



Indsatsområde (titel):	Biosolutions – grønne løsninger til samfundets udfordringer	Indsatsområde (nr.): FP3
-------------------------------	--	---------------------------------

Indsatsen kort (resumé)

Teknologisk Institut vil med denne resultatkontrakt udvikle Nordens største Test-, Demonstrations- og Udviklingscenter (TDU) inden for biosolutions og skabe en samarbejdsplatform, en innovationsaccelerator, indenfor det bioteknologiske økosystem.

I indsatsen vil udvikles nye ydelser, der kan give startups og scaleup virksomheder mulighed for at komme fra en idé i laboratoriet til at stå det ønskede produkt "i hånden", der herefter kan evalueres mht. kvalitet og de teknisk-økonomiske parametre. Biosolutions er løsninger, der er baseret på biologi, og har ifølge flere kilder potentiale til at blive en ny dansk supersektor. For at forløse dette potentiale, er der et stort behov for at samle økosystemet og skabe grundlaget for samarbejde på tværs af sektorer. Målgruppen er meget bred, fordi flere brancher har brug for nye byggesten til fremtidens grønne produkter.

1. Målsætninger, nøgleaktiviteter og indikatorer

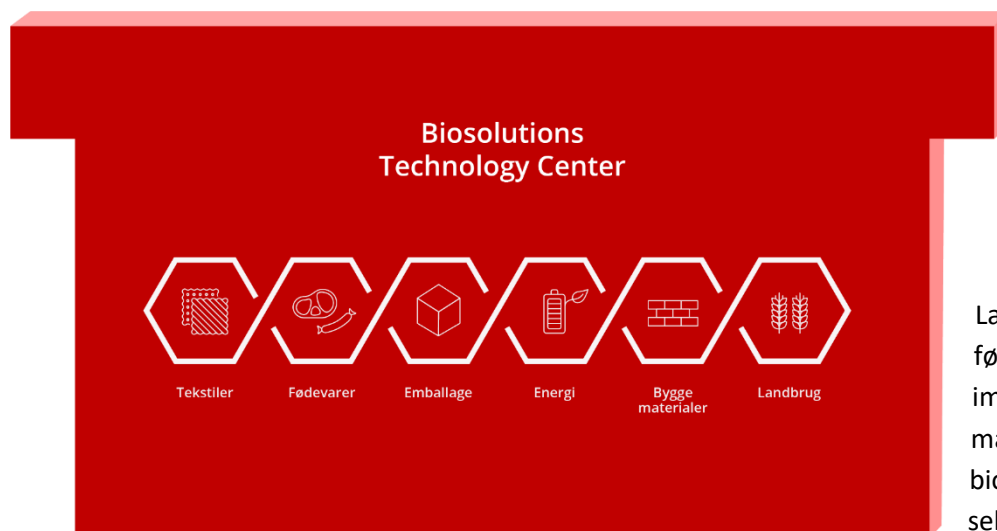
Visionen

"Danmark ligger forrest i feltet, når det gælder biosolutions. Men konkurrencen om grønne teknologier er massive, og vi risikerer at bliver overhalet indenom. Derfor skal vi sætte fokus på at understøtte danske virksomheder og startups, der kan bringe biologiske løsninger og bæredygtig fødevarerproduktion til et endnu højere niveau end i dag" udtaler fødevarerminister og erhvervsminister i Finans i marts 2024¹

