At udarbejde gennembrudskurver i laboratoriet er ekstremt dyrt og meget tids- og arbejdskrævende, så holdet bestående af forskere fra Aarhus Universitet og Aalborg Universitet besluttede sig for at tænke ud af boksen og bruge synlig/nær-infrarød (vis-NIR) spektroskopi til at forudsige gennembrudskurver – for første gang nogensinde.

Vis-NIR spektroskopi er kendt for at være en både hurtig og billig måde at fremskaffe data på. Forskerholdet anvendte metoden til at forudsige gennembrudskurverne af opløste stoffer på en række intakte jordsøjler fra seks repræsentative marker i Danmark. Den nye teknologi estimerede gennembrudskurverne med en høj grad af nøjagtighed, når der blev set på gennemsnittet på tværs af den enkelte mark.

- Vores resultater kan bane vejen for næste-generationsmålinger og overvågning af transport af opløste kemiske stoffer ved hjælp af spektroskopi, siger forsker Maria Knadel fra Institut for Agroøkologi, en af forskerne på holdet.



Resultaterne er omtalt i en artikel i det anerkendte tidsskrift Nature Scientific Reports.

Forsker Maria Knadel er en af de forskere, der har været med til at udvikle en ny og hurtigere metode til at forudsige transporten af kemiske stoffer gennem jord. Foto: Søren Kjeldgaard, AU Foto

Hvordan kombineres landbrug med beskyt- telse af **Europas drikkevand?**

Forskere fra Institut for Agroøkologi er med i et EU-projekt, der fokuserer på beskyttelse af drikkevandet mod forurening af stoffer fra landbruget.

Forskere fra 11 lande i Europa, herunder fra Institut for Agroøkologi, undersøger landbrugspraksis og EU-politikker i forhold til drikkevandskvalitet og landbrugets brug af pesticider og kvælstof. Det sker i regi af projektet **FAIRWAY**.

Begrænsning af landbrugets udledning af pesticider og næringsstoffer er af afgørende betydning for at nå EU's mål for drikkevandskvalitet og FN's bæredygtighedsmål om blandt andet rent vand til alle. Målet med FAIRWAY er at udvikle konsekvente politikker og innovative praksis for alle medlemslande i EU med henblik på at fremme et bæredygtigt landbrug og tage hånd om en væsentlig miljø- og sundhedsmæssig udfordring. Partnerne omfatter en blanding af forskere, landbrugsrådgivere og konsulentvirksomheder, der anvender deres ekspertise i 13 case-studier, inklusiv Danmark:

- Vi får mere end 99 procent af vores drikkevand fra grundvandet, og da landbrug samtidig er den dominerede arealanvendelse over vores grundvandsmagasiner, er Danmark en særlig interessant case at lære fra, siger professor og projektdeltager Tommy Dalgaard fra Institut for Agroøkologi.



Projektet FAIRWAY er bevilget 5 mio. euro fra EU's Horizon 2020-program



2017-2021



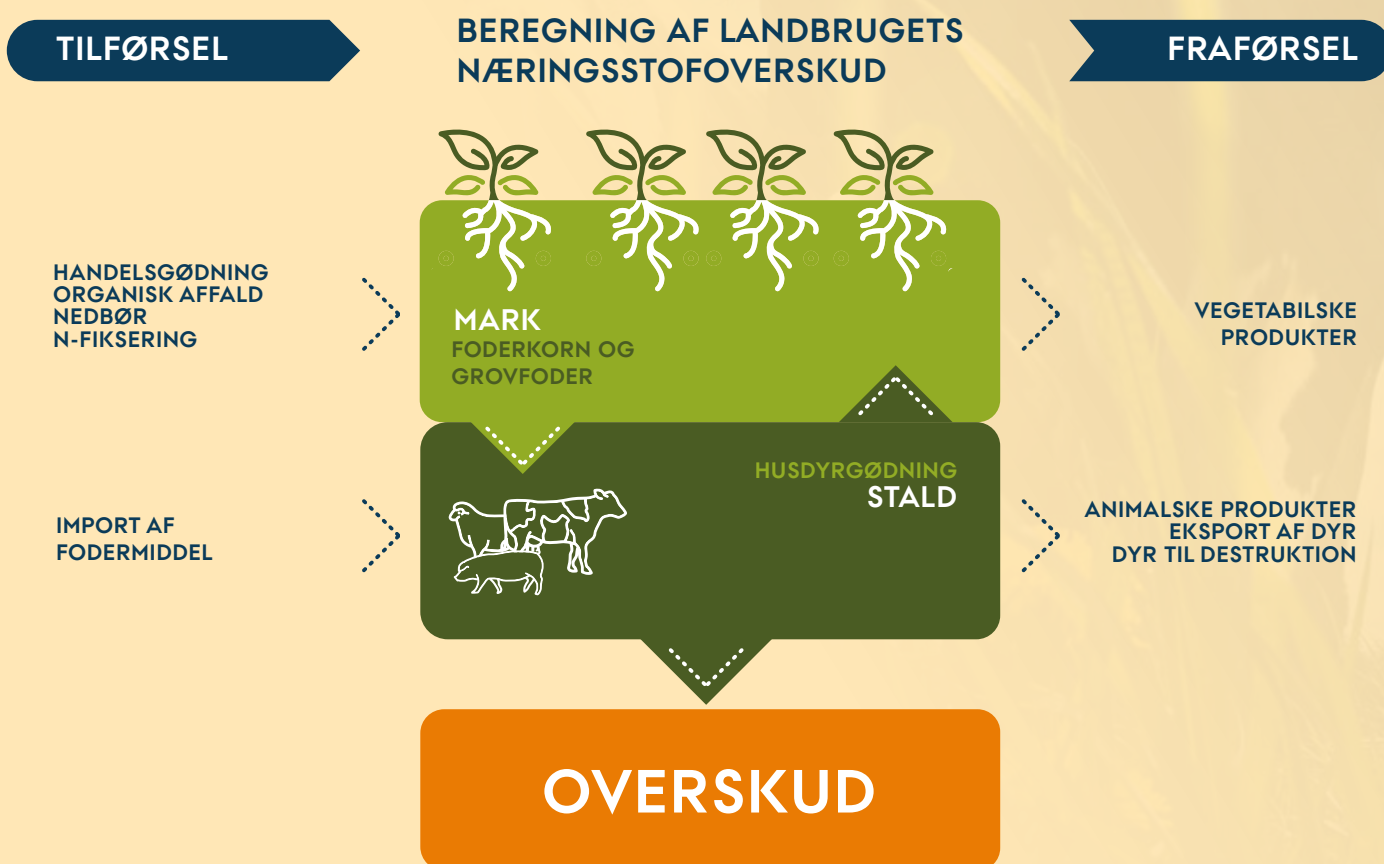
22 partnere fra 11 lande



fairway-project.eu

Landbrugets overskud af næringsstoffer er steget

Overskuddet af næringsstoffer fra landbruget har været støt faldende de seneste 20 år, men steg i 2016/2017.



DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug udgiver hvert år en opdatering af de seneste 20 års næringsstofbalancer fra landbruget. Opgørelsen fra 2018 viser, at overskuddet af næringsstoffer steg i sæsonen 2016/2017 i forhold til de foregående år.

- Det skal dog understreges, at der ikke kan sættes lighedstegn mellem overskud og udvaskning til vandmiljøet, siger akademisk medarbejder Finn Pilgaard Vinther fra Institut for Agroøkologi og en af forfatterne til opgørelsen, der er udgivet som DCA-rapport.

Rapporten omtaler kvælstof, fosfor og kalium og viser både overskud og udnyttelse af de tre næringsstoffer. Overskuddet er differencen mellem landbrugets input og output, mens udnyttelsen er output i procent af input. Overskuddet fra landbruget i 2016/2017 er steget for alle tre næringsstoffer.

Input inkluderer tilførsel til markerne i form af handelsgødning, organisk affald, nedbør og kvælstoffiskering via bælgplanter samt tilførsel til husdyrene i form af foder udefra. Output omfatter salgsafgrøder, der høstes fra marken, kød, æg og mælk fra husdyrene samt afhændelse af levende og døde dyr. Den interne udveksling mellem mark og stald

Miljøet skånes, og landbruget sparer

Der er fordele for både vandmiljøet og landmandens økonomi, når grundlaget for nye regnskaber til beregning af næringsstofoverskud ligger klar til brug.

Forskere fra Aarhus Universitet og Københavns Universitet samarbejder med SEGES i et nyt projekt, der forventes årligt at kunne reducere udvaskning af nitrat fra landbrugets marker med, hvad der svarer til 1.000 tons, og spare landbruget for 18 mio. kr.

Projektet **StyrN** vil skabe grundlag for næringsstofregnskaber, som den enkelte landmand kan bruge til at mindske overskuddet og øge udnyttelsen af næringsstoffer.

Målet er at udarbejde regnskaber for cirka 85 procent af det danske landbrugsareal, der allerede er registreret i planlægningsværktøjet Mark Online. På den måde vil projektet synliggøre og sætte tal på, hvor meget kvælstof jorden på den enkelte mark allerede bidrager til afgrøden, og hvor stort overskuddet af kvælstof og fosfor er. Værktøjet vil også sætte tal på, hvor store kvælstoftabene kan forventes at være.

Systemet bliver designet, så der ikke er brug for ekstra indtastning for at lave beregningerne for næringsstofoverskud, tab af kvælstof og ændringer i jordens indhold af kvælstof.



Opgørelserne kan læses i DCA-rapporten "Næringsstofbalancer og næringsstofoverskud i landbruget 1996/97-2016/17", der kan downloades på dca.au.dk.

i form af hjemmedyrket foder og udbringning af husdyrgødning indgår ikke i balancerne.

- Stigningen i kvælstofoverskuddet hænger blandt andet sammen med vedtagelsen af Landbrugspakken og højere kvælstofnormer, siger Finn Pilgaard Vinther.

Til gengæld har øget tilførsel af gødning resulteret i et øget proteinindhold i danskproduceret korn. Det har formentlig været en medvirkende årsag til, at importen af sojaprotein er reduceret med, hvad der svarer til cirka 11.000 tons kvælstof i 2016/17 i forhold til året før.



Projektet StyrN er bevilget 4,9 mio. kr. fra Grønt Udviklings- og DemonstrationsProgram (GUDP)



SEGES (projektleder), Aarhus Universitet og Københavns Universitet



2018-2020

Kort nyt



Foto: Jesper Rais, AU Foto

Udvikling af nyt system til gødningsregnskab til Østersølandene

I EU må der i miljøfølsomme områder maksimalt anvendes 170 kg kvælstof fra husdyrgødning pr. ha. Men metoderne, der anvendes til at bestemme mængden af næringsstoffer i husdyrgødning, er forskellige fra land til land. Det betyder, at der måske i nogle lande reelt kan anvendes flere næringsstoffer end i andre lande.

Det er baggrunden for, at EU har bevilget penge til projektet **Manure Standards**, hvor ni lande omkring Østersøen skal fastlægge fælles retningslinjer for, hvordan næringsstofindholdet i gødningen kan bestemmes - enten ved analyser i gødningen, eller beregnes fra input i foderet fratrukket det, der er aflejret i husdyrenes produktion. Der skal udtages prøver af husdyrgødning fra gårde i samtlige lande, og fra Danmark deltager Aarhus Universitet og SEGES med i alt 11 gårde.

Målet er at udvikle et nyt, fælles redskab, der skal munde ud i forslag til, hvordan det nye system implementeres. Det skal gerne føre til en bedre udnyttelse af husdyrgødning i hele regionen, til glæde for både miljøet i Østersøen og for de mange landmænd med husdyr i området.

