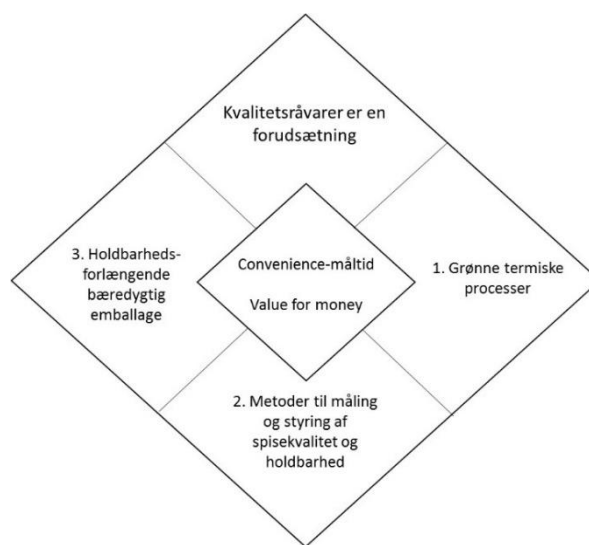


Institut(ter): Teknologisk Institut	Aktivitetsplan (titel): Fødevarekvalitet og convenience – value for money Idéforslags titel på bedreinnovation.dk: Fødevarekvalitet og convenience – value for money	Aktivitetsplan nr.: F2	FoU
1) Manchettekst (kort resumé)			
Markedet for convenience er vigtigt og i vækst! Fødevareindustrien skal klædes på med optimerede teknologier til processering, emballering og tilberedning, for at kunne imødekomme den stigende efterspørgsel på convenience-måltider af høj kvalitet.			
2) Aktiviteten kort (resumé)			
<i>”Convenience er en af de store trends og fokus på den oplevede kvalitet er meget stor. Det betyder ændrede eller nye tilberedningsmetoder, som stiller store krav til vores viden om fødevarsikkerhed.”</i> (Tulip Food Company A/S, Bedreinnovation.dk). Det er vigtigt, at forbrugerne oplever en tæt sammenhæng mellem kvalitet og pris, og ikke mindst når den stigende efterspørgsel på convenience-produkter skal indfries. Convenience betyder grundlæggende ”en service der gør det lettere for brugeren”, uanset om det er en forbruger i et supermarked eller en ansat i et storkøkken. For fødevareindustrien, og dermed også for denne aktivitetsplan, vil convenience omfatte en lang række forskellige løsninger som ready-to-use, ready-to-eat (to-go food) og ready-to-heat produkter (IFAU, 2018). Det nuværende udbud af convenience-måltider er kendetegnet ved en meget bred skare af producenter, fra den lille lokale butiksslagter til de store fødevarevirksomheder med global eksport. I lande omkring os, fx England og Sverige, er der allerede skudt supermarkeder op målrettet convenience, hvor hovedsortimentet omfatter færdigretter (De Samvirkende Købmænd, 2017). Skal den danske fødevareindustri forblive i front og fortsat kunne konkurrere på innovative fødevarer af høj kvalitet produceret i et kost-effektivt produktions-setup, er løsningen imidlertid <u>ikke</u> bare at kopiere fra landene omkring os. GTS-opgaven ligger i at hjælpe fødevareproducenterne med at udvikle optimale teknologier til produktion af convenience-måltider i en dansk kontekst, dvs. ud fra danske kvalitetsstandarder og råvarer - og at udvikle metoder til styring af fremstillingsprocesserne, så teknologi og metoder passer ind i virksomhedernes egne produktionssammenhænge. Convenience-måltider er særligt udfordrende, fordi processeringen af råvarer brydes op hos producenten for senere at færdiggøres hos slutbrugeren. Derudover består et convenience-måltid af forskellige komponenter, der varierer i graden af processering, fx rå salat, semiforarbejdet kød og måske en dressing. Dette stiller høje krav til råvarerne og fremstillingsprocesserne, og ikke mindst til emballagen, der skal kunne håndtere varieret behov for opvarmning af de enkelte komponenter i det færdige convenience-måltid. Emballagen bliver convenience-måltidets interface til forbrugeren og bindeleddet mellem kvalitet, sikkerhed og det nemme måltid. Succesfuld fremstilling af velsmagende convenience-måltider med god holdbarhed kræver således en multidisciplinær tilgang, da mange fagområder skal spille sammen for at opnå de			

optimale løsninger. Aktivitetsplanen skal frembringe konkrete løsninger på de udfordringer, der opstår som konsekvens af den afbrudte processering af råvarer herunder behovene for udvikling af nye metoder til vurdering af rå- og færdigvarernes kvalitet og styring af processer, samt for teknologiudvikling til miljørigtig processering, emballering og tilberedning.

