



### A. Indledende oplysninger:

- Indsatsområde: Bæredygtige fødevarer
- Institut: Teknologisk Institut
- Titel (som dækker indholdet af aktiviteterne): Bæredygtige fødevarer – 2022 V2
- Nummerering (af aktivitetsbeskrivelsen): BF1
- Version: 4
- Periode (forventet start- og sluttidspunkt): januar 2022-december 2022
- Kontaktperson: Lars Hinrichsen

### B. Ændringer (evt.):

Angiv her hvis en planlagt aktivitet er ændret i forhold til en tidligere offentliggjort version. Hvis det er første gang aktiviteten beskrives på [bedreinnovation.dk](http://bedreinnovation.dk), kan dette punkt udelades

Der er ingen væsentlige ændringer for de planlagte aktiviteter.

### C. Beskrivelse (overskrifter):

**Mål:** *Hvorfor?* Hvad er målet for aktiviteterne? Hvordan bidrager de til det overordnede mål for aktivitetsområdet?

Dansk fødevarerhverv står overfor en gennemgribende omstilling til en grønnere produktion. Fødevarereproducenter og udstyrsleverandører efterspørger hjælp i form af konkrete metoder og udstyr m.m., der kan katalysere produktion og eksport af såvel klimaneutrale fødevarer som ny klimavenlig teknologi til verdens fødevarereproducenter. Det overordnede mål for indsatsen er derfor, på tværs af værdikæder, at udvikle de centrale teknologier og teknologiske serviceydelser, som den danske fødevareresektor har brug for i omstillingen til en klimaneutral fødevarerproduktion.

**Nye råvarer:** En væsentlig del af fødevarerområdets klimabelastning kan henføres til primærproduktionen af råvarer. Især den animalske produktion bidrager til belastningen gennem produktion af foder og det afledte arealforbrug. Det er derfor målet at udvikle sunde og velsmagende råvarealternativer til animalske produkter. Det animalske protein er imidlertid af meget høj ernæringsmæssig værdi, og den globale efterspørgsel er stigende. Derfor er det vigtigt, ud fra et globalt bæredygtighedsperspektiv, at Danmark også udvikler sin relativt klimaeffektive animalske produktion, gør den klimaneutral og samtidig sikrer et højt niveau af dyrevelfærd. Konkret er det målet at udvikle Precision Livestock Farming-teknologier til at reducere råvarernes klimabelastning, herunder optimere husdyrs foderforbrug, og samtidigt dokumentere og forbedre dyrevelfærden. For at gøre fødevarerproduktionen mest mulig bæredygtig er det desuden essentielt, at råvarespild i værdikæden minimeres, og at udnyttelsen af alle biprodukter optimeres. Det er derfor også målet at udvikle nye værdifulde fødevarer ingredienser ud fra biprodukter. Endelig er det målet at udvikle den nødvendige proces teknologi til at producere ingredienserne.

**Fremstillingsteknologi:** Målsætningen er at reducere ressourceforbruget, herunder især energiforbruget i forædlingsindustrien, og øge virksomhedernes konkurrenceevne. Dette understøttes af etablering af en Test-, Demonstrations- og Udviklingsfacilitet (TDU) for avancerede termiske fødevarerprocesser, udvikling af energieffektive teknologikoncepter, udvikling af digitale optimerings- og processtyringsværktøjer til sikring af kvalitet samt minimering af råvarespild og ressourceforbrug. Desuden udvikles en DNA-baseret hurtigmetode til kortlægning af mikroflora samt et processtyringsværktøj for kvalitetsbevarelse og mindst muligt produktspild.



**Grønne produkter:** Målsætningen er at øge niveauet af bæredygtighed ifm. produktion af sunde, velsmagende fødevarer gennem etablering af en TDU på området, som kan understøtte virksomhedernes muligheder inden for grøn produktudvikling. Dette sker gennem udvikling af en rådgivningsydelse til fødevarereproducenter og foodservicesektoren omfattende udvikling af sunde bæredygtige convenienceprodukter med lav klimabelastning. Desuden foretages en analyse af egenskaberne af nye bæredygtige, funktionelle ingredienser, ligesom der udvikles nye strukturgivende procesteknologier og nye løsninger til produktberigelse med sunde, bæredygtige ingredienser. Endelig indsamles litteratur omhandlende udfordringer og muligheder ved fremstilling af celledyrket kød og mælk.