Hjælp til bæredygtig fodring af kvæg

Oksekød eller omelet? Det er ikke ligegyldigt, hvad man vælger at putte i munden, hvis man ønsker at spise bæredygtigt. Det samme gør sig gældende for kvæg. Forskere ved Aarhus Universitet har udarbejdet en rapport, der gør det nemmere for landmænd og konsulenter at vælge de mest bæredygtige fodermidler. Rapporten indeholder en tabel, hvor der for de mest anvendte foderemner er beregnet en værdi for udvalgte parametre for bæredygtighed.

De udvalgte parametre er klimaaftryk, arealforbrug, påvirkning af biodiversitet, forbrug af fossil energi og potentiel eutrofiering (overgødskning). Målet er, at landmanden kan sammensætte en foderration, der er økonomisk optimal og opfylder de ernæringsmæssige anbefalinger, samtidig med at produktionen af foderet belaster klima, miljø og biodiversitet mindst muligt.

Fodertabellerne omfatter hjemmeavlet grovfoder og andet danskproduceret foder, indkøbt foder og biprodukter samt kraftfoderblandinger og spænder fra rug, rapsskrå og roepiller til citruskvas, sojaskrå og sukkerroeffald - i alt 35 forskellige fodermidler.

Hele DCA-rapporten kan downloades på dca.au.dk.



Foto: Janne Hansen



Foto: Colourbox

Majskydning med mindre miljøpåvirkning

Majs har brug for næringsstoffer tidligt i væksten. Derfor tilfører mange landmænd – udover gylle – mineralsk fosforgødning om foråret, men denne startgødskning risikerer at belaste miljøet.

Tidligere markforsøg ved Aarhus Universitet har vist, at gylle kan virke mindst lige så godt som mineralsk startgødning, men gylleudbringningen kan dog også påvirke miljøet i form af drivhusgasudledning og tab af kvælstof.

Et nyt projekt – **Gyllemajs** – med deltagelse af forskere fra Aarhus Universitet tager fat om problemet ved at udvikle metoder til bedre udnyttelse af gylle som den primære kilde til næringsstoffer. Målet med projektet, der ledes af SEGES, er derfor at udvikle et gyllenedfældningssystem, der sikrer en præcis placering af gylle før såning af majs. En nøjagtig placering er afgørende for, at frøene efterfølgende kan sås med den rigtig afstand til gyllen. Hvis frøet sås direkte i gyllen, dør det. Hvis det ligger for langt væk, kan det ikke udnytte næringsstofferne tilstrækkeligt fra begyndelsen af væksten.

I samarbejde med virksomheden Samson Agro vil Institut for Ingeniørvidenskab ved Aarhus Universitet udvikle den teknologi, der skal til for, at gyllen får den rigtige placering og udbredelse. Forskere fra Institut for Agroøkologi vil se på effekten af teknologien på majsproduktionen, optagelsen af næringsstoffer og udledningen af drivhusgasser.

Projektet er finansieret af Grønt Udviklings- og DemonstrationsProgram (GUDP).

Økologiske væksthushgrøntsager kan blive mere bæredygtige og robuste

Hvordan kan tomater, salater og andre økologiske afgrøder produceres i danske væksthuse, uden at æde en masse energi til opvarmning? Og hvordan kan en tilsvarende økologisk produktion af grøntsager lade sig gøre i Sydeuropa, uden at afgrøderne overrumpler af varmeglade skadedyr og sygdomme?

Det vil forskere fra blandt andet Institut for Fødevarer ved Aarhus Universitet undersøge i projektet **Greenresilient**, der har partnere fra otte europæiske lande. Formålet er at designe og demonstrere robuste agroøkosystemer, som gør det muligt at opretholde en høj og stabil produktion med lav miljømæssig belastning i væksthuse og tunneler. Systemerne bliver afprøvet fem steder i Europa, hvor partnerne vil se på sygdomme, skadedyr og ukrudt i afgrøderne, jordens frugtbarhed og kvælstofindhold samt miljømæssig og økonomisk bæredygtighed.

Den gennemgående afgrøde i projektet er tomat, som i de innovative systemer kombineres med andre afgrøder. I Danmark afkortes tomatsæsonen, så tomat kun dyrkes om sommeren sammen med bælplanter, der både giver et salgbart udbytte og tilfører systemet kvælstof. I de mørkeste måneder dyrkes vinterportulak og mizuna samt andre kuldetolerante bladgrøntsager, og i foråret dyrkes salat, som er mere hårdfør end tomat.

Projektet er finansieret af Core Organic.



Europas hvede skal beskyttes mod rustsvampe

Et nyt europæisk forskningsprojekt vil udvikle et varslings-system til forebyggelse af rustsvampe i hvede.

Rustsvampe i hvede er et stigende problem ikke alene i Europa, men over store dele af verden. Det har betydning for både fødevarer sikkerheden og landbrugets produktivitet.

Et nyt forskningsprojekt, RustWatch, danner en unik, international alliance mellem forskning, planteforædling, sortsafprøvning og rådgivning inden for plantebeskyttelse med henblik på at udvikle et fælles varslingsystem for hvederust.

Hovedformålet er at sikre en hurtig og sikker diagnosticering af nye typer af rust efterfulgt af undersøgelse af, hvilke konsekvenser sådanne racer har for rustmodtageligheden i de forskellige sorter af hvede, der dyrkes i Europa. Det nye varslingsystem omfatter gulrust, sortrust og brunrust i hvede, der dyrkes til produktion af foder, brød og pastaprodukter.

- Hvede er Europas største landbrugsafgrøde - og det er derfor bydende nødvendigt at være på forkant med en hurtig og effektiv diagnosticering af nye typer af rust, siger professor Mogens Støvring Hovmøller fra Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet. Han leder projektet, der har deltagelse af 24 partnere fra 13 lande.

I projektet bliver der udviklet nye diagnostiske værktøjer, så det bliver muligt at identificere nye invasive racer af rust hurtigt og præcist, samt undersøge potentielle skadevirkning på eksisterende og kommende sorter af hvede.

Forskerne vil også undersøge betydningen af rustsvampes virulens, aggressivitet og eventuelle tilpasning til et varmere klima som drivkræfter for spredning og etablering af nye rust racer i Europa.

Det Globale Rustcenter ved AU Flakkebjerg, Aarhus Universitet, udgør en hjørnesteen i varslingsystemet. Prøver af rust-inficeret hvede fra Europa bliver diagnosticeret og sammenlignet med prøver indsamlet andre steder i verden. Desuden har rustcentret ansvaret for de databaser, der håndterer de store mængder af både sygdomsdata og genetiske data omkring rustresistens i hvede, der indsamles i projektet, og som danner grundlag for formidling af resultater til øvrige partnere og slutbrugere.

- Samarbejdet mellem forskning, kommercielle planteforædlere, sortsafprøvning og rådgivningsvirksomheder er helt centralt. Projektet har potentiale til at markere et gennembrud for en mere effektiv og præcis fænotyping af resistens i hvede, f.eks. ved at kategorisere resistens-responser på det cellulære niveau. Det er vigtigt for at kunne udnytte de enorme mængder af genomisk sekvensdata, som de nye forædlingsteknologier producerer, siger Mogens Støvring Hovmøller.



Projektet RustWatch er bevilget fem mio. euro fra EU's Horizon 2020-program



24 partnere fra 13 lande, herunder Aarhus Universitet, Landbrug & Fødevarer, Nordic Seed A/S og Tystoftefonden fra Danmark



2018-2022



agro.au.dk

Resistens mod svampemiddel stiger

Svampesygdomme, der inficerer afgrøder, er et væsentligt problem i både Danmark og på verdensplan. I Danmark er svampen septoria den mest tabsvoldende sygdom i hvede og bekæmpes blandt andet med svampebeskyttelsesmidler med fællesbetegnelsen azoler. Men det er imidlertid problematisk, at svampene udvikler resistens mod midlerne.

For at følge denne udvikling har forskere fra Institut for Agroøkologi løbende undersøgt septorias resistens mod azoler. Resultaterne viser desværre, at resistensen fortsætter med at stige. Det gælder blandt andet for Rubric (epoxiconazol) og Proline (prothioconazol). I forsøg, hvor azolerne bruges alene, ses det også, at resistensen medfører lavere merudbytte.

Forskerne har vist, at det giver bedre resultater i marken at kombinere azolerne. Således har azolblandingerne Armure (difenoconazol + propiconazol) og Prosaro (prothioconazol + tebuconazol) haft bedre effekter, end midler med kun et azol. De bedste løsninger opnås, hvis azoler kombineres med midler med andre virkemekanismer.

Pyrethroider mod rapsjordlopper

I stedet for neonikotinoider, som kan være skadelige for bier, kan pyrethroider anvendes som insektmiddel mod rapsjordlopper.

Forskere fra Institut for Agroøkologi har haft bekæmpelse af rapsjordlopper og brugen af bejdsemidler under lup. Det sker efter ønske fra Miljøstyrelsen via DCA – Center for Fødevarer og Jordbrug.

Angreb af rapsjordloppens larver kan være et stort problem i vinterraps. Da det er vanskeligt at forudsige præcist, hvor og hvornår angrebene kommer, anvender landbruget neonikotinoider som bejdsemidler til forebyggelse af larveangreb. Midlet påføres rapsfrøet, inden det lægges i jorden. Det bevirker, at rapsplanten bliver giftig for larven. Problemet er, at neonikotinoider også kan være giftige for bier.

I EU er brugen af neonikotinoider forbudt eller begrænset, men der kan gives dispensation til en begrænset anvendelse i tilfælde, hvor der ikke er andre rimelige muligheder, og hvor der er tale om en sikker anvendelse – f.eks. at den ikke er til skade for bier. Men der er en anden løsning.

Ifølge forskerne er det i Danmark muligt at anvende pyrethroider, der bekæmper voksne jordlopper og i nogen grad deres larver. Økonomisk og miljømæssigt giver det kun mening at anvende midlet, når der forventes større angreb. Det er derfor vigtigt, at bestanden af rapsjordlopper følges, således at der på basis af en tærskelværdi kan tages beslutning om en eventuel bekæmpelse.

Forskerne vurderer, at resistens ikke vil udgøre et problem i Danmark i de nærmeste år – men der skal passes på.

Såfremt der udelukkende anvendes pyrethroider til bekæmpelse af rapsjordloppen, er det vigtigt, at der jævnligt undersøges for resistens. De anbefaler, at der hvert andet til femte år indsamles prøver af voksne rapsjordlopper fra repræsentative områder i Danmark med henblik på at overvåge udvikling af resistens.



Redegørelsen er publiceret i DCA-rapporten "Udredning om rapsjordlopper som skadedyr i raps", der kan downloades på dca.au.dk.

Stort potentiale ved dyrkning af flerårige afgrøder i oplandet til Limfjorden



DCA-rapporten "Kan reduktionsmålsætninger for nitrat-udvaskning til Limfjorden opfyldes ved øget dyrkning af biomasse?" kan downloades på dca.au.dk

Ved at omlægge 25-35 procent af landbrugsarealet ved Limfjorden til biomasseproduktion er det muligt at nå vandmiljømålsætningen om reduktion af kvælstofudledning. Der mangler dog viden om driftsøkonomien ved bioraffinering.

I dele af oplandet til Limfjorden er der behov for en betydelig reduktion i udledning af kvælstof, hvis vandområdeplanerne skal indfries. Umiddelbart er det ikke muligt at nå målene med traditionelle virkemidler, og det kan blive nødvendigt at braklægge dyrkningsarealer.