Med afsæt i industriens behov og med danske kvalitetsråvarer som grundlag for udviklingsarbejdet, er det valgt at gennemføre aktiviteterne i tre spor:

- 1) Grønne termiske processer med fokus på energi-effektiv processering af måltider og måltids-komponenter.
- 2) Metoder til måling og styring af kvalitet og holdbarhed med fokus på analyse af mikroflora baseret på DNA-teknologi og metoder til vurdering af kvalitet.
- 3) Holdbarhedsforlængende bæredygtige emballager med fokus på krav til differentieret opvarmning af convenience-måltider.



3) Markedsbehov, erhvervs- og samfundsmæssige potentialer

Den danske fødevareklynge er en global succes, som i 2017 satte ny rekord for eksporten, men også en meget konkurrenceudsat industri bl.a. grundet de høje produktionsomkostninger i Danmark. For at bevare styrkepositionen, er fødevarevirksomhederne nødt til at effektivisere produktionen og samtidig øge produktværdien. Indenfor convenience har Danmark historisk set ikke været i front, hverken hvad angår produktion eller efterspørgsel.

Seneste analyse af den danske madkultur viste, at færdigkøbt mad trækker ned i måltidsoplevelsen ([Madkulturen, 2017](#)). Vendingen ”hjemmegjort er velgjort” ligger fortsat dybt forankret i den danske madkultur. Men der blæser nye vinde, og COOP har fra februar (2018) valgt at satse målrettet på convenience-måltider i 400 af koncernens butikker, idet en ny forbrugeranalyse viste, at 42 procent af danskerne mindst én gang om måneden køber morgenmad på farten, mens 55 procent køber frokost på farten en gang om måneden ([COOP, 2018](#)). Der er således en stigende efterspørgsel på sunde og velsmagende måltider målrettet den travle børnefamilie, den ældre og singlerne. Derudover er der også et generelt voksende krav til fødevarenes kvalitet og kvalitetsbevarelse (holdbarhed). Nemlig.com er netop (august 2018) gået på markedet med ”den fleksible måltidskasse” og har 10.000 forbrugere på venteliste ([FødevareWatch, 2018](#)), hvilket i den grad understreger, at der sker en markant udvikling på markedet og at der er et stort potentiale for convenience-fødevarer. Convenience kan derfor både ses som en ”ny” stor mulighed, men absolut også som en nødvendighed for de danske fødevareproducenter, hvis de fortsat vil være med i forreste række. Producenterne skal være klar med nye innovative produkter målrettet convenience, og her er det en udfordring, at det danske hjemmemarked er væsentligt bagud i forhold til de markeder, vi typisk sammenligner os med, som fx det engelske.

Et manglende overblik over den komplekse sammenhæng mellem råvarernes beskaffenhed, procesforhold, emballering og lagring set i forhold til slutproduktets kvalitet og en tilbageholdende tilgang til implementering af nye, uprøvede teknologier grundet et nødvendigt fokus på driftsomkostninger sammenholdt med en lille fortjeneste, begrænser fødevarevirksomhederne i at udnytte markedsmulighederne for udvikling og lancering af nye convenience-produkter. Råvarerne er fra naturens hånd behæftet med

variation og diversitet, der bliver særlig vanskelig at håndtere, når de forskellige råvarer skal kombineres og tilberedes samlet som et færdigt måltid. Tilbagekald af convenience-produkter som følge af mikrobiel gæring ses løbende, eksempler er safransuppe m. flodkrebs (Lidl), kylling i karri (Jensens Køkken), hummus (Mozami) og frikadellepølse (COOP) ([Fødevarestyrelsen](#)). Gæring er netop et udtryk for manglende evne til at estimere færdigvarernes holdbarhed, eller manglende viden om hvilken processering, der sikrer en god holdbarhed. Et mål er derfor at give fødevareproducenterne den strategiske fordel, der ligger i tidligt at kunne identificere produktmæssige risici ved skift i recepter, anvendelse af nye råvarer og ingredienser samt ændrede processer og nye emballager. Herved kan produktudviklingen speedes op, samtidig med at et højt niveau af fødevaresikkerhed fastholdes til gavn for forbrugerne og de mange mindre virksomheder, som allerede er aktive i dette voksende marked.