**Logistik og emballage:** En stor del af Danmarks affaldsproduktion fra husholdningsaffald genereres af fødevareremballager. Der bruges fortsat store mængder fossilt plast, som fremstilles med energikrævende processer, og den reelle genanvendelse af plastemballage er jf. Miljøstyrelsen kun på 19%. Det er et indbygget paradoks, at forbrugerleddet er den væsentligste bidragsyder til madspild i den vestlige verden, og at madspild samtidig er modsat korreleret til forbruget af pakkelsninger og de tilhørende holdbarheder af produkterne. Løsninger, der reducerer madspildet i Danmark med 10%, fx i form af optimeret holdbarhed af de emballerede fødevarer og nye pakkelsninger, skal udvikles. Det er derfor målsætningen at reducere klimabelastningen fra fødevareremballage og at skabe arbejdspladser.

**Indhold:** *Hvad skal der ske? Hvilke(n) konkret(e) aktiviteter udføres*

Aktiviteter i 2022 fordelt på de fire hovedområder:

**Nye råvarer:** Udarbejde mikrobiologiske og kemiske risikovurderinger for 4-6 nye ingredienser fra animalske og/eller vegetabiliske sidestrømme og nye fermenteringsprocesser. Udvikle metoder til analyse og dokumentation af stabilitet af strukturgivende komponenter samt teste 2-3 nye ingredienser for sensoriske egenskaber i en fødevarerematrix. Markedet for nye proceskandidater til optimeret fremstilling af bæredygtige ingredienser afsøges fortsat. Der indgås aftale med mindst én fødevarer virksomhed og ét teknologifirma om udviklings- og samarbejdsaktiviteter vedr. 'overvågning af søer i drægtighedsstald' i sommeren 2022, og der ansøges yderligere midler til området samt til 'monitorering af fjerkræ - gødningsboks'.

**Fremstillingsteknologi:** Design, udvikling og implementering af prototypeudstyr til kontinuert ohmsk opvarmning af faste fødevarer gennemføres, og der udvikles udstyr til temperaturvalidering og modellering af udligningstid for volumetrisk opvarmede produkter. Udvikling af et nyt koncept for kontinuerlig immersionskøling inkl. undersøgelse af alternative kølemidler til glykol startes, samtidig med en undersøgelse af mulighederne for anvendelse af dampproduktion til termiske processer ved hjælp af MVR (Mechanical Vapor Recompression) eller ny varmepumpe teknologi. Der udarbejdes et oplæg til effektivisering af ind- og udgangssluser til køletunneller samt andre køleprocesser i fødevarerindustrien, og et nyt køletunneldesign til reduceret energiforbrug eftervises. Desuden udarbejdes kravsspecifikationer til digitale optimerings- og processtyringsværktøjer for tre fødevarer virksomheder, og yderligere fire fødevarer virksomheder identificeres for videre udbredelse af metoderne i 2023. Hurtigmetode til DNA-analyse af mikroflora testes i produktionsmiljøer med efterfølgende optimering og tilpasning af IT-værktøjet. Endelig valideres metoden til samtidig identifikation og kvantificering af organismene.



**Grønne produkter:** Kortlægning af tilgængelige convenienceprodukter samt fortsat afsøgning af markedet for nye ingredienser gennemføres. Holdbarhed for vegetabilsk pålæg og/eller kødpålæg tilsat grøntsager dokumenteres, referencer/beskrivelser til brug ved sensorisk vurdering af vegetabiliske og/eller hybridprodukter udvikles.

