



### A. Indledende oplysninger:

- Indsatsområde: Bæredygtige fødevarer
- Institut: Teknologisk Institut
- Titel (som dækker indholdet af aktiviteterne): Bæredygtige fødevarer – 2023
- Nummerering (af aktivitetsbeskrivelsen): BF1
- Version: 4
- Periode (forventet start- og sluttidspunkt): januar 2023-december 2023
- 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. Der vil dog blive øget fokus på smagsudvikling, kemisk og mikrobiologisk risikovurdering af nye råvarer og grønne produkter.

### 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. Fødevarerproducenter og udstyrsleverandører efterspørger hjælp i form af konkrete metoder og udstyr mm., der kan katalysere produktion og eksport af såvel klimaneutrale fødevarer som ny klimavenlig teknologi til verdens fødevarerproducenter. 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 bl.a. gennem udvikling af et processtyringsværktøj for kvalitetsbevarelse og mindst muligt produktspild. Teknologier, der medvirker til at øge strukturegenskaberne i råvarer / ingredienser, afsøges og testes.



**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- og funktionelle ingredienser samt potentialet for 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 (2018) ca 30%. 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 2023 fordelt på de fire hovedområder:

**Nye råvarer:** Forstå forskelle mellem proteinkilder fra forskellige sidestrømme og kunne anviser optimal anvendelse ud fra deres smag, funktionalitet (fx emulgeringsevne), ernæring og interaktion med andre ingredienser og råvarer. Samtidig bevares fokus på mikrobiologiske og kemiske risikovurderinger. I 2023 vil 3-4 nye ingredienser fra animalske og/eller vegetabiliske sidestrømme blive testet for sensoriske egenskaber i en fødevarerematrix. Det forventes, at flere test med ingredienser foretages i nye fermenteringsfaciliteter. Markedet for nye proceskandidater til optimeret fremstilling af bæredygtige ingredienser afsøges fortsat.

Dokumentation af bæredygtig husdyrproduktion med høj dyrevelfærd, som også efterspørges af forbrugeren, undersøges i samarbejde med flere danske og europæiske aktører i flere EU-projekter med dansk deltagelse, samt i et innovationsfond projekt. Der blev indgået aftale med mindst én primærproducent og ét teknologifirma om udviklings- og samarbejdsaktiviteter vedr. 'overvågning af søer i drægtighedsstald' i sommeren 2022 - Der ansøges derfor om yderligere midler til området. Derudover ansøges midler til et innovationsfond projekt om 'monitorering af gødning som indikation på sundhedsstatus hos fjerkræ'.

**Fremstillingsteknologi:** Prototypeudstyr til kontinuert ohmsk opvarmning af faste fødevarer er installeret og i 2023 udarbejdes kravspecifikationer til produktkategorier indenfor animalske og vegetabiliske fødevarer, der ønskes varmebehandlet med Ohmsk opvarmning. Udstyr til temperaturvalidering og modellering af udligningstid for volumetrisk opvarmede produkter videreudvikles. Kontinuerlig immersionskøling inkl. undersøgelse af alternative kølemidler til glykol demonstreres, og mulighed for brug af fx Ice – slurry cooling, vacuum køling og magnetisk køling/frysning for effektiv nedkøling af fødevarer undersøges. Udstyr til fermentering og tørring vil indgå i test med opskallering af anvendte biomasser. I relation til strukturgivende processteknologier fremstilles f.eks. plantebaseret ost med vådteksturering, og kompetencer opbygges på anden



teknologi til teksturering af plante proteiner fx fiberspinning, Power Heater-technology eller 3D-print. 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 analysemetoden til samtidig identifikation og kvantificering af organismerne, herunder også gær og skimmel.

**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. Der opbygges viden og hands-on erfaring på det sensoriske område for at kunne hjælpe virksomheder med deres nye omstilling til produktion af flere plantebaserede fødevarer med god smag. Herunder opbygges viden om, hvilke plantebaserede proteinkilder (ærter, faba etc), bælgfrugter samt linser, der er relevante og egnede, hvordan disse tilberedes og hvilke referencer, der skal benyttes i den sensoriske vurdering af vegetabiliske og/eller hybridprodukter.

Serviceydelse vedr. produktudvikling af grønne fødevarer opdateres, baseret på opskalering, holdbarhed og viden fra forbrugertest. Udfordringer med stabilitet og/eller smag af nye vegetabiliske ingredienser er kortlagt i samarbejde med min. 3 fødevarer- eller ingrediensvirksomheder, og løsningsforslag til stabilisering 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) udvikles en mugpacificeringsenhed-prototype. Ny cellulosebaseret emballage er produceret på laboratorie- og pilotudstyr med inddragelse af emballageproducenter, og forskellige emballager er testet i samarbejde med fødevarerproducenter. Fiberbaserede vådstøbte isolerende kasser og fleksible emballager udvikles til hjemmeliefering af kølede og frosne fødevarer og testes i samarbejde med relevante danske og internationale eCommerce-virksomheder.