Teknologisk Institut har i 2018 gennemført en interviewundersøgelse med deltagelse af 170 danske fødevarevirksomheder. Den påpeger, at 28% forventer at anvende hurtigere analysemetoder til identifikation af bakterier inden for de næste 4-5 år. Tilsvarende forventer 27% at benytte on-line hygiejneovervågning (afgørende for holdbarhed). Det er således tydeligt, at virksomhederne er bevidste om udviklingen, og at mange virksomheder vil efterspørge de nye services. Aktivitetsplanen adresserer desuden flere af de udfordringer, som anføres i [World Class Food Innovation Towards 2030 \(L&F, DI \(2017\)\)](#) og i [EU's plaststrategi](#), hvor et mål er at reducere mængden af plastaffald via mere genanvendelse frem mod 2030 samt [Forsk2025-indsatsområderne](#); nye teknologiske muligheder og bedre sundhed.

Bredden i målgruppen var tydelig i dialogen på Bedreinnovation.dk, hvor centrale fødevareaktører fra slagterier (gris, okse, fjerkræ), kødforædlingsvirksomheder, fiskeindustri, brødbranche, gartnerier, leverandør af måltidskasser, madskribenter, udstyrsproducenter samt erhvervsorganisationer mfl. understregede relevansen af aktivitetsforslaget. Kommentarerne understøtter, at convenience er et område, som både er i vækst, og som tillægges stor betydning. Vigtigheden af at fokusere på forbrugernes ønsker blev påpeget, hvilket både gælder for hjemme- og eksportmarkederne. Samtidig er det væsentligt, at den nu hastige udvikling i convenience ikke sætter den danske fødevareindustri høje faglige niveau, hvad angår fødevaresikkerhed og kvalitet, over styr.

Aktivitetsplanen kobler specialiseret viden om råvarer og processer med ny viden om teknologier til kvalitetsstyring til gavn for fremstilling af innovative kvalitetsfødevarer. Indsatsen vil tillige være med til at begrænse emballagespild via genanvendelse samt madspild, som følge af dokumenteret holdbarhed og kvalitet. Et marked, hvor der er sammenhæng mellem pris og kvalitet, er ikke alene afgørende for forbrugerne men også forudsætningen for øget værdiskabelse, konkurrencedygtighed og vækst i markedet for convenience-måltider.

De opbyggede kompetencer og udviklede serviceydelser vil komme fødevarevirksomheder, detailhandel, foodservice-aktører og teknologileverandører til nytte i form af ny viden og rådgivning. Målgruppen er mere end ca. 1500 danske virksomheder i værdikæden fra råvarer til måltid, hvoraf ca. 400 er fødevareproducenter, ca. 100 virksomheder er leverandører af proces- og måleudstyr og ca. 75 virksomheder tilhører emballageindustrien. En væsentlig andel af aktørerne i værdikæden tilhører SMV-segmentet.

4) Vidensspredning og inddragelse

Målgruppen dækker en samlet værdikæde fra råvare til måltid, hvor de enkelte virksomheder vil blive inddraget, fx deltage i test og være sparringspartner i de tre aktivitetsspor. Inddragelse er altafgørende for den efterfølgende succes af de udviklede teknologiske serviceydelser. Aktiviteter og resultater i aktivitetsplanen vil blive formidlet til en bred skare af interessenter gennem forskellige formidlingsaktiviteter i løbet

af aktivitetsplanen herunder, temadag/seminar/webinar/workshop o.l.; artikler i fagtidsskrifter; artikler i nyhedsbreve og bidrag ved internationale konferencer.

Artikler i fagtidsskrifter og nyhedsbreve som fx "DMRI News - Mad, mennesker og maskine" med ca. 800 modtagere og Plast & Emballages nyhedsbrev "Medlemsinformation" med ca. 50 medlemsvirksomheder er vigtige formidlingsplatforme, hvor det er muligt at nå ud til mange interessenter med aktuelle emner, som fx "Efterbehandling af convenience-måltider for øget fødevarer sikkerhed".

Aktivitetsplanen vil støtte op om det allerede tætte samarbejde om studerende fra KU, DTU, erhvervsskoler m.fl. Teknologisk Institut vil løbende tilknytte studerende i praktik og ifm. opgaveskrivning af fx specialer samt arrangere, at grupper af studerende kommer på besøg på Teknologisk Institut. Derudover fungerer flere af instituttets ansatte som undervisere og censorer på uddannelsesstederne.