Der gennemføres analyse og test af ingredienser på yderligere tre virksomheders produkter, mens yderligere seks virksomhedskandidater identificeres, og min. 3 nye virksomhedssamarbejder om udvikling af plantebaserede ingredienser/produkter vil blive indgået. Serviceydelse vedr. produktudvikling af grønne fødevarer opdateres, i takt med at ny viden på området opnås. I relation til strukturgivende procesteknologier fremstilles plantebaseret ost med vådteksturering, og kompetence opbygges på anden teknologi til teksturering af planteproteiner fx fiberspinning, Power Heater-technology eller 3D-print. Udfordringer med stabilitet og/eller smag af nye vegetabiliske ingredienser er kortlagt i samarbejde med min. 3 fødevarer- eller ingrediensvirksomheder, og løsningsforslag udarbejdes og afprøves for min. 2 ingredienser. Vidensopbygning vedr. celledyrket kød og mælk vedligeholdes løbende, i takt med at ny viden på området opnås.

**Logistik og emballage:** Et returkoncept udvikles, hvor kritiske delelementer, bl.a. forbrugerrespons, er afklaret, og i MUDP-projektet (RETAC MUG-Pacificering) udarbejdes kravspecifikation til mugpacificeringsenhed. Ny cellulosebaseret emballage er produceret på laboratorie- og pilotudstyr med inddragelse af emballageproducenter, og bakkerne er testet i samarbejde med fødevarerproducenter. Desuden afklares potentialet for udvikling af genanvendelig emballage egnet til færdigstegning af convenienceprodukter i mikroovn.

**Aktører:** *Hvem* udfører aktiviteterne? Hvilken afdeling af instituttet? Evt. hvilke eksterne parter er med? (Videninstitutioner, virksomheder, erhvervsorganisationer, myndigheder eller andre.?)

Aktiviteterne er åbne for deltagelse af relevante virksomheder, hvilket vurderes løbende.

**Nye råvarer:** Aktiviteterne udføres af divisionerne AgroTech og DMRI i samarbejde med relevante virksomheder.

**Fremstillingsteknologi:** Både virksomheder og universiteter er relevante teknologipartnere, og desuden samarbejdes med udenlandske vidensinstitutioner. I 2021 blev der gennemført forsøg sammen med ELEA (DE) omkring anvendelse af Pulsed Electric Field (PEF) til accelereret tørring af spegepølser. Ved samme lejlighed blev effekten af PEF afprøvet på stegesvind og sensorisk kvalitet af grisekød, sprødhed af flæskesvær, samt effekt på proteinekstraktionsudbytter fra blod og lunger. I 2022 samarbejdes med Alflow omkring accelereret kogning af af fødevarer vha. ohmsk varmebehandlingsteknologi. Udvikling af en DNA-baseret hurtigmetode og kortlægning af fordævelsesflora foretages i GUDP-projektet DNAPROKON mellem divisionerne DMRI, Miljøteknologi og AgroTech samt KU, DTU og en række virksomheder herunder Stryhns m.fl.

**Grønne produkter:** Aktiviteterne udføres af DMRI og AgroTech i samarbejde med relevante netværk som Plantebranchen og Plant-based food Ecosystem.

**Logistik og emballage:** Logistik- og emballageaktiviteterne udføres af divisionerne Materialer og DMRI. Arbejdet omkring RETAC gennemføres i tæt samarbejde med virksomheden New Loop, der er virksomheden bag bæredygtigt pantsystem til takeawayemballage, og test af finéemballage til mejeriprodukter gennemføres i samarbejde med Arla.



**Sammenhæng med andre projekter** (evt.): Indgår aktiviteten i andre eksternt finansierede projekter?

Følgende projekter er **bevilliget, relateret eller medfinansieres i 2022:**

- GUDP: DNAPROKON; FERMPRO; AfØL; Enzyraps; BEST (Bæredygtig engangsservice af sidestrømme til takeaway); Repros (Reduktion af produktionsspild vha. digitalisering)
- MUDP: RETAC – Udvikling af mugpacificeringsenhed til cirkulært emballagesystem
- Eurostars: IFFA, Iceblue; 3Dperfit
- Innovationsfonden: Biopiglet, REMAPP
- ELForsk: Kontinuerlig ohmsk opvarmning af faste fødevarer
- FØL: Økologiske fababønner til plantemælk m. AU
- FBCD: Mere Smag i Grønne produkter; Teknologiscreening til procesoptimering og forebyggelse af produktionsspild
- FØL: Økologiske Plantebaserede Convenienceprodukter