Forsøg på Aarhus Universitet i Foulum viser imidlertid, at dyrkningen af flerårige afgrøder kan give en betydelig reduktion i kvælstoftabet sammenlignet med etårige afgrøder – også i situationer, hvor afgrøderne gødes optimalt.

Ved at ændre afgrøder er det muligt at øge produktionen af biomasse og samtidig reducere kvælstoftabet. Forudsætningen for en omlægning er dog, at der kan sikres en stabil og rentabel afsætning af biomassen, og at man kender de forventede effekter på bl.a. miljø og klima samt økonomi og beskæftigelse.

Det er teknisk muligt at nå vandmiljømålsætningen

For at belyse dette har Miljø- og Fødevareministeriet bedt forskere fra Aarhus Universitet og Københavns Universitet undersøge potentialet ved at øge biomasseproduktionen i oplandene til Hjarbæk Fjord, Lovns Bredning og Skive Fjord.

For at få et overblik over mulighederne har forskerne analyseret fire scenarier:

- **Uændret scenarie** (høj andel af etårige afgrøder – korn og majs)
- **Biomasseoptimeret scenarie** (omlægning til højtgødte ren græs)
- **Økologisk scenarie** (omlægning til lavtgødte kløvergræs)
- **Bioenergiscenarie** (omlægning til energipil)



Ifølge seniorforsker Uffe Jørgensen er det teknisk muligt at opnå den fulde vandmiljømålsætning efter 2021 alene ved at omlægge 25-35 procent af landbrugsarealet i oplandet til Limfjorden til biomasseproduktion. Foto: Maria Randima, AU Foto.

I scenarierne skal græsset anvendes til bioraffinering til proteinfoder, fiberpulp og en saft til biogas, mens energipilen afsættes til kraftvarmeanlæg. Seniorforsker Uffe Jørgensen, Institut for Agroøkologi, har koordineret undersøgelsen, og han forklarer, at analyserne viser, at det er teknisk muligt at opnå den fulde vandmiljømålsætning efter 2021 alene ved at omlægge 25-35 procent af landbrugsarealet i oplandet til biomasseproduktion.

- Interessen for omlægning afhænger dog af driftsøkonomien, herunder hvilken pris, det udvundne proteinfoder, fiberpulp og brunsaft kan produceres og afsættes til, siger Uffe Jørgensen.

De økonomiske analyser viser, at der kan forventes omkostninger ved omlægning til både det Biomasseoptimerede scenarie og Bioenergiscenariet, mens der kan være en fortjeneste ved at omlægge til det Økologiske Scenarie. Fortjenesten ved sidstnævnte er baseret på, at proteinkoncentrat fra bioraffinering af kløvergræsset her erstatter økologisk soja, der er betydeligt dyrere end konventionel soja.

Det Økologiske Scenarie er dog forholdsvis kompliceret, da de fleste marker vil skulle omlægges fra konventionel til økologisk produktion.

Behov for teknisk udvikling

Ifølge Uffe Jørgensen vil det Biomasseoptimerede scenarie også kunne give en driftsøkonomisk fortjeneste ved forholdsvis små ændringer i hektarstøtteordningen. Herudover er der store muligheder for udvikling af bioraffineringsprocessen.

- Analyserne bygger bl.a. på erfaringer fra et eksperimentelt anlæg, og der er både behov for fortsat teknisk udvikling af konceptet for grøn bioraffinering og for at få praktiske erfaringer med drift, virksomhedsmodeller og logistik.

Et nyt bioraffineringsanlæg, som er ved at blive opført på AU Foulum, vil bidrage til denne udvikling. Demonstrationsanlægget forventes at stå færdigt i sommeren 2019.

Andre effekter af flerårige afgrøder

Omlægning til flerårige biomasseafgrøder vurderes også at have positive effekter på klima og andre miljøparametre end blot kvælstofudvaskning, eksempelvis tab af fosfor. Flerårige afgrøder bidrager til lagring af kulstof i jord, og pesticidforbruget i græsmarker er normalt mere end 40 gange lavere end i konventionel planteproduktion.

Uffe Jørgensen peger på, at der er behov for bedre viden om lokalisering og effekten af management af de analyserede virkemidler til kvælstofreduktion.

- Vi skal have et bedre kendskab til den praktiske implementering på den enkelte bedrift, hvilket er helt afgørende for, at effekterne i fjorden kan beregnes præcist, og det vil påvirke de økonomiske omkostninger og det nødvendige areal, der skal omlægges.

Vi kan selv dyrke alt proteinet til de danske husdyr

Der er potentiale for, at vi i Danmark kan producere protein nok til at dække behovet for protein i både husdyrfoder, fødevarer og til eksport. Det er konklusionen på en rapport, som forskere fra Aarhus Universitet og Københavns Universitet har lavet på foranledning af Miljø- og Fødevareministeriet.

Rapporten beskriver nye proteinkilder til foder og fødevarer. De mulige proteiner til husdyrfoder er delt op i kilder, der kan dyrkes på land eller i vand, og proteinkilder, der produceres ved hjælp af mikroorganismer eller insekter i industriel skala ud fra restprodukter. Hvad angår mulige nye proteinkilder til fødevarer, har forskerne set på potentialet i at udnytte tang samt biprodukter fra produktion af karstoffelstivelse, planteolie og mel samt slagteriaffald.

Forskerne beskriver rationale for at overveje samtlige proteinkilder og belyser blandt andet anvendelsesmuligheder, eksportpotentiale og barrierer ved hver enkel.

Produktion af dansk protein kan på globalt plan betyde mindre pres på omlægning af naturarealer og derved en reduktion i udledning af drivhusgasser samt mindre pres på biodiversiteten.



Rapporten "Kvantificering af forventede fremtidige proteinmarkeder og kortlægning af potentialer i forskellige nye proteinkilder" kan downloades på ifro.ku.dk.

Intelligente sprøjte- og præcisions-teknologier

reducerer forbruget af beskyttelsesmidler

Ved at ramme en spirende ukrudtsplante med en målrettet dråbe herbicid eller en syg afgrøde med et præcist udmålt dosis af fungicid, kan landbruget begrænse forbruget af pesticider.

Markedet for sprøjte- og præcisionsteknologier, som potentielt kan målrette og reducere anvendelsen af plantebeskyttelsesmidler i landbruget, er i rivende udvikling

Teknologierne er på meget forskellige udviklingstrin. Flere GPS-baserede systemer bliver allerede anvendt til at opnå en præcis tildeling af plantebeskyttelsesmidler og kan reducere forbruget med 5-10 procent. Andre teknologier har vist deres potentialer i forsøgsparceller, men kræver en betydelig modning, før der kan forventes et kommercielt produkt på markedet.

Der er dog væsentlige barrierer for implementering af sprøjte- og præcisionsteknologier – blandt andet manglende dokumentation for de økonomiske gevinster ved investeringer i ny teknik og et betydeligt besvær med at få teknikkerne til at fungere i praksis.

Det belyses i en rapport fra Miljøstyrelsen, som er udarbejdet af Aarhus Universitet og SEGES. Her gennemgår forfatterne de teknologiske muligheder på området og beskriver udfordringer og barrierer for de enkelte teknologier. Der er desuden forslag til, hvordan anvendelsen af teknologier kan øges.

Partnerskab om Præcisionssprøjtning

Flere af teknologierne bliver nu afprøvet i praktiske forsøg, og der er stigende interesse blandt jordbrugere for at investere i nye teknologier.

For at etablere en ramme, hvor interessenter på området kan samarbejde om at få teknologierne til at fungere nemt og problemfrit i praksis, har Miljøstyrelsen etableret **Partnerskabet om Præcisionssprøjtning**.

Det nye partnerskab, der blev lanceret ved et kickoff-møde 4. april 2018 på AU Foulum, skal samtidig bidrage til at sænke pesticidforbruget og derved reducere landbrugets omkostninger og belastningen af miljøet.

Partnerskabets ledes af Miljøstyrelsen, og sekretariatsfunktionerne varetages af DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug i samarbejde med faglige partnere fra LMO, Gartnerirådgivningen og Agro Business Park.

Alle interesserede kan gratis og uden forpligtelser melde sig ind i partnerskabet og derved modtage invitationer til at deltage i arrangementer m.m. Læs mere på mst.dk.



Du kan læse rapporten "Sprøjte- og præcisionsteknologi for reduktion af jordbrugets forbrug af plantebeskyttelsesmidler: En status for udvikling, barrierer og forslag til videre handling" på mst.dk, hvor du også kan finde mere information om Partnerskabet om Præcisionssprøjtning.

Landbrugets maskiner skal tale samme sprog

Smarte teknologier er først rigtig smarte, når de kan tale sammen. Det gælder også i landbruget, hvor internetopkoblede maskiner skal bane vejen for "landbrug 4.0".

Internet of Things (IoT) har et kæmpe potentiale for at øge landbrugets effektivitet. Men i øjeblikket taler smarte produkter fra forskellige producenter ikke det samme sprog. Derfor kan de ikke udveksle information, og det begrænser værdien af både den tilgængelige information og det smarte udstyr.

Tag for eksempel en mejetærsker. Den kan f.eks. indsamle værdifulde data, men hvis maskinens software ikke kan tale sammen med bedriftens managementsystem, kan disse data ikke benyttes til operationelle eller strategiske beslutninger.

Institut for Ingeniørvidenskab ved Aarhus Universitet er derfor gået sammen en bred gruppe af europæiske universiteter og virksomheder for at overvinde problemet med interoperabilitet og designe fremtidens digitale landbrug.

Samarbejdet er et led i det EU-finansierede smart farming-projekt **Internet of Food & Farm 2020**, der skal fremme anvendelsen af IoT-teknologier i den europæiske fødevarer- og landbrugssektor med henblik på at forbedre bæredygtighed og produktivitet.

Alt skal kunne tale sammen

I projektet arbejdes der blandt andet på at videreudvikle et open source software-værktøj, ADAPT, som kommer fra

Seniorforsker Claus Grøn Sørensen fra Institut for Ingeniørvidenskab deltager i projektet og arbejder netop for, at IoT-produkter fra forskellige producenter skal kunne tale sammen. Foto: Anders Trærup, AU Foto.

organisationen AgGateway. ADAPT gør det muligt at udveksle data mellem landbrugsudstyr og softwareplatforme fra forskellige mærker i et harmoniseret format.

Det betyder, at softwarevirksomheder og udstyrsfabrikanter via et simpelt plugin vil kunne læse data fra forskellige kilder. Det giver en langt lettere dataudveksling mellem systemerne, som i sidste ende vil føre til en mere kvalificeret beslutningsproces og et langt mere produktivt landbrug.

Det gør det muligt for landmanden at anvende forskellige typer og mærker af udstyr med en bred vifte af software eller tjenester, uanset producent – og at udstyret uanset mærke kan tale sammen.

Maskine til maskine kommunikation (M2M)

Et andet skridt i digitaliseringen af landbruget handler om realtids- og tovejs cloud-kommunikation for køretøjer. For at opnå det vil projektet bygge videre på eksisterende standarder og arbejde sammen med Agricultural Industry Electronics Foundation, AEF.

AEF er en uafhængig organisation med mere end 200 medlemsvirksomheder. Hovedmålet er at forbedre kompatibiliteten mellem elektroniske og elektriske komponenter i landbrugsudstyr og at skabe gennemsigtighed omkring kompatibilitetsproblemer.



Internet of Food & Farm 2020 er finansieret med 35 mio. euro fra EU's Horizon 2020-program



100 partnere



2017-2020



iof2020.eu

Reduktion af drivhusgasser fra husdyrproduktionen

Ny teknologi skal reducere udledningen af drivhusgasser fra husdyrproduktionen. På et møde arrangeret af Aarhus Universitet brainstormede virksomheder og vidensinstitutioner om mulighederne.