Visionen for indsatsen er at bidrage til at sikre dette ved at udvikle Danmarks nye innovationsaccelerator indenfor biosolutions. Teknologisk Institut vil etablere nordens største Test, Demonstration og Udviklingscenter (TDU) indenfor biosolutions, hvor man kan samle iværksættere, virksomheder, landbrug, forskere og beslutningstagere om at fremtidssikre vores fødevarerforsyning og styrke Danmarks position inden for biosolutions. Formålet med indsatsen er at sikre danske virksomheder adgang til teknisk viden, markedsindsigt, udviklingsprojekter og pilotfaciliteter. Biosolutions er løsninger, der er baseret på biologi; Mikroorganismer (gær, svampe, bakterier og mikroalger) fungerer som små fabrikker, der ved præcisionsfermentering eller biomasse fermentering² kan omdanne ret simple råmaterialer til mere komplekse og værdifulde byggesten som proteiner. Biosolutions omfatter også bioraffinering af råvarer og udnyttelse af primære produkter og sidestrømme gennem ekstraktion og oprensning. Sidestrømme kan anvendes som substrater til fermenteringsprocesser herunder også substrater til dyrkning af animalske celler.

Mikroalger er et andet eksempel på en sådan lille fabrik, hvor man kan producere en række værdifulde ingredienser og biobrændstoffer og samtidig opsamle CO₂ ved fotosyntese. Resultatet kan være kemiske byggesten som kan laves til brændsler, bioplastik, kosmetik, fødevarer-ingredienter, eller foder.

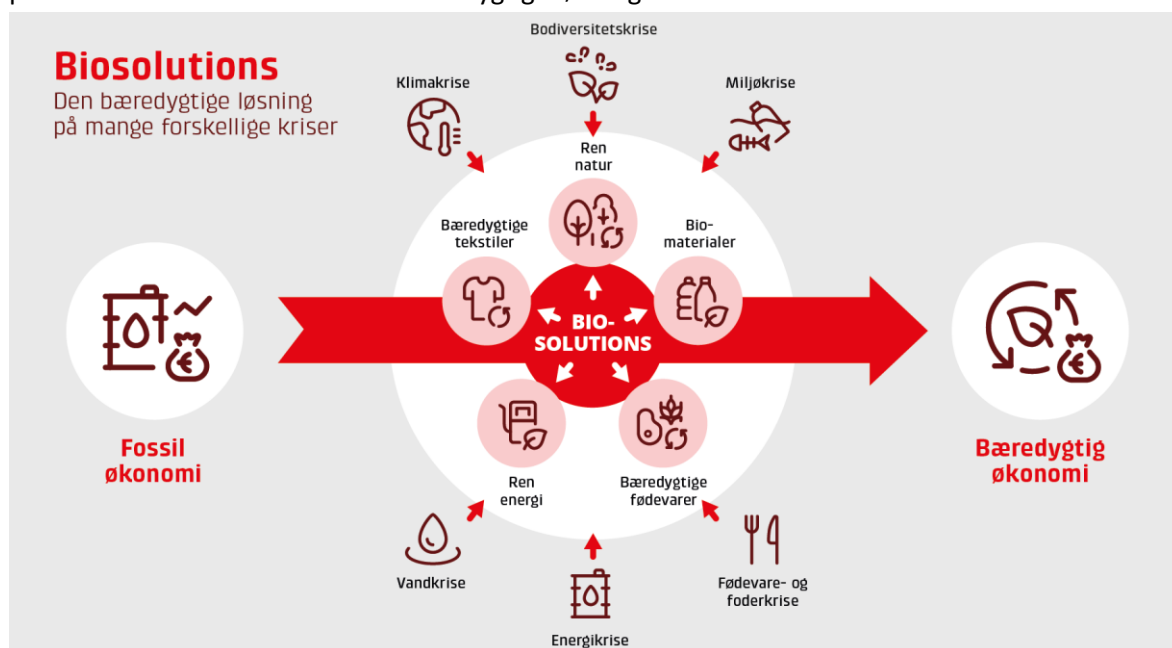
Målgruppen for indsatsen inden for biosolutions er vidtfavnende og inkluderer flere sektorer såsom landbrug, fødevarerindustri, kemi, plast, emballage og tekstil. Disse sektorer har alle et behov for at finde bæredygtige alternativer til fossile råstoffer, som har været dominerende i over et århundrede. Biogene processer og organismer bliver centrale i denne omstilling, og der er mulighed for at integrere biobaserede materialer og teknologier på tværs af industrier. I nedenstående figur, der viser målgrupperne for nærværende resultatkontrakt, viser samtidig biosolutions som en unik kapacitet til sektorkobling, som letter integrationen af nye teknologier og metoder på tværs af domæner.