Aktivitetsplanen tager bl.a. afsæt i aktivitetsplanerne (2016-2018) 'Green & Clean – mere mad for mindre' og 'Fødevarer sikkerhed – en forudsætning på det globale marked', hvor indledende test af potentielle teknologier, fx mikrobølger, er foretaget. Der vil være tæt koordinering med aktivitetsplanen "Fødevarer sikkerhed 2.0" (2019-2020), idet særligt virksomhedernes kvalitetsmedarbejdere vil være med i begge aktivitetsplaners interessentgrupper. Fødevarer sikkerhed 2.0 fokuserer bl.a. på håndtering af sygdomsfremkaldende bakterier, mens nærværende aktivitetsplan er rettet mod måling og styring af mikroorganismer, der fordærver fødevarerne og dermed ødelægger convenience-måltidets holdbarhed.

Convenience har interesse for en bred skare af fødevarer virksomheder, hvorfor det er aftalt at samarbejde med flere af de etablerede fødevarer netværk, der samler fødevarer producenterne som fx HACCP-netværket (Teknologisk Institut), HACCP-erfagruppe for fiskeindustrien (Teknologisk Institut), Muscle Based Food Network (L&F), VIFU-konsortiet og Ernæringsfokus (L&F). En aktiv deltagende industrifølgegruppe vil medvirke til at sikre aktiviteterne relevans og senere implementering. Ved opstart af aktivitetsplanen vil centrale aktører som fx Danske Slagtermestre blive inviteret med i følgegruppen. Desuden vil en intern styregruppe sikre aktivitetsplanens fremdrift og opnåelse af milepæle.

5) Konkrete aktiviteter

Aktiviteten vil fokusere på udvikling af **teknologier, metoder og værktøjer**, der specifikt retter sig mod fødevarer industriens udækkede behov for viden, teknologier og processer til fremstilling af convenience-måltider, baseret på danske råvarer målrettet de europæiske forbrugeres forventninger. Aktiviteten opdeles i tre sammenhængende spor, der koordineres tæt, da råvarer, processer samt emballering alle påvirker kvaliteten af convenience-måltidet, og dermed forbrugeroplevelsen af convenience-produktet. Aktivitetsplanen arbejder derfor ud fra en samlet værdikædebetragtning fra råvarer til det spiseklare måltid.

1. Grønne termiske processer

Aktiviteterne i dette spor fokuserer på energieffektiv processering af måltider og måltidskomponenter, hvor den optimale proces vil være bestemt af råvarer og produktkrav.

- Optimering af varmebehandlingsprocesser afhængig af råvaregrundlag (inhomogene råvarer) ift. sensorisk kvalitet, fødevarer sikkerhed og lang holdbarhed samt produktudbytter og økonomi.
- Fastlæggelse af potentialet i nye metoder til forvarmning for mere effektiv processering af forarbejdede produkter såsom farsvarer eller helmuskelprodukter.
- Udvikling af teknologi til energibesparende og holdbarhedsforlængende mikrobølgeefterbehandling af emballerede, forarbejdede fødevarer i convenience-måltidet.

2. Metoder til måling og styring af kvalitet og holdbarhed

Aktiviteterne i spor 2 omhandler målemetoder til produkter og proces, hvor der fokuseres på at flytte de nye DNA-teknologier fra forskning til produktion, hvilket bl.a. kræver en standardisering af metoder.

- Optimering af måleteknologiske metoder til kvalitetsbestemmelse, fx spektroskopi, headspace-analyser og viskoelastiske målinger.
- Test af molekylærbiologiske metoder til måling af produktionshygiejne og mikrobiel produktkvalitet mhp. målrettet proceskontrol. Nye nanopore-baserede, håndholdte instrumenter (fx Molecular DX fra TPG inc.) baseret på DNA identifikation af den holdbarhedsbegrænsende mikroflora testes, så mindre virksomheder omkostningseffektivt kan styre produkternes holdbarhed.
- Udvikling af nyt dataværktøj til udpegning af mikrobiologiske fordærvelsesorganismer baseret på next generation sequencing og metagenomics.
- Prædiktion af sensorisk kvalitet ud fra identificeret (DNA-baseret) fordærvelsesflora, proceskonditioner, emballering, lagring og distribution.

3. Holdbarhedsforlængende, bæredygtig emballage

Aktiviteterne i dette spor retter sig mod forbrugernes forventninger til lang holdbarhed, den rigtige miljøprofil (undgå for meget plast) og tilvejebringelse af den emballageteknologi, som møder forbrugernes forventninger til convenience-produkters hurtige og sikre opvarmning/færdigprocessering.