Husdyrbruget er en betydelig kilde til udledning af klimagasser, der blandt andet tæller metan og lattergas fra dyrenes omsætning af foder samt ammoniak fra stalde og lagerbygninger. I Danmark er der i de senere år gennemført omfattende forskning på disse områder, og målt på produktniveau er den danske fødevareproduktion blandt verdens mest klimaeffektive.

Danmark står imidlertid over for store krav om reduktion i udledningen af klimagasser, herunder betydelige reduktionsmål for dansk landbrug. I den forbindelse er der et stort behov for at undersøge mulighederne for at reducere emissionerne fra husdyrproduktionen yderligere.

Det er ikke sandsynligt, at enkelte forskningsområder kan levere en samlet løsning på udfordringerne. Mulige løsninger skal snarere findes i et samspil mellem innovative virksomheder og universiteternes forskningsmiljøer.

På den baggrund gennemførte DCA og iCLIMATE i december 2018 et netværksmøde, som skulle skabe nye kontakter mellem forskningsmiljøer og virksomheder samt inspirere til nytænkning og samarbejde om udvikling af nye teknologier og løsninger til reduktion af husdyrproduktionens klimabelastning.

I løbet af dagen blev der givet indlæg, som inspirerede til netværksdannelse og vidensudveksling. Hovedvægten var lagt på diskussion i grupper, hvor deltagerne indledningsvist præsenterede ideer til begrænsninger i udledningen af klimagasser og efterfølgende diskuterede forslag til konkrete tiltag.



Læs mere om Aarhus Universitets forskning i, hvordan vi i fremtiden producerer fødevarer med lavere klima- og miljøbelastning på dca.au.dk/forskning/klima-og-landbrug



Vigtige arbejdsområder

På mødet blev der peget på en række konkrete områder, hvor en forsknings- og udviklingsindsats vil kunne bidrage til at reducere udledningen af drivhusgasser fra husdyrproduktionen.

Det drejer sig om følgende områder:

- Udslusning af gylle
- Forsuring af gylle
- Udvikling og test af gylleadditiver
- Monitorering og udvikling af sensorer
- Luftrensning i gyllelager
- Udvikling og test af foderadditiver
- Fodertyper der fremmer ikke-metandannende mikroorganismer i vommen
- Reduktion af brint i vommen
- Incitamentter til landmænd og vurdering af driftssystemer
- Avls- og måleudstyr og målemetoder på enkeltdyrsniveau
- Kædebetragtninger/akkumulerede effekter

Kan særligt lys **give** krydderurter mere smag?

Forskere fra Institut for Fødevarer undersøger mulighederne for at anvende helt specifikke lysspektraler fra LED til at skabe mere smag i krydderurter.

Lys består af et helt spektrum af farver, der kan påvirke planterens vækst på forskellige måder. Langrødt lys får eksempelvis planterne til at vokse i højden, mens blåt lys giver en mere kompakt vækst. Forskere fra Aarhus Universitet undersøger i et nyt projekt mulighederne for at anvende helt specifikke lysspektraler fra LED-lamper til at skabe mere smag i krydderurter.

- Tænk bare på, hvordan planterne i skovbunden strækker sig efter sollyset, siger professor Carl-Otto Ottosen fra Institut for Fødevarer ved Aarhus Universitet og forklarer, at det skyldes det langrøde lys i solens stråler og tilføjer, at blåt eller UV-lys måske kan få planterne til at forsvare sig ved at producere pigmenter, der beskytter dem.

Han leder det nye forskningsprojekt, som har fået støtte fra Energi Fyns Udviklingsfond, og hvor det derfor især er krydderurter fra Fyn, som kommer under belysning – bogstaveligt talt.

Lysets farve påvirker plantens vækst

I projektet udvælger forskerne enkelte arter af krydderurter og fokuserer på planterens reaktioner ved forskellige sammensætninger af lys i lukkede systemer i tre faser af planterens produktion: spiring, vækst og afslutning. Andre pottplanter er også med i projektet, der foruden Aarhus Universitet sker i et samarbejde mellem tre danske gartnerier, en lampeproducent og Københavns Universitet.

- Målet er at skabe planter med en mere kompakt vækst og mere intense farver i blade og blomster, og krydderurter med mere intens smag. Det er ikke sikkert, at man behøver at skifte alle lamper. Man kan muligvis nøjes med at sikre en rigtig lyssammensætning i en mindre periode af produktionen og dermed begrænse de samlede investeringer, siger Carl-Otto Ottosen.

Ved hjælp af avanceret udstyr måler forskerne planterens fotosyntese og regulering af spalteåbningerne. Det bliver kombineret med målinger af planterens vækst, udviklingshastighed, smag og indhold af relevante stoffer.

- Resultaterne kan måske forberede os til en produktion i flerlagssystemer, hvilket kan bane vejen for, at det bliver lettere at dyrke krydderurter eller andre afgrøder inde i byerne – såkaldt urban farming, siger Carl-Otto Ottosen.



Projektet er støttet med 200.000 kr. fra Energi Fyns Udviklingsfond. Projektet er tilknyttet iFOOD Aarhus University Centre for Innovative Food Research og sker i samarbejde med det GUDP-støttede projekt Intelligent Light samt EU's Interreg-projekt SmartGreen.



Aarhus Universitet, Københavns Universitet, Gartnerierne: Knud Jepsen, Rosborg og Graff samt lampeproducenten Senmatic.

Dyrevelfærden er i fokus på Aarhus Universitet

Aarhus Universitet forsker i stort set alle aspekter af husdyrvelfærd og er blandt de internationalt førende på området. Forskningen omfatter såvel grundlæggende som anvendt forskning og gør det muligt for universitetet at udføre forskningsbaseret rådgivning, undervisning og teknologiudvikling, som efterspørges af erhverv og myndigheder.

Dyrevelfærd er et emne, som interesserer forbrugerne, og der er et stigende fokus på at fremme god dyrevelfærd. Forskere fra Aarhus Universitet rådgiver dagligt såvel danske som europæiske myndigheder på området- og de arbejder konstant på at sikre, at forskningen i dyrevelfærd modsvarer både erhvervets og myndighedernes behov for ny viden, teknologi og systemudvikling.

Det fortæller professor og sektionsleder ved Institut for Husdyrvidenskab, Jan Tind Sørensen.

- Dyrevelfærd er et meget vidt begreb, og fremme af dyrevelfærd er kompliceret og med mange konsekvenser. Derfor er det vigtigt, at vi har en bred indsats, der dækker alt lige fra adfærd, velfærdsvurderinger, teknologi og management til transport og relationen mellem mennesker og dyr. Generelt har vi stort fokus på at udvikle redskaber og metoder, som gør det muligt for producenterne i endnu højere grad at sikre god dyrevelfærd.

Til gavn for både dyr og producenter

Som led i myndighedsberedskabet skal forskerne således både kunne analysere, vurdere og dokumentere effekten af

tiltag til forbedring af dyrevelfærden i både konventionelle og økologiske produktionssystemer.

I 2018 har forskerne som vanligt udført en lang række opgaver for Miljø- og Fødevareministeriet – de er blandt andet kommet med anbefalinger til, hvordan dyrevelfærden i skrabecægsproduktionen kan forbedres, og med vurderinger af, om der findes andre egnede injektionsmetoder til lokalbedøvelse af pattegrise forud for kastration, end den, der aktuelt er godkendt.

Forskerne har også rådgivet om drøvtyggers behov for adgang til drikkevand, mulige velfærds-mæssige betydninger af brugen af længerevarende smertelindring til kalve efter afhorning og betydning af brugen af sygeboks til køer med yverbetændelse.

Et af de problemer, som forskerne specifikt har arbejdet med gennem flere år, er dødelighed blandt pattegrise. Undersøgelser fra Aarhus Universitet har vist, at flere pattegrise kan overleve fødslen og den efterfølgende tid, hvis deres mødre fodres tættere på faring. Den rigtige fodringsstrategi resulterer nemlig i en hurtigere faring og derved stærkere nyfødte



Udpluk af **DCA-rapporter** omhandlende dyrevelfærd

- **Hvordan lokalbedøver man pattegrise før kastration?**
DCA-rapport, nr. 134, 2018
- **Træer i svinefolde**
DCA-rapport, nr. 132, 2018
- **Sygdomsproblemer hos økologiske grise og frilandsgrise**
DCA-rapport, nr. 128, 2018
- **Virkning af adgang til græsningsarealer i græsnings-sæsonen i økologisk mælkeproduktion**
DCA-rapport, nr. 120, 2018

De kan alle downloades gratis på dca.au.dk.

grise. Forskere fra Aarhus Universitet samarbejder derfor med erhvervet om at udvikle nye fodringsstrategier og nyt foder, der kan forbedre overlevelsen af pattegrise markant.

Faciliteter i top

De mange forsøg og forskningsopgaver kræver faciliteter af en helt særlig karakter. På Aarhus Universitet er der derfor fleksible forsøgsstalde til både svin, kvæg, fjerkræ, pelsdyr og heste. Desuden råder universitetet over en økologisk husdyrplatform til forskning i management, teknik, ernæring, sundhed og adfærd under økologiske betingelser.

Afhængig af formålet kan indsamling af data også foregå på private besætninger, under transport af dyr eller i situationer, hvor dyr og mennesker omgås. Aarhus Universitet står eksempelvis bag en af verdens første undersøgelser af transportegnethed hos slagtesøer.

Samarbejde i ind- og udland

Aarhus Universitet har en ledende position inden for europæisk adfælds- og velfærdsforskning. Institut for Husdyrvidenskab blev i 2018 udpeget til at opbygge EU's første Referencecenter for Dyrevelfærd, i samarbejde med to

forskningsinstitutioner i Tyskland og Holland. Opgaven er vundet i konkurrence med andre europæiske konsortier, og over de næste fem år skal danske forskere således være med til at forbedre kontrollen med dyrevelfærden i de europæiske husdyrbesætninger og rådgive myndigheder i de 28 medlemslande.

- Det er afgørende og en forudsætning for gode resultater, at forskningen gennemføres i et tæt samarbejde med andre - både forskningsmiljøer, erhvervet og brancheorganisationer. Derfor arbejder vi konstant på at fastholde og videreudvikle vores særlige position til gavn for primærproduktionen og dyrevelfærden, siger Jan Tind Sørensen.



Læs mere om Aarhus Universitets forskning i dyrevelfærd på dca.au.dk/forskning/dyr-og-velfaerd

„Det er en forudsætning for gode resultater, at forskningsaktiviteterne gennemføres i et tæt samarbejde med forskningsmiljøer, erhvervet og brancheorganisationer,” siger professor og sektionsleder ved Institut for Husdyrvidenskab, Jan Tind Sørensen. Foto: Søren Kjeldgaard, AU Foto

Ny indsats skal medvirke til at sænke antibiotika- forbruget

Hvordan kan vi reducere antibiotikaforbruget i den danske svineproduktion og samtidig sikre dyrenes sundhed og velfærd? Det skal tre forskningsprojekter forsøge at finde svar på.

I perioden fra, at grisene fravættes, og indtil de vejer 30 kg, bliver en konventionel dansk gris i gennemsnit behandlet med antibiotika fem gange, primært på grund af diarré. Foto: Jesper Rais, AU Foto.

