

A. Indledende oplysninger:

- Indsatsområde: Fremtidens sunde og klimavenlige fødevarer
- Institut: Teknologisk Institut
- Titel (som dækker indholdet af aktiviteterne): Fremtidens sunde og klimavenlige fødevarer
- Nummerering (af aktivitetsbeskrivelsen): FP2
- Version: 3
- Periode (forventet start- og sluttidspunkt): januar 2025-december 2025
- Kontaktperson: Anne-Lise Høg Lejre

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, kan dette punkt udelades

Ekstra aktivitet: Rapport i Teknologisk udsyn om den plantebaserede værdikæde.

C. Beskrivelse (overskrifter):

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

Målet er at fremme omstillingen af den danske fødevarersektor til en mere bæredygtig produktion ved at etablere en Test- og Demonstrationsenhed (TDU) på Teknologisk Institut. Denne enhed vil fokusere på udviklingen af plantebaserede fødevarer og energieffektive procesteknologier samt implementere digitale løsninger for øget sporbarhed og ressourceeffektivitet. Indsatsen vil styrke Danmarks konkurrenceevne og støtte Danmarks miljø- og klimamål ved at tilbyde innovative løsninger og produkter, der imødekommer den stigende efterspørgsel efter bæredygtige fødevarer.

Aktivitet 1: Proces- og produktudvikling i fødevarerindustrien

Denne aktivitet omfatter etableringen af en TDU, der skal udvikle og teste nye plantebaserede fødevarer og ingredienser. Fokus vil være på at skabe innovative fødevarerprototyper, herunder plantebaserede produkter og blandingsprodukter, som kombinerer vegetabiliske og animalske ingredienser. For at sikre en succesfuld industriel opskalering vil der blive udført løbende analyser for fødevaresikkerhed og kvalitet. Derudover vil der blive anvendt kunstig intelligens (AI) til at integrere data og udvikle nye fødevarerformuleringer. Dette vil sikre, at produkterne opfylder forbrugernes krav til smag og ernæring, og at nye metoder til forbrugerinddragelse udvikles.

Aktivitet 2: Digitalisering og sporbarhed i fødevarernes værdikæde

Denne aktivitet fokuserer på at udvikle avancerede digitale værktøjer og sensorteknologier, som vil forbedre dokumentation og overvågning af fødevarerproduktionskæden. Ved at implementere teknologier som højhastighedshyperspektralt kamera og visiontracking, vil aktivitet 2 bidrage til kvalitetssikring, procesoptimering og sporbarhed i hele værdikæden. Disse teknologier vil ikke kun sikre fødevaresikkerheden, men også reducere madspild og øge produktionskapaciteten. Fokus vil også være på at hjælpe forbrugerne med at træffe informerede valg ved at dokumentere produkternes oprindelse og produktionsmetoder.

Aktivitet 3: Klimavurdering og bæredygtighed af fødevarer og processer

Formålet med denne aktivitet er at dokumentere og reducere fødevarernes klimaaftryk ved hjælp af livscyklusanalyser (LCA). Der vil blive udviklet nye metoder til at inkludere ernæringsaspekter og madspiltsdata i klimavurderingerne. Aktiviteten vil også fokusere på at inddrage forbrugeradfærd i beregningerne for at skabe mere præcise og anvendelige modeller. Gennem samarbejde med LCA-udøvere og integration i databaser vil indsatsen sikre, at virksomheder og myndigheder kan træffe mere klimavenlige beslutninger. Målet er at fremme brugen af teknologier, der minimerer madspild og forbedrer sporbarheden på produktniveau.

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

Aktiviteter i 2025 er fordelt på de tre hovedområder:

Aktivitet 1: Proces- og produktudvikling i fødevareindustrien

I det første år igangsættes arbejdet med at etablere en TDU, der skal fungere som en platform for udvikling og test af plantebaserede fødevarer og blandingsprodukter. Indsatsen vil fokusere på at udforme kravspecifikationer for TDU'en i samarbejde med mindst seks virksomheder, halvdelen af dem startups, for at sikre, at faciliteterne opfylder industristandarder og behov. Der vil blive gennemført en kortlægning af SMV'er og startups' behov for hjælp f.eks. indenfor krav i lovgivning, fødevarer sikkerhed og mærkning, hvilket vil hjælpe dem med at navigere i komplekse regulatoriske landskaber. For at understøtte kompetenceudvikling i disse virksomheder vil der blive igangsat udvikling af en online træningsportal, der tilbyder ressourcer og uddannelse inden for fødevarerproduktion og -sikkerhed.