- Udvikling af nye, funktionelle emballagematerialer og -koncepter til forbedret og forlænget holdbarhed af convenience-måltider.
- Nye bæredygtige emballager, som imødekommer krav og behov for tilberedning, fortæring og bortskaffelse/genanvendelse, skal kortlægges og vurderes. Design2recycle og biobaserede/-nedbrydelige løsninger skal tages i betragtning og implementeres. Der vil både blive fokuseret på plastemballage-materialer (hvor der ikke findes oplagte teknologier til substituering) og alternative emballage-materialer af fibre som for eksempel cellulose.
- Funktionel emballage til (gen)opvarmning og tilberedning af convenience-produkter i mikrobølgeovn færdigudvikles og gøres markedsparat.
- Nyt værktøj til design af fødevareemballager optimeret til genanvendelse. Med udgangspunkt i designmanualen fra 'Forum for cirkulær plastemballage' udvikles et konkret værktøj til design af genanvendelige og brugervenlige fødevareemballager med særligt fokus på den kompleksitet som convenience-måltider har og derfor stiller til emballagekonceptet.

Aktivitetsplanens barrierer for succes forventes primært at bero på introduktion og implementering af de services, der bygger på nye metodikker og teknologier fx indenfor analyse og industriel tilberedning/processering, idet der naturligt vil være en introduktionsfase i virksomhederne. Aktivitetsplanen vil overkomme disse barrierer gennem overbevisende demonstrationscases, hvor virksomhederne kan se værdiskabelsen ved de nye metoder og teknologier. Den aktive deltagelse af virksomheder i aktivitetsplanens udviklingsfaser sikrer anvendeligheden af de nye løsninger og understøtter implementering i øvrige virksomheder. Produktion i Danmark er baseret på kosteffektiv grundpræmis, hvorfor gevinsten ved implementering af nye teknologier skal være gennemdokumenteret.

6) Nyhedsværdi og ambitionsniveau

Aktivitetsplanen udvikler nye praksisnære løsninger til produktion af convenience-måltider, der giver fødevarevirksomheder og detailhandel mulighed for at levere convenience-måltider af høj kvalitet baseret på danske råvarer. Udfordringen med convenience-måltidet er opbrydningen af fremstillingsprocesserne fra producent til (for)bruger. Det stiller store krav til samspillet mellem opvarmningsmetoder og emballage

for at sikre målet om kvalitet, sikkerhed og oplevelse. Mikrobølger er ikke en ny teknologi, men anvendeligheden halter markant i forhold til de ikke-flydende fødevarer, og det er fortsat meget svært at sikre en ensartet varmebehandling af faste fødevarer. Mikrobølger er imidlertid en lovende teknologi til netop convenience-produkter, fordi effektiviteten kan forbedres med anvendelse af den rigtige emballage. Mikrobølger har derudover også potentiale som et effektivt forvarmningstrin i processeringen af forarbejdede produkter, og kan med de rigtige teknologier indgå i et meget effektivt samspil med emballagen. Netop emballagen er en vigtig faktor for kvalitetsbevarelse fx under lagring, men den egenskab er delvist usynlig for forbrugeren, hvis præferencer entydigt går mod mindre miljøbelastende emballagematerialer end plast - alternativt - åbenlyse muligheder for genanvendelse. Denne kombination af traditionelle emballageegenskaber, opvarmning i forskellige procestrin, miljøhensyn og convenience-egenskaber er både teknisk udfordrende og helt unik. Nye applikationer for metoder til kvalitetsmåling udvikles, og perspektiverne i ”DNA-teknologier” som Next Generation Sequencing (NGS) - sekventering af den totale mikroflora - og metagenomics (analyse af genetiske data) til bestemmelse af den komplekse, holdbarhedsbegrænsende mikroflora i produktionsmiljøet og i sammensatte fødevarer testes. DNA-teknologierne (også kaldet omics) har potentialitet til at blive den næste game-changer i den måde, virksomheder kan styre produktionsprocesser på.

De nye teknologiske serviceydelser omfatter:

- Rådgivning om proces- og kvalitetskontrol i hele produktionskæden fra råvarer til produkt herunder fastsættelse af holdbarhed
- Værktøjer til fastlæggelse og styring af mikrobiel kvalitet baseret på omics-teknologier
- Anvisning af metoder til kvalitetsmåling af såvel råvarer som slutprodukter
- Rådgivning om optimering af de termiske processer ved fremstilling af convenience-måltider mhp. kvalitet og fødevarer sikkerhed samt produktudbytte og økonomi
- Teknologirådgivning om for- og efterbehandling af forarbejdede råvarer med mikrobølger målrettet convenience-måltider
- Rådgivning i forbindelse med valg af funktionelle og bæredygtige emballageløsninger
- Rådgivning i forhold til design af emballager til convenience og måltidsløsninger, der skaber værdi i genanvendelsen, Design2recycle
- Pilotskala-anlæg for udvikling af convenience-måltider, test af termiske processer og emballage