Brugen af antibiotika i den danske husdyrproduktion har været et omdiskuteret emne i flere år – med god grund. Et højt antibiotikaforbrug i staldene kan give resistensproblemer, som kan begrænse muligheder for effektivt at behandle infektioner – både hos dyr og mennesker. Derfor vedtog et enigt Folketing i december 2017 Veterinærforlig III, der i høj grad fokuserer på at reducere antibiotikaforbruget i den danske svineproduktion.

Som en del af forliget er der iværksat en målrettet forskningsindsats, hvor Aarhus Universitet i samarbejde med Københavns Universitet og Statens Serum Institut skal tilvejebringe viden og redskaber til at få antibiotikaforbruget bragt ned, under hensyntagen til dyrevelfærd og økonomisk bæredygtighed.

Fravænningsgrise i fokus

I den anledning er der ved Institut for Husdyrvidenskab på Aarhus Universitet igangsat en række projekter med fokus på reduktion af antibiotikaforbruget til fravænningsgrise. Fravænningsgrise betegner grise i perioden fra, at de fravænnenes soen i alderen tre til fem uger (konventionel produktionssystemer) eller senere (økologiske produktionssystemer), og indtil de vejer 30 kg ved ca. 12 ugers-alderen.

I denne periode behandles en konventionel dansk gris i gennemsnit fem gange med antibiotika, primært på grund af diarré. Derfor forsøger forskerne at gøre grisene mere modstandsdygtige over for sygdomme allerede i dieperioden. Det forklarer professor ved Institut for Husdyrvidenskab, Charlotte Lauridsen:

- Vi ved endnu ikke, hvorfor nogle grise klarer sig bedre i fravænningsperioden end andre. Vi skal derfor finde ud af, om grisenes størrelse har betydning for deres evne til at få en plads ved yveret og samtidig undersøge, om fødselstidspunktet er afgørende for konkurrencen om råmælken.

Ligesom modernælk er soens råmælk rig på stoffer, der er vigtige for en sund udvikling af mavetarmkanalen og et stærkt immunsystem. Hvis der er mange grise i kullet, er der behov for at supplere med tilskud af mælk og foder.

- Der er stor forskel på grisenes lyst til at æde og drikke andet end soens mælk, og vi vil undersøge denne adfærd nærmere for at belyse, hvor gammel grisen skal være for, at der er mindre risiko for at udvikle diarré ved fravænnning. Vi skal samtidig undersøge sammenhængen mellem dette og tarmens robusthed og immunitet, siger Charlotte Lauridsen.

Fodringsstrategier til forbedring af tarmsundhed

I et lignende projekt afprøver forskerne en fodringsstrategi, der forventes at stimulere foderoptagelse hos smågrise allerede under diegivning. En større foderoptagelse, mens grisene fortsat dier, kan nemlig også betyde en højere foderoptagelse efter fravænnning. Det er meget vigtigt for at opretholde en god mavetarmsundhed og produktivitet, samtidig med at det reducerer risikoen for diarré.

Fravænningsgrisene bliver i en række infektionsforsøg fodret med fermenteret vådfoder, der er en mere blid overgang fra mælk sammenlignet med tørfoder.

Ved fermentering af vådfoder opnår man en meget kraftig vækst af mælkesyrebakterier, en høj koncentration af mælkesyre og en lav pH-værdi, hvilket dræber sygdomsfremkaldende bakterier så som E. coli og salmonella - både i foderet og i tarmen. Efterfølgende vil forskerne undersøge effekten af denne strategi på mavetarmsundhed, immunsystem, produktivitet og specifikt på fravænningsdiarré.

Høj fravænningsvægt og lavt antibiotikaforbrug

I et tredje projekt er der fokus på at øge grisenes vægt ved dels at øge fravænningsalderen og ved dels at holde dem i stabile kuld hos soen under diegivningsperioden. En række studier og praktiske erfaringer peger nemlig på, at større og mere robuste grise ved fravænnning kan reducere forekomsten af behandlingskrævende infektioner og derved behovet for antibiotika.

- Soen får typisk større kuld, end hun selv kan passe, og derfor flyttes en del pattegrise til en anden so, som passer dem indtil fravænnning. Her på instituttet undersøger vi derfor virkningen af at holde kuld samlet fra fødsel til fravænnning, så soen kun ligger med sine egne pattegrise. Herefter følger vi grisene i fravænningsstalden og undersøger forekomsten af sygdom og antibiotikabehandlinger, siger Charlotte Lauridsen.

De tre projekter løber indtil 2021, og resultaterne forventes at være klar sammen med de øvrige samarbejdsprojekter samme år.

Robuste kalve ønskes – men hvordan?

Forskere fra Aarhus Universitet samarbejder med kolleger og erhverv i et stort kalveprojekt, som har til formål at nedbringe kalvedødelighed og antibiotikaforbrug gennem mere målrettet sundhedsmanagement.

De første måneder i kalvens liv er kritiske. Det er her, at både dødeligheden og antibiotikaforbruget til diarré og lungebetændelse er størst. Samtidig kan sygdomme og uhensigtsmæssig fodring eller pasning i de første leveuger påvirke kalven så meget, at det kan ses på ydelsen og tilvæksten som voksen ko eller stor slagtekalv.

På den baggrund deltager forskere fra Aarhus Universitet i et stort forskningsprojekt, som har til formål at nedbringe kalvedødeligheden og antibiotikaforbruget gennem mere målrettet sundhedsmanagement.

Her skal forskere fra Institut for Husdyrvidenskab se nærmere på redskaber til overvågning af kalves sundhedsstatus. De undersøger bl.a. om en såkaldt brixmåler kan bruges til at måle niveauet af råmælksantistoffer i kalvens blod - og bruges som en indikator for kalvens immunstatus.

- Vi har indsamlet blodprøver fra småkalve i malkekvægsbesætninger, og de skal analyseres på laboratorierne på AU Foulum. Det skal gerne give et billede af, hvor godt kalven er immuniseret "hjemmefra", og om det har betydning for dens præstation som slagtekalv, fortæller seniorforsker Mogens Vestergaard fra Institut for Husdyrvidenskab.

Er probiotika et muligt alternativ til antibiotika?

Forskerne ser også nærmere på, om probiotika kan være et muligt alternativ til antibiotika, og hvilken betydning det har for kalven i forhold til at udvikle et robust tarm- og immunsystem. Over efteråret og vinteren 2018 har de derfor afprøvet en mælkeerstatning samt et kraftfoder tilsat et produkt med probiotisk virkning i en privat slagtekalvebesætning.

- Der er tale om et probiotika-produkt bestående af blandt andet levende gær. Vi forventer, at sådanne pro-



I projektet skal forskerne blandt andet undersøge, om probiotika kan være et muligt alternativ til antibiotika. Foto: Jesper Rais, AU Foto



Projektet "Robuste kalve - godt begyndt er halvt fuldendt" er finansieret af Kvægafgiftsfonden og Mælkeafgiftsfonden



2018-2021

dukter har positive effekter på kalvene og håber, at det kan stabilisere nyindsatte slagtekalve, så vi kan reducere medicinering, fortæller Mogens Vestergaard og fortsætter:

- Det er også planen i 2019 at afprøve samme probiotika-produkt i en malkekvægsbesætninger med diarréproblemer, hvor de nyfødte kalve skal tildeles probiotika fra fødsel til fireugers-alderen.

Efterfølgende laves der en samlet vurdering af, om dette probiotika har en potentiel effekt til helt eller delvist at kunne erstatte antibiotika til behandling af mave-tarmsygdomme hos småkalve.

Udvikling af effektive styringsværktøjer

Et andet aspekt af projektet går ud på at udvikle effektive styringsværktøjer til opdræt af kvie- og slagtekalve. Denne del deltager postdoc Bodil Højlund Nielsen fra Aarhus Universitet i. Målet her er at udruste landmanden med analyser og styringsmål, der kan understøtte arbejdet med at styrke kalvenes robusthed samt bruges i dialogen med medarbejdere, rådgivere og aftagere af slagtekalve og løbekvier.

Forskerne foretager et omfattende analysearbejde baseret på data fra besøg i godt 100 besætninger og fra Kvægdata-basen. Det centrale er, at dataindsamlingen foretages i klynger, der består af en slagtekalveproducent og op til fem af dennes kalveleverandører.

På den baggrund skal forskerne udpege nøgleparametre, der viser sig relevante som styringsmål - det vil sige egen-skaber og karakteristika ved kalve, fodring, opstaldning, pasning mv., der bedst underbygger produktion af robuste kalve med lav sygdomsfrekvens og dødelighed samt god tilvækst.

- Arbejdet skal munde ud i en beskrivelse af værktøjer, som kan bruges på staldgangen i kommunikationen med medarbejderen, men også til mere komplekse analyser, der kan anvendes til identifikation og kvantificering af problemer og som beslutningsstøtte i dialog med rådgiveren, siger Bodil Højlund Nielsen.

Brud på høners brystben går ud over dyrevelfærd

Mange æglæggende høner i både konventionelle og økologiske systemer får skader på brystbenet. Brudene kan bl.a. opstå, når hønerne flyver ind i inventar eller hinanden, eller når de lander forkert. Miljø- og Fødevareministeriet bad i 2018 Aarhus Universitet om at redegøre for, hvordan skaderne påvirker æglæggenes velfærd.

Forskere fra Institut for Husdyrvidenskab fastslår i en kortlægning af forskningen på området, at skaderne er et dyrevelfærdsproblem, uanset om man vurderer dyrevelfærd ud fra, hvordan det indvirker på dyrenes produktion, muligheden for at udøve naturlig adfærd eller muligheden for at leve et liv uden smerte.

De høner, som har skader på brystbenet, lægger færre æg, og flere undersøgelser tyder på, at de har smerter. Årsagen til brystbensfrakturerne er ikke entydig, men det spiller ind, at æglæggerne er avlet efter produktions- og fodereffektivitet. Det betyder, at de har minimal brystmuskulatur, en lav kropsvægt og lægger mange æg fra en tidlig alder.

Der er behov for mere forskning for at klarlægge, hvad der kan gøres ved problemet.



Læs den faglige redegørelse på dca.au.dk/
myndighedsrådgivning

Kort nyt



Foto: Maria Randima. AU Foto

Fornem anerkendelse til velfærds-vurderingssystemet Welfur

Forskere fra Institut for Husdyrvidenskab ved Aarhus Universitet har i samarbejde med kolleger i fem lande udviklet velfærdsvurderingssystemet **Welfur**, der helt konkret er et redskab til objektivt at vurdere dyrevelfærden på pelsfarme.

I 2018 er systemet blevet anerkendt på højeste plan, idet det er blevet optaget i EU-Kommissionens database for "Self-Regulation"- og "Co-Regulation"-initiativer. Her bliver Welfur blandt andet beskrevet som "et vidensbaseret, praktisk og pålideligt on-farm velfærdsvurderingssystem, der fungerer som et redskab til at overvåge og forbedre dyrevelfærden". De programmer, der optages, danner ofte grundlag for bindende lovgivning.

Systemet blev taget i brug i januar 2017, og siden da er det blevet almindelig praksis, at avlere i hele Europa får besøg af en Welfur-auditør, som skal vurdere velfærden i tre væsentlige produktionssæsoner. Hvis dyrenes velfærd er tilfredsstillende, og avleren desuden overholder lovgivningen, bliver de certificerede.

Fra 2020 vil auktionshusene København Fur, Saga Furs og NAFA kun sælge europæiske mink- og ræveskind, som er Welfur-certificeret. Næsten alle europæiske minkavlere har derfor tilmeldt sig systemet. Uddannelsen af Welfur-auditører på minkområdet varetages af Aarhus Universitet.