Landbrug og fødevarerindustri er imidlertid den primære målgruppe for biosolutions, da disse sektorer står over for

betydelige udfordringer og potentielle fordele ved at omstille til mere bæredygtige produktionsformer jvf regeringens seneste udspil i Fremtidens grønne løsninger³. Biomasse fra landbrug og fødevarer fungerer som udgangspunkt for biogene kulstofprodukter gennem processer som kaskadeudnyttelse og fermentering. Dette skaber nye muligheder for at erstatte fossile byggesten med biobaserede alternativer i en bred vifte af sektorer, herunder produktion af bioplast, biokemikalier, og andre innovative materialer. Denne brede målgruppe betyder, at biosolutions kan spille en central rolle i den grønne omstilling, ikke kun ved at reducere CO₂-udledningen og fremme bæredygtighed, men også ved at skabe økonomiske muligheder og innovation på tværs af forskellige industrier.

I indsatsen vil blive udviklet nye serviceydelser til opskalering af fermentering, oprensning og evaluering af produkter. Desuden vil der i indsatsen arbejdes for at samle økosystemet og udbrede kendskabet og potentialet for biosolutions som bæredygtige løsninger.



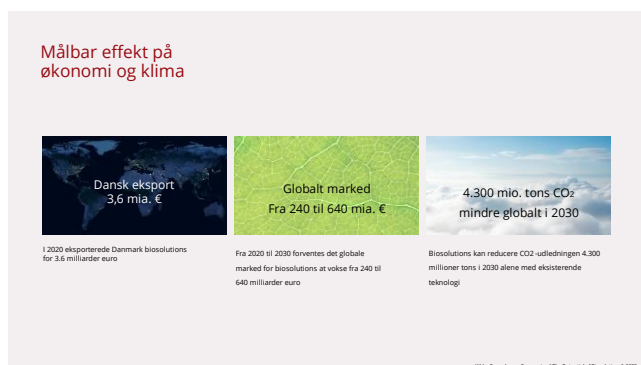
I Danmark har vi længe haft en håndfuld store virksomheder og forskning i verdensklasse på området: Carlsberg og Novonesis har udviklet hhv. gær til øl, mælkesyrebakterier til mejerier og enzymer til vaskepulver. Der findes ca. 130 aktive virksomheder i Danmark inden for biosolutions⁴

Formålet med indsatsen er også at skabe en samarbejdsplatform, en innovationsaccelerator indenfor det bioteknologiske økosystem af vækstvirksomheder, hvor de kan styrke hinandens udvikling mht. ny viden, produktionskapacitet, markedsklare produkter og forretningsmodeller.

EFFEKT: Der er et stort behov for at transformere fødevarer systemet til et mere bæredygtigt og resilient system, så overskridelse af planetære grænser⁵ i fremtiden begrænses. Dette fordrer neutralitet i forhold til drivhusgasudledning, en afkobling af fødevarer produktionen og arealforbrug, hvilket tilsiger mere produktion på mindre dyrket areal. Landbrug og fødevarer industri er den primære målgruppe, da omlægningen af landbruget og fødevarer produktion formentlig er det område, hvor biosolutions får størst indflydelse, men andre sektorer vil også få gavn af indsatsen. Alliancen for Biosolution⁶ skriver i rapport fra 2022, at biosolutions er vigtige enablers til at reducere CO₂-udledningen fra processer i industrien, som ellers er vanskelige at reducere. Her fremhæves bioteknologiske klimaløsninger til fremstilling af f.eks. grønne proteiner, biologiske plantebeskyttelsesmidler, biogødning og biobaserede materialer. Biosolution kan således levere løsninger til både til fremtidens fødevarer system og materialer og bidrager som helhed til et mere robust system.