Ydelserne retter sig mod forskellige trin i værdikæden med særligt fokus på processerne i fødevareindustrien og den efterfølgende distribution frem til færdigtilberedning hos slutbrugerne. Den tværfaglige bredde på Teknologisk Institut sikrer, at hele værdikæden fra råvare til spiseklart måltid kan serviceres med viden om forarbejdningsprocesser, processtyring, emballering og spisekvalitet. Dette er unikt, og sammenholdt med Instituttets stærke infrastruktur med eksportautoriseret pilot-plant og specialiserede laboratorier er dette enestående i det danske rådgivnings- og vidensystem. Allerede i løbet af aktivitetsperioden vil de udviklede kompetencer og løsninger være til rådighed for leverandører af proces- og måleudstyr samt fødevarevirksomheder. Ved udvikling af services for brug af NGS og metagenomics i fødevareindustrien vil denne aktivitetsplan sikre, at Teknologisk Institut er med i front på ”DNA-analyser”, idet der kun er ganske få aktører i Danmark, der har det nødvendige udstyr og den nødvendige kompetence. Priserne er endnu ikke på et niveau, hvor SMV kan forventes at investere i sådanne analyser, men med nye omkostningseffektive hurtigmetoder fra denne aktivitetsplan skabes der mulighed for, at også SMV’erne kan være med og dermed få en vigtig fordel i deres produktion.

Fødevarevirksomheder er udfordret i forhold til at håndtere den store råvarevariation og ved en utilstræk-

kelig indsigt i betydningen af samspillet mellem råvarer, tid/temperatur samt produktionshygiejne for produktkvaliteten. Teknologier og værktøjer, der kan understøtte udviklingen af mere innovative kvalitetsprodukter, vil derfor øge succesraten ved fremstilling af nye convenience-måltider til gavn for de danske fødevareproducenter og i sidste ende forbrugerne.

7) Vidensamarbejde og -hjemtagning

Vidensamarbejde og ikke mindst videnhjemtagning er særligt vigtigt i denne aktivitetsplan. Normalt bryder Danmark sig af at være dygtige til at fremstille kvalitetsfødevarer, men når det gælder convenience-produkter, ligger vi ikke forrest i feltet og skal derfor i høj grad lære af udenlandsk viden og erfaringer. Komplexiteten i convenience-måltidet afspejles også i videnhjemtagningen, idet ny viden fra de forskellige fagområder (proces, holdbarhed og emballage mm.) skal hentes fra en række forskningsgrupper, og herefter kombineres i målrettede løsninger til convenience.

I aktivitetsplanen er der deltagelse i internationale konferencer med henblik på hjemtagning af viden, etablering af samarbejder / ansøgningskonsortier samt præsentation af udvalgte resultater fra aktivitetsplanen. På konferencer som fx ICoMST (fokus på kød) og EFFoST (fokus på teknologi) er der præsentationer fra universiteter men også fra store virksomheder med egen forsknings- og udviklingsafdelinger som fx Nestlé, Unilever mfl. Og netop internationale forsknings- og udviklingsaktiviteter er et strategisk indsatsområde for Teknologisk Institut, hvor ét mål er at øge deltagelsen i de europæiske rammeprogrammer fx H2020, som i kraft af samarbejdet med europæiske vidensinstitutioner kan bringe vigtig viden til Danmark.

Inden for teknologiudvikling vil igangværende samarbejde videreføres. Instituttet har samarbejde med tyske Fraunhofer om anvendelse af mikrobølger til opvarmning, ligesom samarbejdet med udstyrsproducenten The Middleby Corporation vedr. kogeudstyr fortsættes i nærværende aktivitetsplan. DNA-teknologier er i hastig udvikling og fra flere universiteter ses spinoff-virksomheder, der bl.a. udvikler hurtigmetoder. Her ligger en stor viden, især mht. prøveforberedelse, og det er derfor oplagt at trække på denne viden, så spinoff-virksomhedernes teknologier gøres tilgængelige for fødevareproducenter til fx processtyring. Norma & Frode Jacobsens Fond har netop (juni 2018) bevilget midler til indkøb af udvalgt udstyr til hurtige DNA-analyser, hvilket inddrages i aktivitetsplanen. Endvidere er der indledende aktiviteter i gang indenfor DNA-analyser i projekter finansieret af Svineafgiftsfonden (fx projektet "Nye mikrobiologiske metoder"), hvor en metode til analyse af gær baseret på DNA (18S) indkøres i laboratoriet. Madspild er fortsat på samfundsagendaen, og senest er en række af landets førende virksomheder samt organisationerne Stop Spild Af Mad og FødevareBanken gået sammen i et [partnerskab i kampen mod madspild](#), hvor virksomhederne har som mål at halvere eget madspild frem mod 2030. Med afsæt i de nye DNA-baserede metoder, er der et fornyet potentiale for at reducere mængden af kasserede produkter, fordi holdbarheden kan styres mere præcist. Det planlægges derfor at søge GUDP (i 2019) om et projekt i samarbejde med Københavns Universitet vedr. brugen af NGS til optimering af holdbarhed og dermed reduktion af madspild, hvor dele af RK-midlerne vil indgå som medfinansiering.