Desuden vil indsatsen omfatte indledende udvikling af faciliteter og kompetencer inden for mindst to nye fødevarerprototyper baseret på innovative proteinkilder som f.eks. svampeprotein og mikroalger, med fokus på risikovurdering og holdbarhedstest samt smagsoptimering og forbrugeraccept. Denne udvikling vil være baseret på analyser og dataintegration ved hjælp af kunstig intelligens (AI) for at sikre, at produkterne opfylder markedsbehovene.

Udvikling og test af nye, let genanvendelige PET-baserede emballageløsninger til plantebaserede fødevarer (bakker, flowpakker, form-fill-seal-posers) er påbegyndt. Arbejdet omfatter udvikling af emballage-prototyper, vurdering af barriereegenskaber, test af holdbarhed og fødevarer sikkerhed samt vurdering af emballagens betydning for produktkvalitet og -stabilitet.

Derudover vil der blive gennemført pilotskalatest med ohmsk varmebehandling af råvarer fra to virksomheder, der producerer/håndterer fisk og sidestrømme fra slagterier. Sidestrømme fra dyrkning af vegetabilier som svampe, løg og gulerødder vil blive fermenteret og screenet for antimikrobiel effekt. Naturlige ingrediensers effekt på holdbarhedsforlængelse vil blive undersøgt i plantebaserede produkter. Endelig vil der blive foretaget kvalitetsvurderinger af fisk i relation til test af metode til reduktion af nematodeforekomst.

I 2025 igangsættes desuden et særligt projekt med fokus på at kortlægge og analysere de teknologiske udfordringer og behov i den plantebaserede værdikæde. Opgaven omfatter udarbejdelse af en analyse, der gennem interviews og surveys blandt virksomheder identificerer teknologiske barrierer og behov for test- og demo-faciliteter i værdikæden fra råvareudvikling til forarbejdning og færdige produkter. Analysen kombineres med systematiske litteratur- og markedsstudier samt inddragelse af branche- og forskningsaktører. Rapporten vil udgives i Teknologisk Udsyn og give et samlet overblik over, hvor investeringer i teknologisk infrastruktur er mest påkrævet, og hvordan innovation kan fastholdes i Danmark. Projektet udføres fra september til december 2025, og resultaterne publiceres som en rapport og et Executive Summary målrettet industri, myndigheder og fonde i starten af 2026.

Aktivitet 2: Digitalisering og sporbarhed i fødevarernes værdikæde

Aktiviteten vil udvikle og implementere avancerede digitale værktøjer og sensorteknologier for at forbedre dokumentation og sporbarhed i fødevarerproduktionskæden. I det første år vil der blive fokuseret på at identificere, tilpasse og udvikle teknologier som højhastighedshyperspektrale kameraer for at muliggøre præcise kvalitetsmålinger og procesovervågning. Teknologierne vil blive testet for deres evne til at sikre, at produkterne gennemgår den nødvendige varmebehandling og andre kritiske processer uden at kompromittere næringsværdien eller kvaliteten. Derudover vil automatisering af flere procestrin blive undersøgt for at øge effektiviteten og reducere energiforbruget. Denne aktivitet vil også omfatte udvikling af retningslinjer for dataindsamling og -analyse, hvilket vil skabe grundlaget for en mere ensartet og dokumenteret produktkvalitet.

Projektet vil arbejde tæt sammen med industripartnere for at sikre, at de nye teknologier er tilpasset branchens behov og kan implementeres i stor skala.