Effekten af den samlede indsats forventes at blive:

- En betragtelig reduktion i CO₂-udledningen ved at kulstof recirkuleres i biomasse-udnyttelse i stedet for at ende i atmosfæren. Copenhagen Economics⁶ har biosolutions potentiale til at reducere globale udledning med 4,3 mio. ton inden 2030.
- Effekten vil også være en styrket konkurrenceevne indenfor bioteknologisk produktion af nye råvarer og eksport af ny teknologi inden for biosolutions.



Ifølge
den
CO₂

Slutmål:

Anerkendelse og Partnerskaber:

- Inden 2030 skal TDU-centeret være anerkendt som Nordens største og førende hub for biosolutions ved at facilitere mindst 100 udviklings- og opskaleringsopgaver årligt. Dette skal ske gennem etablering af partnerskaber med mindst 50 internationale virksomheder og forskningsinstitutioner, hvilket vil styrke centrets rolle som en global hub for biosolutions

Klimavenlig Produktion:

- Øge klimaeffektiv biosolutions produktion ved at interagere med mindst 30% af danske SMV'er inden for sektoren.

Nye Ydelser til Virksomheder:

- Tilbyde danske virksomheder nye ydelser i form af viden og adgang til avanceret procesudstyr inden for biosolutions, herunder bioraffinering, hvor bioressourcer kaskadeudnyttes som anbefalet af Det Nationale bioøkonomipanel i 2022⁷ og 2024⁸.

Bæredygtige Forretningsmodeller:



- Udvikle og teste forretningsmodeller for at fremme biosolutions som standard praksis i dansk industri og landbrug, med fokus på at reducere CO₂-udledning og ressourceforbrug.

Indikatorer for indsatsens succes

- Mindst 40 samarbejder med virksomheder er gennemført i perioden, hvor der er udviklet produkter eller processer vha. de nye faciliteter og kompetencer på kommercielle vilkår.
- Teknologisk Institut vil være en central partner i mindst 5 nye FoU-projekter, (støttet af EU's fonde), som vedrører biosolutions i indsatsperioden og med mindst 20 danske virksomheder som partnere. Et af disse initiativer kunne være at etablere et flagskibs-projekt i Danmark indenfor biosolution.

Aktiviteter

I indsatsen vil udvikles nye ydelser, der kan give startups og scaleup virksomheder mulighed for at komme fra en idé i laboratoriet til at stå med flere kg af det ønskede produkt ”i hånden”, der herefter kan evalueres mht. funktionaliteten og de teknisk-økonomiske parametre.

Alle aktiviteter omfatter en FoU-indsats og en vidensformidlingsindsats.

Indsatsens aktiviteter vil samlet omfatte:

Udvikling af Danmarks nye innovationsaccelerator indenfor biosolutions bl.a. ved at etablere nordens største Test, Demonstration og Udviklingscenter (TDU) – og en positionering som nordens førende hub:

- Udvikling af nye faciliteter og metoder til biosolutions – og nye ydelser til målgruppen
- Udvikle nationale og internationale FoU-projekter inden for bioøkonomi i samarbejde med virksomheder og videnleverandører på tværs af brancher i tråd med de danske og EU's fondes strategier (beskrevet nærmere under pkt. 6)
- Gennem indsatsen vil den danske position indenfor biosolutions styrkes. Der vil blive gennemført en løbende dialog med målgruppen af virksomheder, startups og scaleups, interessenter, som deltagere i et advisory board. (beskrevet under pkt. 4 Vidensspredning)
- Gennem indsatsen vil der tages flere initiativer til at udbrede kendskabet til teknologien og viden om de opnåede resultater og demonstration af cases (beskrevet under pkt. 4 Vidensspredning)

Udvikling af nye faciliteter og metoder til biosolutions- og nye ydelser til målgruppen

Der udvikles test af nye teknologier til fermentering og mikroorganisme-produktion. Der vil blive etableret en fødevare- og GMO-godkendt TDU. Desuden vil fermenteringsanlægget blive ATEX⁹-godkendt til sikker håndtering af eksplosionsfarlige atmosfærer. Der vil blive fokuseret på udvikling af processer til fermentering og bioraffinering og down stream processering af råvarer.