8) Sammenhæng med instituttets strategi og afsæt i instituttets ressourcer

Fødevarer er det største område på Teknologisk Institut med aktiviteter i alle fødevaresektorerne og i alle led af værdikæderne. Det påhviler således Teknologisk Institut at bidrage til, at de danske fødevarevirksomheder har et strategisk forspring både i form af at være omkostningseffektive, men også i konstant at skabe nye markedsmuligheder. De teknologiske muligheder udvikler sig i høj hastighed, og konkurrenterne

i udlandet investerer efterhånden på lige fod i ny produktionsteknologi. Det danske forspring på eksportmarkederne udhules, og evnen til at udnytte og implementere intelligent teknologi bliver derfor en afgørende konkurrenceparameter. Skabelsen af en stærk fødevareindustri gennem innovation og teknologiske serviceydelser er en central del af Teknologisk Instituts strategi. Instituttet vil i strategiperioden adressere en række samfundsudfordringer herunder:

- Et øget fokus på virksomhedernes innovationsevne i forhold til at skabe højkvalitetsfødevarer, hvor sundhed og bæredygtighed er i centrum
- Et øget fokus på implementering af nye teknologier til procesovervågning
- Et øget fokus på optimeret anvendelse af nye og bæredygtige materialer

Teknologisk Institut har mange års erfaring med implementering af ny teknologi i danske fødevarevirksomheder. Specialistviden inden for opvarmningsteknologier, forbrugerpakning, hygiejne, DNA-teknologi og sensorik vil blive centrale og helt nødvendige for gennemførslen af aktivitetsplanen. Dertil kommer et unikt domænekendskab, et eksportautoriseret pilot-plant til proces- og produkttests samt mange speciallaboratorier lige fra avanceret mikrobiologi til materialeudvikling. Teknologisk Instituts mangeårige samarbejde med og deraf følgende indsigt i fødevareindustrien sikrer, at aktivitetsplanen er målrettet industriens reelle og aktuelle udfordringer i forhold til at udnytte potentialet inden for convenience-produkter til fulde. Forankringen på Instituttet sker i høj grad gennem videreførelse Instituttets strategiske investeringer i udstyr og infrastruktur, samt involvering af nøglemedarbejdere på tværs af fagdiscipliner. Teknologisk Institut vil positionere sig som en førende videnleverandør inden for fødevarer, teknologi og materialer, der alle bringes i spil i aktivitetsplanen.

9) Tidsplan og milepæle

Milepæle 2019

Vidensamarbejde, -hjemtag- og kompetenceopbygning

1. Grønne termiske processer

M1.1. Samarbejde med relevante virksomheder (fødevareproducenter og udstyrsleverandører) for optimering af produktspecifikke varmebehandlingsprocesser er etableret, og potentialet for mere effektiv processering af forarbejdede produkter ved anvendelse af fx mikrobølgebehandling til forvarmning er belyst ved indledende forsøg og formidlet i notat. (videreføres i M1.1/2020)

2. Metoder til måling og styring af kvalitet og holdbarhed

M2.1. Dialog med 1-2 virksomheder (fx Swisssdecode) med ekspertise i udvikling af måleudstyr til analyse af specifikke bakterier med relevans for holdbarhed er indledt, og perspektiveret review af state-of-the-art på brug af NGS i forhold til proceskontrol og fastholdelse af mikrobiel holdbarhed er udarbejdet.

3. Holdbarhedsforlængende bæredygtig emballage

M3.1. Beskrivelse af international viden om fremtidsorienterede teknologier og deres udviklingsniveau inden for funktionel emballage til convenience-måltider – herunder viden om markedet af fødevareemballage designet til genanvendelse.