Smart fodring af soen giver flere levende pattegrise

Undersøgelser fra Aarhus Universitet har vist, at flere pattegrise kan overleve fødslen og den efterfølgende tid, hvis deres mødre fodres tættere på faring. Den rigtige fodringsstrategi resulterer nemlig i en hurtigere faring, og det er medvirkende til, at der er større chance for, at grisene fødes levende og stærke og derved får en god start på livet. Med andre ord kan den rigtige fodring af soen i de sidste par dage inden forventet faring føre til både hurtigere faringer og højere overlevelsesserater.

Forskere fra Aarhus Universitet samarbejder med erhvervet om at omsætte denne viden til praksis og udbrede viden om fodringsstrategier samt udvikle nye foderprodukter for at reducere den totale pattegrisedødelighed frem til fra-vænning. Det sker i det fireårige projektet **Born2Live**, som har fået 7,1 mio. kroner fra Grønt Udviklings- og DemonstrationsProgram (GUDP).

For at pejle sig ind på den helt rigtige strategi afprøver forskerne i projektet forskellige kombinationer og niveauer af måltidshyppighed, foder mængde pr. måltid og ny foder sammensætning. Partnerne forventer, at projektet kan reducere andelen af dødfødte grise med 1,5 procentpoint og øge overlevelsen blandt de levendefødte pattegrise med 0,5 procentpoint.



Foto: Carsten Kjærulff Christensen, AU

Ny viden om transport af udsættersøer til slagteri

Hvert år transporteres halvdelen af de danske søer – cirka en halv mio. dyr – til slagteri i lastbil. Slagtesøer er en særligt udsat dyregruppe i forhold til transport, da de typisk er ældre end almindelige slagtesvin og kan have forskellige skavanker og skader, som kan gøre turen til slagteriet mere belastende. Forskere fra Aarhus Universitet har som nogle af de første gennemført flere studier rettet mod netop denne gruppe af dyr. Den seneste undersøgelse bygger på i alt 47 besøg i 12 besætninger, hvor teknikere først udførte grundige kliniske undersøgelser af i alt 522 søer. Svinene blev herefter transporteret 0-8 timer, jf. dansk lovgivning, og aflæsset på soslageri, hvor de gennemgik endnu en klinisk undersøgelse.

En del af søerne havde allerede før transporten skader af forskellig art, såsom skrammer, yverlæsioner og skuldersår. Næsten 40 procent af søerne kom direkte fra farestalden og var lakterende på slagtedagen. Ved ankomsten til slagteriet var dyrenes tilstand sjældent forværret i en grad, så de ville være blevet vurderet som uegnede til transport, men det var omvendt tydeligt, at transporten var en belastning, målt på forøget forekomst af sår, skrammer, tegn på dehydrering, afrevne klove og vulvalæsioner. Generelt blev søernes tilstand forværret under transporten.

Undersøgelsens resultater tyder på, at det særligt er risikofaktorer knyttet til selve transporten, der kan forklare dyrenes forværede tilstand. Eksempelvis fandt forskerne, at transportens varighed og varigheden af pauser i kørslen samt ventetid i lastbilen ved slagteriet i vekselvirkning med temperaturen i bilen udgjorde en øget risiko. Forskerne konkluderer, at der er brug for flere undersøgelser med fokus på de enkelte risikofaktorer, før det er muligt at komme med konkrete løsningsforslag og eventuelt opstille anbefalinger eller retningslinjer for transport af slagtesøer. Sådanne vil være til gavn for både dyrenes velfærd, branchens arbejdsvilkår og myndighedernes mulighed for kontrol.

Undersøgelsen blev sat i gang på foranledning af Miljø- og Fødevareministeriet som del af en større undersøgelse af husdyrs transportegnethed. Resultaterne er desuden udgivet som videnskabelige artikler i Translational Animal Science og Frontiers in Veterinary Science.



Foto: Ida Marie Jensen, AU Foto

Dyrevelfærd på skoleskemaet

Kan man sige, at det er bedst for køer, høns og grise at gå inde eller ude? Hvorfor kuperer landmanden sine smågrises haler? Og hvad betyder begreber som "dyrevelfærd" og "etiske overvejelser"?

Det er spørgsmål som disse, som børn i 4.-6. klasse og 7.-9. klasse bliver stillet overfor – og får svar på – i to nye undervisningsmaterialer. Materialet er udviklet på foranledning af Miljø- og Fødevareministeriet i samarbejde med Landbrug og Fødevarer, Det Dyreetiske Råd, Dyrenes Beskyttelse, Den Danske Dyrelægeforening og DOSO. Forskere fra Aarhus Universitet og Københavns Universitet har bidraget med faktatjek. Hensigten er at hjælpe børnene med at blive bevidste forbrugere, med viden i bagagen, når de hjælper far og mor med at lægge varer i indkøbsvognen.

Materialet er trykt som hæfter rettet mod de to aldersgrupper og kan rekvireres gratis. Derudover er der lavet en række film med Sebastian Klein, der besøger danske produktionsdyr.

Du kan læse mere om materialet på Miljø- og Fødevareministeriets hjemmeside "Dyrevelfærd i skolen", hvor du også kan downloade materialet og bestille klassesæt.

Udnyttelse af præcisionsforædling hæmmes af ny EU-lovgivning

Med EU's nye lovgivning kan det være svært for alle andre end store, multinationale virksomheder at drage nytte af moderne forædlingsteknikker.

Planteforædling har de senere år gjort markante fremskridt, og der er efterhånden en hel vifte af præcisionsforædlings-teknikker til rådighed. Men med ny lovgivning vedtaget i EU kan det blive svært for mange danske forædlingsvirksomheder at drage nytte af de nye teknikker.

Det vurderer forskere fra Institut for Molekylærbiologi og Genetik på Aarhus Universitet. EU-Domstolen afgjorde nemlig i juli 2018, at teknikkerne skal reguleres efter den fulde GMO-lovgivning. På foranledning af en forespørgsel fra Landbrugsstyrelsen til DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug har forskerne undersøgt, hvilke muligheder og

risici der ligger i at anvende nye planteforædlingsteknikker i dansk landbrug, gartneri og skovbrug. Rapporten blev bestilt og udarbejdet forud for EU-afgørelsen.

- Mutationsforædling med de nye teknologier kan understøtte en allerede meget effektiv planteforædling. Især præcisionsforædlingen, hvor man inducerer en eller få mutationer på præcise steder i et DNA, har et stort potentiale, fordi antallet af uønskede mutationer kan minimeres. De gammeldags teknikker fremkalder typisk tusindvis af mutationer tilfældigt spredt ud på ofte u hensigtsmæssige steder i genomet, forklarer professor Henrik Brinch-Pedersen

Moderne forædlingsteknologi kan øge Danmarks markedsandele

Forskere fra Institut for Molekylærbiologi og Genetik deltager i projektet **Re TraQue**, der bruger nye forædlingsteknologier til at forbedre afgrøders udbytte og kvalitet. Målet med projektet er at udvikle et redskab, der hjælper forædlerne til præcist at finde generne bag et ønsket egenskab ved en plante. Herved kan forædlingsprocessen gøres langt mere effektiv. I samarbejde med erhvervet bliver den opnåede viden anvendt i praksis.

Mere specifikt vil projektet udvikle forædlingsteknikker med henblik på at forbedre afgrøders fotosyntese for derved at øge udbyttet og afgrødernes modstandsevne mod svampesygdomme samt forbedre afgrødernes foderfordøjelighed.

Projektpartnerne forventer, at danske planteforædlere kan øge deres globale markedsandel med 5-10 procent ved hjælp af nye forædlingsteknikker.



30 mio. kr. fra Innovationsfonden



Københavns Universitet (projektleder), Aarhus Universitet, Sejet Plante-forædling, Nordic Seed, DLF og Danespo



2018-2023

Avl for flere overlevende pattegrise går den rette vej

Flere pattegrise overlever de første fem dage efter fødsel efter indførelse af avlsmålet "levendefødte grise ved dag fem".

Siden 2004 har danske svineavlere haft antal levendefødte grise ved dag fem (LG5) som et avlsmål i stedet for antal grise ved fødsel. Formålet har været at reducere pattegrise-dødeligheden de første dage efter fødsel. Spørgsmålet er, om ændringen af avlsmålet har haft den ønskede effekt? Det har forskere fra Institut for Molekylærbiologi og Genetik undersøgt efter opdrag fra følgegruppen til handlingsplanen for bedre velfærd for svin vedtaget i 2014.

Det kan være svært at evaluere effekten af ændringen, da det tager nogle år, før avlsarbejdet slår igennem i produktionsbesætningerne. Herudover er der mange andre faktorer end de avlsmæssige, som påvirker pattegrisenes overlevelse. Forskerne vurderer dog, at avl for LG5 har bidraget til at nedbringe pattegrisedødeligheden i både avls- og opformeringsbesætninger samt produktionsbesætninger.

Arbejdet er ledet af seniorforsker Ole Fredslund Christensen ved Institut for Molekylærbiologi og Genetik, og han peger på, at en del af den forbedring i overlevelseshraten, som er set i avls- og opformeringsbesætninger, endnu ikke er nået frem til produktionen:

- Genetisk set forventer vi en yderligere forbedring af overlevelsen i produktionsbesætningerne på nogle få procent. Ved fortsat avl for LG5 er det i avls- og opformeringsbesætningerne forventningen, at overlevelsen til dag 5 i procent vil være konstant i nærmeste fremtid, siger Ole Fredslund Christensen og tilføjer, at der findes alternativer, der forventes at sikre en bedre overlevelseshance for pattegrise end avl for LG5.

fra Institut for Molekylærbiologi og Genetik og en af forfatterne til den bestilte vidensyntese om emnet.

Hvis de nye teknikker var blevet friholdt fra GMO-reguleringen, kunne vi ifølge Henrik Brinch-Pedersen forvente, at selv mindre danske forædlingsvirksomheder hurtigt ville tage de nye metoder i brug, da teknikkerne ikke kræver store investeringer:

- Nu er det formentlig kun de allerstørste internationale forædlingsvirksomheder, der kan bære omkostningerne, når disse teknologier bliver underlagt fuld GMO-regulering. I så fald er det næppe realistisk for danske virksomheder, og dermed også i vid udstrækning for dansk landbrug, at drage nytte af de nye teknologier. Så vi kan ende med et reelt monopol til få multinationale firmaer, som vi i dag ser det med GMO, siger Henrik Brinch-Pedersen.



DCA-rapporten "Vidensyntese om nye planteforædlingsteknikker og deres effekt på dansk landbrug" kan downloades på dca.au.dk.

Mutationsforædling med de nye præcisionsteknologier kan understøtte en allerede meget effektiv planteforædling, siger professor Henrik Brinch-Pedersen. Foto: Søren Kjeldgaard, AU Foto



Du kan læse rapporten "Evaluering af avl for LG5" på dca.au.dk/myndighedsraadgivning.

Kost og krop – hvad sker der, når vi spiser?

Samspillet mellem kroppen og det, vi indtager, er et nøgletema for meget af forskningen på fødevarerområdet på Aarhus Universitet. Kom en tur med rundt i kroppen og få indblik i et lille udvalg af det, forskerne lige nu er ved at undersøge, når det gælder samspillet mellem krop og kost.