Følgende projekter er ansøgt i 2022 eller **afventer svar i 2022:**

- Innovationsfonden: Ohmic heating of food and feed; Hypersort;
- H2020 MICELLE: Biobased and hybrid compostable barrier coatings comprising platelets of microfibrillated cellulose; BRIGHTEN
- GUDP; Plantefisk; OptiBroth; Reduktion af produktionsspild vha. digitalisering; Overvågning af søer i drægtighedsstald; Monitorering af fjerkræ – gødningsboks; OPTIKVAL; MycoFood; FIPP (Forbrugerdreven innovation af plantebaserede produkter).
- M-ERA.NET: COCOA - Compostable barrier coating architecture for 3D food container

**Følgegruppe:** Har følgegruppen forholdt sig til aktiviteten? I så fald hvordan? Hvis ikke, hvornår forventes følgegruppen at blive præsenteret for aktiviteten? (Dette sidste bør kun gælde under opstarten af indsatsområdet)

Advisory board er sammensat af 12 personer med høj faglighed og et markant afsæt i fødevarerindustrien. Advisory board består af repræsentanter fra virksomhederne Essentia, Royal Greenland, Dagrofa, DTU-Miljø, Food&BioCluster, Arla, L&F, Danish Crown Food, Chr. Hansen og Crispy Food Nordic. Dermed er store fødevarerindustriaktører, det politiske system og ikke mindst forskningen godt repræsenteret, og der er god grund til at forvente frugtbare og engagerede diskussioner på de kommende møder. Advisory board blev introduceret til aktiviteterne ved første møde i marts 2021, og ved andet møde i juni 2021 blev deltagerne introduceret til to relevante fødevarer dilemmaer: (1) "fremtidens protein" og (2) "bæredygtig emballering af fødevarer", der efterfølgende blev debatteret. Ved 3. Advisory board møde (29.11.2021) blev status for 2021 vedr. indsatsområdets slutmål fremlagt, og Advisory board blev ved samme lejlighed præsenteret for aktivitetsbeskrivelsen 2022. Desuden blev nye idéer pitchet, der på sigt skal/kan indgå som nye eller intensiverede faglige områder inden for de fire faglige aktiviteter. I 2021 var Advisory Board desuden aktivt medvirkende ved Fødevarerkonferencen 2021 – Omstilling til klimaneutral værdikæde – i form af foredraget "Klimabelastning ved fødevarer fremstilling – hvad betyder noget, og hvor ligger potentialet?" ved DTU-Miljø samt foredraget "Fra den første til den sidste del af den cirkulære økonomi" ved Faerch Plast.

I 2022 blev der afholdt et møde den 7. juni, og den 12. oktober afholdes det næste. Samme dag afholdes Advisory Summit, hvor medlemmer fra Advisory board på tværs af Teknologisk Instituts RK-indsatsområder samles til faglige oplæg og netværk. Pointerne fra disse møder vil blive inkluderet i kommende aktivitetsbeskrivelser og ved konkretisering af fremtidige delmål.



**Formidling af resultater (evt.):** Hvordan/hvor kan interesserede virksomheder og andre få viden om resultaterne af aktiviteterne? (Anføres/tilføjes hvis det ikke allerede fremgår af beskrivelsen ovenfor, f.eks. ved links til konferencer, hjemmeside, publikationer etc.)

Resultaterne formidles løbende i populærvidenskabelige fagmedier, i nyhedsbreve, på LinkedIn, ved ERFA-møder samt på Teknologisk Instituts hjemmeside ([Bæredygtige fødevarer - Ydelser - Teknologisk Institut](#)), hvor TI desuden offentliggør faglige rapporter og services i hele værdikæden samt linker til program og tilmelding til TI's Fødevarerkonference "Fremtidens Fødevarerproduktion", der i år afholdes i Århus den 16. november <https://www.teknologisk.dk/kurser/fremtidens-foedevarerproduktion-forsyningssikkerhed-i-en-verden-i-forandring/k91081>.