Udvikling af teknologisk service

2. Metoder til måling og styring af kvalitet og holdbarhed

M2.2. Generisk måleset-up baseret på NGS til identificering af fordærvelsesorganismer (gær, bakterier), som påvirker holdbarhed af komponenter i convenience-måltidet er udviklet (søges medfinansieret af GUDP, videreføres i M2.2/2020).

M2.3. IT-værktøj (prototype), der automatisk omsætter NGS-data til information, som kvalitetslederen kan anvende til løbende processtyring er udviklet (søges medfinansieret af GUDP, videreføres i M2.2/2020).

3. Holdbarhedsforlængende, bæredygtig emballage

M3.2. Proof-of-concept for teknologi til indlejring af aktive/intelligente funktioner i emballager til convenience-måltider er udviklet (videreføres i M3.2/2020).

M3.3. En bæredygtig emballageløsning til convenience-måltider er designet og præsenteret for relevante virksomheder (videreføres i M3.3/2020).

Inddragelse og videnspredning

2. Metoder til styring og måling af kvalitet og holdbarhed

M2.4. Resultater med bred relevans for fødevareindustrien er formidlet via 1 kort anvendelsesorienteret artikel i fx Fødevaremagasinet eller Levnedsmiddelbladet.

3. Holdbarhedsforlængende bæredygtig emballage

M3.4. Resultater opnået inden for funktionelle og bæredygtige emballager i 2 (populærvidenskabelige) artikler er formidlet.

Milepæle 2020

Vidensamarbejde, -hjemtag- og kompetenceopbygning

1. Grønne termiske processer

M1.1. Metode til forvarmning for mere effektiv processering af forarbejdede produkter er testet i samarbejde med virksomhed, og produktspecifikke varmebehandlingsprocesser er optimeret i forhold til sensorisk kvalitet, fødevaresikkerhed og udbytter for minimum et produkt. (videreført fra M1.1/2019) (C029)

2. Metoder til måling og styring af kvalitet og holdbarhed

M2.1. Deltagelse i 1 konference (Fx Food Micro eller ICoMST) samt fortsat dialog med DNA-teknologi-leverandører med fokus på identifikation af bakterier relevant for holdbarhed.

Udvikling af teknologisk service

1. Grønne termiske processer

M1.2 En metode til efterbehandling af enkelte komponenter i convenience-måltidet for øget fødevaresikkerhed er demonstreret for 20 til 30 virksomheder.

2. Metoder til måling og styring af kvalitet og holdbarhed

M2.2. (Videreført fra M2.2/2019, M2.3/2019) Virksomhedsspecifikke at-line DNA-devices til identifikation af fordævelsesbakterier er testet, og hurtigmetode (DNA-device og IT-værktøj prototype) til at-line proceskontrol er testet på 1 virksomhed (søges medfinansieret af GUDP).

3. Holdbarhedsforlængende bæredygtig emballage

M3.1. (videreført fra M3.2/2019.) Den aktive/intelligente emballage til convenience-måltider er afprøvet på et konkret produkt, og den holdbarhedsforlængende effekt er evalueret.

M3.2. (videreført fra M3.3/2019) Den bæredygtige emballageløsning er forsøgt implementeret på et konkret produkt, og løsningen er evalueret sensorisk. Der er udviklet et værktøj til at understøtte rådgivning om design af genanvendelsesegnede fødevareemballager.

Inddragelse og videnspredning

1. Grønne termiske processer

M1.3. Et konferencebidrag om efterbehandling af kødprodukter er udarbejdet til fx ICoMST eller EFFoST.

M1.4. En populærvidenskabelig artikel om 'efterbehandling af måltidsløsninger for øget fødevaresikkerhed' er publiceret.

2. Metoder til måling og styring af kvalitet og holdbarhed

M2.3. Resultater og perspektiver ved at anvende de nye redskaber til proceskontrol præsenteres på en workshop i samarbejde med RK "Fødevaresikkerhed 2.0", fagtidsskrift samt på konference fx Food Micro
M2.4. Et konferencebidrag om sensorisk kvalitet af kødprodukter i convenience-måltidet afhængig af fordærvelsesflora (DNA-baseret) og procesforhold er udarbejdet til fx EFFoST eller ICoMST.

3. Holdbarhedsforlængende bæredygtig emballage

M3.3. Formidling om holdbarhedsforlængende bæredygtige emballage i 2 (populærvidenskabelige) artikler og, international præsentation ved emballagesymposium.

M3.4. Designværktøj er lanceret ved "gå hjem"- møde for fødevare- og emballagevirksomheder.