Aktivitet 3: Klimavurdering og bæredygtighed af fødevarer og processer

Denne aktivitet vil påbegynde udvikling af metoder til at beregne og dokumentere klimaafttrykket og bæredygtighed af fødevarer gennem livscyklusanalyser (LCA) og bruges også i sammenhæng med det nye klimamærke. I det første år vil der blive lagt vægt på at kortlægge de data, der er nødvendige for at kvantificere klimabelastningen af madspild på produktniveau, herunder indsamling af data om forbrug og spild fra forskellige led i værdikæden. Der vil også blive arbejdet på at udvikle nye beregningsmetoder, der inkluderer flere dimensioner som ernæring og forbrugeradfærd for at skabe mere holistiske og anvendelige LCA-modeller. Desuden vil vi påbegynde indsatsen for at forstå forbrugernes opfattelse af fødevarer og deres trade-offs i relation til klimavurderinger, hvilket vil indgå som en yderligere dimension i værktøjerne. Projektet planlægger at ansøge om forsknings- og udviklingsprojekter, hvor LCA indgår som en central komponent, og hvoraf mindst ét skal være et internationalt samarbejde. Målet er at give industrien effektive værktøjer til at træffe mere bæredygtige beslutninger og forbedre deres miljøpåvirkning.

I 2025 påbegyndes ligeledes klimavurdering (LCA) af PET-baserede emballageprototyper. Disse data vil danne basis for videre fundraising.

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

Aktiviteterne udføres af Divisionen Fødevarer og Produktion med 3 centre: Center for fødevareteknologi, Center for fødevarer sikkerhed og kvalitet og Center for bæredygtighed og digitalisering og Divisionen Materialer med Center for Plast og emballage i samarbejde med relevante virksomheder og forskningsgrupper fra KU, DTU, AU og udenlandske universiteter.

Eksterne aktører vil spille en betydelig rolle i projektets succes. Der vil være samarbejde med danske universiteter som DTU, KU, og AU for at integrere den nyeste forskning og viden i projektet. Disse institutioner vil bidrage med ekspertise inden for fødevareteknologi, bioteknologi og miljøvidenskab.

Derudover vil indsatsområdet involvere en række erhvervsorganisationer og virksomheder inden for fødevareindustrien. Food & Bio Cluster Denmark (FBCD) vil fungere som en central partner for at sikre en bred inddragelse af små og mellemstore virksomheder (SMV'er), hvilket er afgørende for at opnå en effektiv implementering af de udviklede løsninger. Samarbejde med forskellige forsknings- og udviklingsprogrammer som bl.a. Innovationsfonden, GUDP, Plantefonden vil fortsætte i det nye indsatsområde.

Virksomheder, der er en del af fødevareværdikæden, herunder råvareleverandører, ingrediensproducenter og fødevareproducenter, vil blive involveret løbende. Disse virksomheder vil ikke kun få adgang til de nye teknologier og løsninger, men vil også bidrage med praktisk indsigt og feedback, der vil være afgørende for indsatsområdets succes.

Endelig vil relevante myndigheder blive inddraget for at sikre, at de udviklede løsninger overholder gældende regler og standarder for fødevarer sikkerhed og miljømæssig bæredygtighed. Dette samarbejde vil også hjælpe med at identificere eventuelle regulatoriske barrierer, der kan påvirke implementeringen af resultater.

Sammenhæng med andre projekter (evt.): Indgår aktiviteten i andre eksternt finansierede projekter? Hvilke FoU-projekter medfinansieres/planlægges medfinansieret med mindst kr. 250.000 per projekt per år?

Følgende projekter **medfinansieres i 2025**:

FoU projektnavn	Program	Aktivitet
Plantastisk	GUDP	FP2-1 Proces- og produktudvikling
FIGO	Plantefonden	FP2-1 Proces- og produktudvikling
Repros	GUDP	FP2-2 Digitalisering og sporbarhed
Ohmic	Innovationsfonden	FP2-1 Proces- og produktudvikling
Svampemad	GUDP	FP2-1 Proces- og produktudvikling
Optikval	GUDP	FP2-1 Proces- og produktudvikling
Hypersort	Innovationsfonden	FP2-1 Proces- og produktudvikling
mEATquality	Horizon	FP2-1 Proces- og produktudvikling
PlanteFerm	Plantefonden	FP2-1 Proces- og produktudvikling
PlantePredict	Plantefonden	FP2-1 Proces- og produktudvikling
PlanteVækst	Plantefonden	FP2-1 Proces- og produktudvikling
Suprecarb	Eurostars	FP2-3 Klimavurdering og bæredygtighed