Mæthed og sult er komplekse størrelser

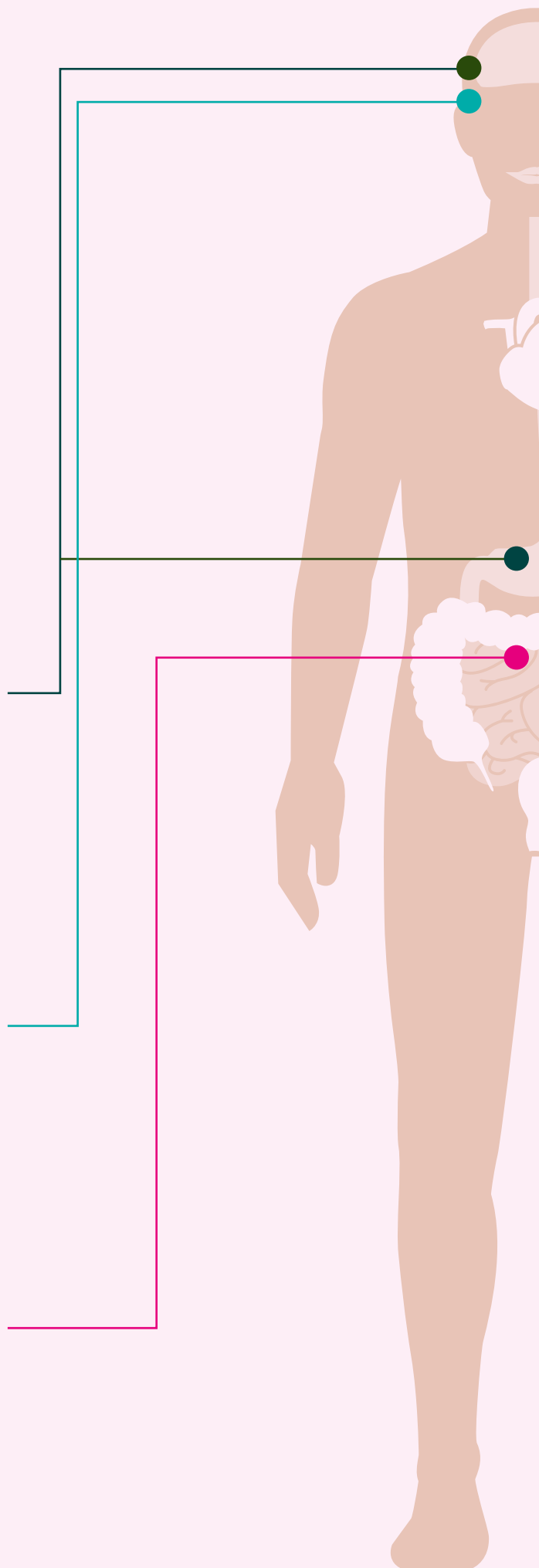
Spiser du nogle gange for meget? I projektet **Omnisam**, der er ledet af Aarhus Universitet, beskæftiger forskerne sig med mæthedsfølelse. Her kigger de både på adfærd, metabolitter og appetithormoner i blodet samt belønningscentrene i hjernen. Der er nemlig ikke én, men mange faktorer, der spiller ind på, om vi føler os mætte eller sultne. Formålet er at udvikle en metode til måling af fødevarers mæthedskapacitet, således at der kan udvikles produkter, der holder os mætte i længere tid og dermed bidrager til at mindske overvægt. Læs mere: food.au.dk/omnisam.

Smag for det søde

I projektet **InnoSweet** undersøger forskere i samarbejde med en række erhvervspartnere, hvordan man kan reducere suktermængden i søde drikkevarer – uden at de opleves som mindre søde. Det sker ved at erstatte sukkeret med kunstige sødemidler, men også ved at skrue på andre faktorer, der spiller ind på vores smagsoplevelse, både i produktet og i omgivelserne. For alt fra farven på din sodavand til skrifttypen på etiketten og den musik, du hører, mens du drikker den, har indflydelse på, hvordan den smager. Læs mere: innosweet.com

Mælkeprotein kan hjælpe med optag af D-vitamin

D-vitaminmangel er et udbredt problem på de nordlige breddegrader. En måde at sikre, at vi indtager nok D-vitamin, er ved at berige fødevarer. Men at berige produkter med D-vitamin er kompliceret, da vitaminet er fedtopløseligt og hurtigt nedbrydes. Så hvordan forbedres tilgængeligheden af D-vitamin? Det undersøges i projektet **DFORT**. Forskerne har blandt andet undersøgt, hvordan udvalgte mælkeproteiner kan danne komplekser med D-vitaminet og dermed beskytte vitaminet mod nedbrydning. I øjeblikket undersøges det, om disse komplekser kan beskytte vitaminet længe nok til, at det optages i vores fordøjelsessystem. Læs mere: food.au.dk/dfort



DNA-molekyler skal bruges til at efterligne vores smagssans

Projektet **DNA-SHAPES** har til formål at sammenligne fødevaremolekyleres DNA-kendetegn med deres sensoriske egenskaber og sammenholde dem med menneskets sanser. Målet er at udvikle kunstig smagsteknologi, som minder om vores naturlige smagssans. Ved at anvende nye høj-hastighedsmetoder til sekventering af DNA, håber projektets partnere at udvikle kunstige 'smagsmaskiner', der ikke alene kan hjælpe med at bestemme sensoriske egenskaber, men også gøre det muligt at vurdere kvalitet, ægthed og forurening af fødevarer på hurtig vis til industrielt brug. Læs mere på food.au.dk

Grisemodel kan gøre os klogere på metabolisk syndrom

I den vestlige verden har 20-25 procent af den voksne befolkning metabolisk syndrom, hvilket øger risikoen for hjertekarsygdomme og type 2-diabetes markant. En af årsagerne er, at vi spiser for usund og energitæt mad. Institut for Husdyrvidenskab ved Aarhus Universitet leder projektet **MERITS**, hvor forskere i samarbejde med erhvervet undersøger, om protein- og fiberrig kost kan bidrage til at forbedre tilstanden hos personer med metabolisk syndrom.

Som led i projektet er der udviklet en grisemodel med metaboliske anomalier svarende til det, man ser hos mennesker. Det muliggør, at de molekylære ændringer, der opstår i kroppen som konsekvens af en usund livsstil, kan undersøges. Det giver samtidig mulighed for at undersøge, om man gennem diæt kan ændre de negative konsekvenser af en usund levevis pådraget tidligere i livet. Læs mere på anis.au.dk

Krop og kost - og sammenhængen imellem dem

Hvad sker der, når du spiser en portion A38 til morgenmad – og hvad foregår der konkret i din krop, når det syrnede mælkeprodukt omsættes? På Aarhus Universitet forsker et hold af eksperter i at kortlægge sammenhængen mellem kostindtag og sundhed – og de er blandt de førende på feltet. Metoden, som forskerne benytter, kaldes **metabolomics**.

Når kroppen forbrænder næringsstoffer som kulhydrater, protein og fedt, udskilles forskellige molekyler i urinen eller blodet. Ved at analysere og kortlægge indholdet af disse molekyler, kan forskerne undersøge, om en bestemt fødevare knytter sig til en bestemt ændring i kroppen. Læs mere på food.au.dk

Den perfekte emballage til frisk frugt og grønt skal opfylde mange krav

I projektet **Kvalipak** samarbejder Aarhus Universitet med en række virksomheder og Teknologisk Institut om at udvikle nye emballager, der kan forlænge holdbarheden af frisk frugt og grønt. Lektor Merete Edelenbos, der repræsenterer Institut for Fødevarer, Aarhus Universitet, fortæller:

- I projektet kigger vi på to sider af pakningen. Både på alternativer til de konventionelle plastmaterialer og på, om vi kan ændre forholdene inde i emballagen.

Mest lovende er arbejdet med forskellige alternative emballager. Bioplast, der både er baseret på fornybare ressourcer og efterfølgende er biologisk nedbrydeligt under de rette forhold, ser spændende ud i forhold til at kontrollere bakterievækst.

- Bioplasten har nogle lovende egenskaber i forhold til fugtighed, men materialerne skal udvikles. Der kan være teknologiske udfordringer i forhold til bioplastens styrke og svejsbarhed samt materialernes transparens, men nogle af disse udfordringer kan løses, understreger Merete Edelenbos.

Hun påpeger, at hvis vi vil have friske og sprøde grøntsager, er emballering ofte nødvendigt. Dog vil vi helst undgå forurenende emballering, der "kvæler" produkterne.

Både underemballage og for tæt emballage giver et stort madspild, da udtørrede grøntsager må smides ud - og for tæt emballerede varer forgæver og rådner.



Forbrugerne er motiverede til at **mindske madspild**

Motivation og muligheden for at spare penge kan være nøglen til at mindske madspild i de danske husholdninger. Det viser en undersøgelse fra MAPP-centret ved Aarhus Universitet, der af Fødevarestyrelsen er blevet bedt om at belyse madspild blandt forbrugerne.

Undersøgelsen er gennemført online ved brug af et spørgeskema, hvor 508 personer har deltaget.

Det hyppigste svar på, hvorfor vi smider mad væk, er, at 'vi køber for meget'. Samtidig svarer 85 procent af deltagerne, at de i løbet af det seneste år enten har set eller hørt noget om madspild. Desuden er en del af deltagerne opmærksomme på de miljømæssige konsekvenser og ved, hvor mange penge, husstanden bruger på mad, der bliver smidt ud.

Måden, vi køber ind på, kan også have betydning for, hvor meget mad vi smider ud. Mere end halvdelen af de adspurgte køber mere, end de behøver, når de møder mængderabatter i supermarkedet.

Størstedelen af deltagerne i undersøgelsen tjekker dog madvarer i køleskab og skabe, inden de køber ind, men langt de færreste laver madplaner, som ellers er en effektiv måde at undgå at købe for meget på.

Respondenterne i undersøgelsen blev spurgt:

Hvor vigtigt, hvis overhovedet, er følgende for at motivere dig til at reducere den mængde mad, som I kasserer i den nærmeste fremtid:

	Ikke vigtigt	Hverken eller	Vigtigt
At spare penge	5	29	66
At føle sig som en dygtig husmor/far	24	44	32
At holde orden i køkkenet	6	40	54
At undgå cørgrelsen over den tid, der er spildt	9	38	53
At hjælpe miljøet	7	34	59
Mine værdier	4	37	59



DCA-rapporten "Consumer Food Waste in Denmark" kan downloades på dca.au.dk.

Fødevarer- affald bliver genanvendt

Fødevarerindustrien i Danmark er god til at anvende alle dele af fødevarer på forskellige måder. Det betyder, at det er begrænset, hvad der rent faktisk går til spilde.

Produktion af fødevarer er en af de menneskelige aktiviteter, der bidrager væsentligst til udledning af drivhusgasser og udnyttelse af diverse begrænsede ressourcer som vand, jord og mineraler. Med det in mente er det ekstra ærgerligt, hvis fødevarerne ikke bliver spist, men blot går til spilde. Det er ifølge FN's sundhedsorganisation FAO tilfældet med over en tredjedel af den producerede mad på globalt plan.

Men hvor slemt står det til i den danske primærproduktion og fødevarerindustri? Det har forskerne fra Aarhus Universitet kortlagt på foranledning af Miljø- og Fødevarerministeriet.

Spildet mindst ved animalsk produktion

Undersøgelsen viser, at det er minimalt, hvor meget af vores fødevarer, der går til spilde i primærproduktionen og fødevarerindustrien, da mange af affaldsprodukterne bliver brugt til produktion af biogas, husdyrfoder, markgødning eller farmaceutisk produkter.

Undersøgelsen viser, at særligt spildet fra produktionen af animalske fødevarer er meget lille og konstant fra år til år. I primærproduktionen er de væsentligste årsager til affald syge dyr, dødelighed under transport og kassering på slagteriet.

Hvad angår primærproduktionen af vegetabiliske produkter, er der mere affald og en større variation fra år til år. Her er de væsentligste årsager til affald angreb af sygdom og skadedyr. I fødevarerindustrien stammer fødevareraffaldet hovedsagligt fra indvolde, knogler, hoveder og hud fra dyr, samt skræl, pulp og trimning fra frugt og grønt.