**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 Fødevarer og Produktion i samarbejde med relevante virksomheder og forskningsgrupper fra KU, DTU, AU og udenlandske universiteter.

**Fremstillingsteknologi:** Både virksomheder og universiteter er relevante teknologipartnere, og desuden samarbejdes med udenlandske vidensinstitutioner. I 2022 blev samarbejdet med Alflow omkring accelereret kogning af fødevarer vha. ohmsk varmebehandlings-teknologi etableret. Udvikling af en DNA-baseret hurtigmetode og kortlægning af fordævelsesflora foretages i GUDP-projektet DNAPROKON mellem divisionerne Fødevarer og Produktion samt KU, DTU og en række virksomheder herunder Stryhns m.fl.

**Grønne produkter:** Aktiviteterne udføres af Fødevarer og Produktion i samarbejde med relevante netværk som Plantebranchen og Plant-based food Ecosystem. Desuden indgår forskningsgrupper fra KU, AU og DTU og udenlandske universiteter.



**Logistik og emballage:** Logistik- og emballageaktiviteterne udføres af divisionerne Materialer og Fødevarer og Produktion. Arbejdet omkring RETAC gennemføres bl.a. i samarbejde med virksomheden New Loop, der står bag bæredygtigt pantsystem til takeawayemballage. Test af finéremballager 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 2023:**

- GUDP: DNAPROKON; FERMPRO; AfØL; Enzyraps; BEST; Repros; Svampemad; OPTIKVAL
- MUDP: RETAC – Udvikling af mugpacificeringsenhed til cirkulært emballagesystem
- Eurostars: IFFA, Iceblue; 3Dperfit
- Innovationsfonden: Biopiglet
- ELForsk: Kontinuerlig ohmsk opvarmning af faste fødevarer
- FØL: Økologiske fababønner til plantemælk
- FBCD: Mere Smag i Grønne produkter; Teknologiscreening til procesoptimering og forebyggelse af produktionsspild  
FØL: Økologiske Plantebaserede Convenienceprodukter
- Fonden for Økologisk Landbrug: Champignon – en kilde til umami og protein

Følgende projekter er ansøgt og **afventer svar i 2022/23:**

- Innovationsfonden: Ohmic heating of food and feed; Hypersort; DEXTRA; SOS; LowCLICK
- H2020 MICELLE: Biobased and hybrid compostable barrier coatings comprising platelets of microfibrillated cellulose;
- Horizon Europe: BRIGHTEN
- GUDP: Plantefisk; OptiBroth; FIPP,
- 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, Dansk Industri, Danish Crown Food, Chr. Hansen og Crispy Food Nordic. Dermed er fødevareræddikæden, det politiske system og ikke mindst forskningen godt repræsenteret.

Seneste advisory board møde blev afholdt d. 12. oktober 2022 med oplæg fra L&F om forbrugerholdninger og markedsomfang af plantebaserede fødevarer. De vigtigste pointer fra mødet var, at smag, inspiration og convenience er vigtige for 1. gangs køb af et nyt produkt. Ordvalg (fx plantebaseret vs. planterigt) er også vigtigt for hvilken forbrugeridentitet, produktet taler ind i. TI's nye testcenter for fermentering blev introduceret, og advisory board støtter op om, at TI opbygger testcentre med samling af kompetencer, så tilgang til viden gøres enklere for industrien. D. 12. oktober blev der desuden afholdt Advisory Summit, hvor medlemmer fra Advisory boards på tværs



af Teknologisk Instituts RK-indsatsområder mødets til faglige oplæg og netværk. Pointerne fra disse møder der vedrører fødevareproduktion er inddraget i de kommende aktiviteter i indsatsområdet.

**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 workshop om emner indenfor fagområdet. Bl.a. afholdes 19<sup>th</sup> Nordic Sensory Workshop 25-26 april 2023, Workshop om brug af sidestrømme 4.maj 2023. Der er også forslag til workshop om bæredygtighed, fermentering og kødproduktion bl.a. i samarbejde med relevante universiteter. Workshop giver virksomhederne mulighed for at mødes med eksperter om relevante emner under mere uformelle og praktiske rammer. Desuden gennemføres TI's fødevarekonference i november 2023.