Projekter der **relaterer** til indsatsområdet:

- Industriens Fond: FoodUpcykling: Projektets formål er at omdanne uudnyttede sidestrømme fra fødevarereproduktionen til værdifulde salgbare produkter samt reducere madspild og dermed mindske miljø- og klimabelastningen.
- Eurostars: Ultra B-12: Målet er at anvende mikroalgen spirulina som ingrediens i fødevarer mhp. at udnytte dens høje indhold af B12, jern og protein. Specifikt skal anvendes den restfraktion af spirulina, der fremkommer efter den blå farve i algen er ekstraheret.
- Innovationfonden: Methacow: Projektet vil udvikle et foderadditiv baseret på methanotrofe bakterier der skal reducere emissionen af metan fra køer.

Desuden vil følgende projekter **blive ansøgt eller er ansøgt i 2025**:

- Uddannelsesplatform for opskalering af plantebaserede fødevarer (Upscale) - Plantefonden
- Bedre holdbarhed af plantebaserede produkter (HOBOPlant) - Plantefonden
- Food safety of plant-based side streams (SafeStreams) - Plantefonden
- Virkelig Nyt: Brugerinvolverende navngivning og framing af nye plantebaserede fødevarer. I projektet sker udviklingen af reelle fødevarer i kombination med udviklingen af naming og framing så man sikrer, at forbrugerens forventninger til produkterne svarer til deres reelle oplevelse af produkterne, når de spises, hvilket vil garantere en større succesrate for de nyudviklede fødevarerprodukter. - Plantefonden
- PilotPLANT: Teknologisk Pilotcenter for plantebaserede ingredienser og fødevarer", hvor der etableres en innovativ, modulopbygget infrastruktur med et full-line pilotskalaanlæg til tørprocessering af bælgfrugter (udlæg til vindsignings-udstyr). - Plantefonden
- RetailSmart: Projektet er et samarbejde med detailhandlen om at udvikle en datadrevet metode til produktudvælgelse i detailhandlen, der integrerer både forbrugerindsigt og kommerciel viden.
- *projekttide*
- FoodWard: Projektet vil gøre det nemmere at reducere madspild og måle effekten af en sådan reduktion ved at lave bedre modeller for sammenhængen mellem produkttegenskaber og

forbrugeradfærd og dermed kunne forudsige, hvad fx en holdbarhedsforlængelse eller en ændring af emballage betyder for mængden af madspild (og dermed også klimabelastning). -
Projektide

Følgegruppe: Har følgegruppen forholdt sig til aktiviteten? Hvornår og hvordan?

Advisory Board fra Indsatsområde "Bæredygtig Fødevarer (BF1) 2021-2024" vil fortsætte i det nye indsatsområde "Fremtidens sunde og klimavenlige fødevarer (FP2) 2025-2028". Fortsættelsen blev besluttet i BF1's sidste advisory board møde den 28. november 2024.

Advisory board er blevet konsolideret og bestå af 13 medlemmer hvor ca. Halvdelen er fra BF1 og den anden halvdel er nye medlemmer. Medlemmer har høj faglighed og et markant afsæt i fødevareindustrien og består af repræsentanter fra virksomhederne Dagrofa, Arla Foods, DTU-Miljø, Food & Bio Cluster, Plantebranchen, L&F, Dansk Industri, Nord Zucker, Bureau Veritas, Danish Seafood Association, Novonesis, Delika Food Group og Temptu Foods.

Advisory board er dermed bred og nuanceret og repræsenterer fødevareværdikæden, det politiske system og ikke mindst forskningen. De frugtbare og engagerede diskussioner vil fortsætte i det nye indsatsområde.

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 vil formidles løbende i populærvidenskabelige fagmedier, i nyhedsbreve, på LinkedIn, ved ERFA-møder samt på Teknologisk Instituts hjemmeside, hvor TI desuden offentliggør faglige rapporter og services i hele værdikæden samt linker til workshop og webinarer om emner indenfor fagområdet.

Som vidensspredning arrangeres en årlig konference eller temadag i tæt samarbejde med FBCD og andre aktører, fx universiteter.