Men som nævnt tydeliggør undersøgelsen, at hovedparten af fødevareraffaldet i virkeligheden ikke går til spilde, men bliver genanvendt til andre formål. Størsteparten af det reelle madspild opstår længere ud i kæden; det vil sige fra detailleddene og frem til forbrugerne.

- I forhold til mængden, der produceres, er det kun små procenter, der går til spilde i den danske primærproduktion og fødevarerindustri, siger videnskabelig assistent Anna Borum fra Institut for Fødevarer, Aarhus Universitet, der sammen med sine kolleger er i gang med at lave en lignende undersøgelse - med den danske servicesektor i fokus.



DCA-rapporten "Food waste in the Danish primary production and food industries" kan downloades på dca.au.dk.



Ærter som proteinkilde i fødevarer undersøges nærmere

Ærter og andre proteinrige afgrøder har længe været i fokus som proteinkilde i dyrefoder, og nu skal potentialet i ærter i human kost undersøges nærmere. Det sker i regi af initiativet **P-FOOD**, hvor forskere på tværs af Aarhus Universitet vil ridse rammerne op for et større initiativ, der kigger på ærter som proteinkilde i fødevarer. Forprojektet er finansieret af iFOOD.

Ærter var for få hundrede år siden en meget mere udbredt spise i Norden. Dengang dyrkede man også mange flere sorter af ærter, mens vi i dag næsten kun kender til tørrede flækærter, som bruges til gule ærter - og så grønne ærter, friske eller frosne, med og uden bælgl.

Målet med P-FOOD, der bygger på igangværende aktiviteter på universitetet, er at undersøge relevante aspekter af ærter og andre bælgplanter som proteinkilde for mennesker gennem hele kæden - fra forskning i dyrkningsaspekter til undersøgelse af sundhedsprofilen og forbrugernes holdninger til ærtede produkter.

Måltidserstatninger hitter ikke i den brede befolkning

Danskerne er ikke overdrevent positive over for måltidserstatningsprodukter, der hovedsageligt bruges til vægttab. Den unge del af befolkningen lader dog til at være lidt mere positive over for ideen om at erstatte et måltid.

One Meal low calorie, Diet Mealbar, Smart Meal og Diet Milk Shake! Markedet for såkaldte måltidserstatningsprodukter er i kraftig vækst, men der er generelt ikke stor begejstring for denne type produkter i den brede befolkning. Det viser en undersøgelse, som Aarhus Universitet står bag.

- Formålet har været at afdække forbruget af måltidserstatninger, samt hyppigheden og hovedårsager til forbrug i forskellige aldersgrupper. Tidligere er produkterne hovedsageligt blevet undersøgt i forhold til at understøtte vægtstyring og regulere spiseadfærd, men vi ved kun lidt om forbrugernes opfattelse af produkterne, eller hvad der motiverer dem til at bruge dem, fortæller videnskabelig assistent ved MAPP-centret på Aarhus Universitet, Stine Cecilie Mangaard Sarraf.

De fleste kender mindst ét produkt

Undersøgelsen bygger på spørgeskemaundersøgelser blandt henholdsvis den voksne del af befolkningen (16+) og blandt de 11-16-årige med særligt fokus på, hvor attraktive den unge målgruppe finder produkterne.

Langt størstedelen af respondenterne over 16 år kender mindst ét af de fire typer af produkter, der blev anvendt i undersøgelsen, men kun 18 procent svarer, at de bruger dem. Oftest er forbruget begrænset til én type produkt og kendetegnet ved at være enten lejlighedsvist eller periodisk. Som set i tidligere undersøgelser er vægtstyring det vigtigste motiv – og kun meget få bruger dem som en del af deres normale kost.

- Men de yngre aldersgrupper – de 16-35-årige – ser ud til at bruge måltidserstatningsprodukter lidt oftere, hvilket kan indikere, at forbruget vil stige i fremtiden, forklarer Stine Cecilie Mangaard Sarraf.

Praktiske i en travl hverdag – men ikke for børn

De generelle holdninger til produkterne er ifølge undersøgelsen i bedste fald neutrale. Produkterne bliver opfattet som praktiske løsninger i en travl hverdag – særligt som mellemmåltider – men bliver ikke vurderet som egnet til børn og teenagere generelt.

- Men selv de, der bruger produkterne, er forbeholdne og giver neutrale snarere end positive svar, når der bliver spurgt til fordele ved produkterne. Samtidig anerkender de også ulemperne, forklarer Stine Cecilie Mangaard Sarraf.

Stikprøven blandt de 11-16-årige var forholdsvis lille, men resultaterne indikerer, at den yngre aldersgruppe er relativt positive over for idéen om at erstatte måltider.



Download DCA-rapporten "Forbrugernes holdninger til brug af måltidserstatningsprodukter" på dca.au.dk

Vi er saltglade, men alligevel åbne over for saltreducerede varer

For stort indtag af salt øger risikoen for højt blodtryk, der kan føre til hjertekarsygdomme. Som følge af et øget sundhedsfokus, giver salt i maden derfor anledning til bekymring, og da langt størstedelen af den salt, vi får i kosten, kommer fra forarbejdede produkter, opfordres industrien til at reducere mængden af salt i fødevarer.

Spørgsmålet er så, om vi forbrugere overhovedet vil købe saltreducerede fødevarer? Det har forskere fra MAPP-centret ved Aarhus Universitet undersøgt via en web-baseret undersøgelse med 1030 deltagere og et butiksekperiment med 190 deltagere.

Resultaterne viser, at kun få er villige til at ændre deres saltindtag. Samtidigt er de fleste dog åbne over for at prøve saltreducerede produkter. Hvis sådanne produkter skal mærkes, bør mærkningen gå på, at produktet lever op til Fødevarestyrelsens anbefalinger om saltmængde - ikke at varen har et reduceret indhold af salt.

Resultaterne i butiksekperimentet tyder på, at en sådan mærkning vil kunne flytte lidt af salget, dog kun for nydelsesprodukter som for eksempel chips, kage, kiks og cornflakes.



Download DCA-rapporten "Salt og forbrugervalg - om forbrugernes forhold til salt i maden" på dca.au.dk

Langt størstedelen af det salt, vi får i kosten, kommer fra forarbejdede produkter, eksempelvis chips. Foto: Colourbox

Kort nyt

Foto: Colourbox



Aarhus Universitet er ny partner i stort europæisk innovationsnetværk

Aarhus Universitet er optaget som ny partner i **EIT Food**, et af i alt otte såkaldte videns- og innovationsfællesskaber, (KIC – Knowledge and Innovation Communities), etableret under Det Europæiske Institut for Innovation og Teknologi (EIT).

Som et af de største fødevarerrelaterede initiativer i verden, samler EIT Food mere end 50 virksomheder, uddannelsesinstitutioner og forskningsorganisationer fra 13 europæiske lande. Formålet er at fremme og styrke synergi og samarbejde mellem partnerne for derved at adressere en række globale udfordringer og sætte Europa i centrum for en global revolution inden for fødevareinnovation og -produktion.

En vigtig del af EIT Food er også at involvere de europæiske forbrugere i udviklingen af innovative løsninger på de globale udfordringer. EIT Food tilbyder en række ydelser, bl.a. støtte til business startups, innovationskonkurrencer og puljer til iværksættere, udvikling af nye uddannelsesaktiviteter såsom online uddannelsesforløb, sommerskoler og seminarer, platforme til forbrugerdrevet kommunikation og regional innovationsstøtte til områder i EU med begrænsede innovationsaktiviteter.

EIT Food er en integreret del af Horizon 2020, som er EU's rammeprogram for forskning og innovation. I løbet af de første syv år vil partnerne investere i omegnen af 1200 mio.

euro, der bliver modsvaret af op mod 400 mio. euro fra EIT. EIT Foods hovedkvarter ligger i Leuven i Belgien, men fire såkaldte Co-Location centre i henholdsvis Polen, Spanien, Storbritannien og Tyskland skal sikre stærk regional tilstedeværelse og lokal medfinansiering samt videnoverførsel fra en region til en anden.

Direktør i DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug Niels Halberg siger:

- Aarhus Universitet er den første nye, skandinaviske partner, og vi er blandt andet budt inden for i selskabet på grund af vores kompetencer, når det gælder forskning i alle led af værdikæden på fødevareområdet. Universitetet står desuden stærkt på forskning i forbrugeradfærd og af samme grund anses Aarhus Universitet for at være en interessant partner, der kan bidrage med essentiel viden, når fremtidens store udfordringer på fødevareområdet skal løses. Vi håber naturligvis også, at flere danske virksomheder snart bliver budt med i samarbejdet, der giver unikke muligheder for, at forskere, producenter og forbrugere sammen kan tænke innovativt og dermed fremtidssikre den globale fødevareproduktion.

Læs mere på eitfood.eu.



Foto: AU Foto

Dansk fødevarerindustri får nyt kraft-center i Aarhus

Internationalt er Danmark anerkendt for kvalitetsfødevarer og verdensførende forskning. Da Aarhus Universitet i marts 2018 tog det første spadestik til Institut for Fødevarers nye bygninger i Agro Food Park i Aarhus, var det startskuddet til et arbejde, der skal konsolidere og udbygge den position.

Forskning og undervisning ved Institut for Fødevarer omfatter hele kæden fra jord til bord. Med den nye placering i Agro Food Park vil instituttet kunne understøtte og indgå i et dynamisk samarbejde med de over 75 virksomheder og organisationer, der i dag har til huse i erhvervsparken. Derfor er placeringen et vigtigt skridt mod yderligere samarbejde med virksomheder og et udgangspunkt for en mere samlet og styrket fødevarerforskning og talentudvikling på Aarhus Universitet.

De 140 medarbejdere, studerende og besøgende, der i 2019 vil få deres gang i forsknings- og innovationsmiljøet, vil hver især kunne bidrage med dyb faglighed, og med den brede forskningsprofil kan Institut for Fødevarer blive et omdrejningspunkt for innovationer til gavn for samfund og erhverv.

Byggeriet forventes at stå klar i slutningen af 2019.



Foto: AU Foto

Kortlægning af universitetets kompetencer og faciliteter inden for fødevarerforskning

I efteråret 2018 udførte DCA og Institut for Fødevarer en omfattende kortlægning af Aarhus Universitets faciliteter og kompetencer inden for fødevarerforskning – vel at mærke på tværs af alle fakulteter og institutter. Det blev til publikationen "Enabling world-class food innovation and sustainable food production - with interdisciplinary research solutions from Aarhus University", som blev præsenteret ved en reception i november 2018 på SEGES.

Publikationen er udarbejdet som et svar på forskningsstrategien "World Class Food Innovation towards 2030", som er formuleret af Dansk Industri, Landbrug & Fødevarer og en række større virksomheder på fødevarerområdet.

Publikationen er et ambitiøst forsøg på at afdække og samle universitetets relevante kompetencer og faciliteter, når det gælder de af industrien identificerede behov inden for fødevarerforskning - og med casehistorier demonstrere, hvordan AU arbejder med netop de udfordringer og løsningsværktøjer, der er præsenteret i industriens forskningsstrategi. Udgivelsen oplister desuden kontaktpersonerne for de forskellige forskningsmiljøer.



Download fødevarerkortlægningen
på food.au.dk.

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 2018 udgav DCA følgende 33 rapporter, som alle kan downloades gratis på dca.au.dk



AARHUS
UNIVERSITET

DCA - NATIONALT CENTER FOR FØDEVARER OG JORDBRUG