1.1. Up stream – Medieforberedelse ud fra sidestrømme

Der er et stort behov for at udnytte rest-sidestrømme, fx sukker- og næringsrige biprodukter fra bioraffinering af protein, til nye råvarer i fermenteringsprocesser. Det kræver råvareforståelse og opbygning af viden om de forskellige typer mikrobielle processer. Formulering af substrater til dyrkning af både mikroorganismer og animalske celler er omfattet af denne aktivitet.

- Slutmål 1.1 (2028): Der er i løbet af indsatsen opbygget kompetencer indenfor råvareselektion og -forståelse. Denne viden vil bidrage til en bedre udnyttelse sidestrømme som medier til fermentering – demonstreret i 10 cases.

- Delmål 1.1.1 (2026): Der vil blive opsamlet data til at optimering af mediesammensætning til præcisionsfermentering. Dette vil indgå i udvikling af AI støttede modeller til optimering af sammensætningen. – demonstreret i mindst 3 cases
- Delmål 1.1.2 (2027): Der vil gennemført mindst 3 cases med solid state fermenteringer, der udnytter sidestrømme som substrat
- Delmål 1.1.3 (2027): Der vil blive etableret 1-2 samarbejder med danske virksomheder i FoU projekter om formulering af substrater til fermentering af animalske celler.

1.2. Bioprocessing ud fra gær, svampe, bakterier og cellekulturer

Forskellige former for bioprocessing vil blive udviklet og optimeret til nye produkter som mycoproteiner, pre- og probiotika, sundhedsfremmende kulhydrater mv. Processing kan også have til formål at øge fordøjelighed, fjerne antinutrielle stoffer og ikke mindst at øge smagskvaliteten af de processerede produkter.

- Slutmål 1.2 (2028): Der er gennemført flere forskellige typer af bioprocessing i løbet af indsatsen og mindst 10 startup – virksomheder har været igennem innovationsforløb som omfatter både flere opskaleringsloop, hvor processerne optimeres i forhold til det teknisk og økonomiske potentiale.
- Delmål 1.2.1 (2026): Der er udviklet, optimeret og gennemført mindst 2 typer fermenteringer fx solid state, kontinuert fermentering og præcisions-fermentering.
- Delmål 1.2.2 (2027): Der er opbygget 6 nye analysemetoder til at undersøge hvordan fermenteringsprocesserne kan forbedre både næringsværdien og smagen af nye råvarer.
- Delmål 1.2.3 (2027): Der er udviklet mindst 3 nye fermenteringsprocesser til produktion af fx mycoproteiner, funktionelle kulhydrater (pre-og probiotika) og funktionelle ingredienser til biomaterialer.

1.3. Mikroalgeproduktion (heterotrof- og fotosyntese-produktion)

Dyrkning af mikroalger absorberer CO₂ under fotosyntesen og bidrager derved til reduktionen af drivhusgasemissioner. For at optimere produktionsomkostningerne er der behov for at skalere celledisruption, ekstraktion og forbedre tørringsmetoderne.

- Slutmål 1.3 (2028): I løbet af indsatsen demonstreres, hvordan mikroalgedyrkning kan skabe et integreret system til både CO₂-optag og produktion af mindst 3 eksempler på byggesten til materialer, funktionelle ingredienser og biobrændstoffer.
- Delmål 1.3.1 (2026): Gennem samarbejde med nationale og internationale universiteter udvikles en samling af mikroalgestammer, herunder GMO'er, egnet til produktion af bioaktive stoffer, ingredienser og byggesten til materialer.
- Delmål 1.3.2 (2027): Biosolution TDU'en udvidet med pilotanlæg til åbning af mikroalgeceller, lipidekstraktion, olieraffinering og tørring -og testet for mindst 2 mikroalgestammer.
- Delmål 1.3.3 (2027): Mikroalger til opgradering af rest- og sidestrømme demonstreres i mindst tre cases.

1.4. Proces- og produktevaluering – før-under-efter bioprocessingen

Indsatsen vil inkludere udvikling af værktøjer til at monitere fermenteringsprocesserne, opsamle data og anvende AI til en bedre forståelse af sammenhæng mellem alle parametre, herunder udbytte og råvarer. Herved vil den endelige protokol være nemmere at overføre til en større skala, når virksomhederne skal videre til en egentlig produktion. Virksomhederne kan stå med et rent produkt ”i hånden” til afprøvning,

og har brug for at høste nogle vigtige erfaringer fra opskaleringen til udvikling af en protokol for den endelige produktion.

- Slutmål 1.4 (2028): Der er installeret en række sensorer i biosolution TDU'en, som vil blive afprøvet til indsamling af vigtige data om bioprocesseringens forløb herunder evaluering af råvarer, og en række procesparametre. Desuden vil der blive udviklet en række generiske kemiske -og mikrobiologiske analysemetoder til at underbygge produkt-og procesevalueringen og procesoptimering i relation til energi, vand og ressourcer. I 4 cases er forbedringspotentialer beskrevet.
- Delmål 1.4.1 (2027) : Der vil blive udvalgt en række nye sensorer (mindst 3) til dataopsamling, udvikles modeller til databehandling og AI vil bringes i anvendelse.
- Delmål 1.4.2 (2026): Der er udviklet 3 nye analysemetoder til karakterisering af de fermenterede produkter og deres udbytte.
- Delmål 1.4.3 (2027): Der gennemføres evaluering af bæredygtighed og rentabilitet i mindst 3 processer og produkter, som har gennemgået en opskaleringsproces i de udviklede faciliteter, herunder også af de råvarer, der indgår mv. På samme måde vil der blive udført teknisk økonomisk analyse af slutprodukterne.

2. Relevans og potentiale

Regeringen har i foråret 2024 besluttet at formulere en strategi for den danske indsats indenfor biosolutions¹⁰. Biosolutions har potentiale til at blive en ny dansk supersektor skriver Mandag Morgen januar 2024¹¹. For at forløse dette potentiale er der et stort behov for at samle økosystemet og skabe grundlaget for samarbejde på tværs af sektorer. I *Fart på fremtidens grønne løsninger*¹² er en strategisk satsning inden for biosolutions fremhævet som nøgle teknologi i afsnittet "støbeske for nye grønne fødevarer". Erhvervsministeriets rapport¹³ fra 2021 skønner, at biosolutions beskæftiger omkring 7.000 personer, og at sektoren har en omsætning på 35 milliarder kroner, hvoraf de 27 går til eksport. I rapporten forudses en tredobling af sektoren frem til 2030. Dette potentiale kræver igangsættelse af mange initiativer samtidig, og adgang til viden og faciliteter til skalering er beskrevet som nøglefaktorer i Iris Groups' rapport⁴ fra 2021. Denne indsats adresserer dette behov, da sådanne faciliteter mangler i dag. EU anbefaler¹⁴, at man skaber støttende økosystemer for SMV'er indenfor biosolutions for at fremme innovation og få adgang til viden og faciliteter til skalering. Danmarks stærke position¹⁵ bør fastholdes ved fortsat at styrke området og gribe muligheden for at opbygge nye arbejdspladser i virksomheder inden for bioøkonomien.

I en rapport udarbejdet af Teknologisk Institut "Biosolutions i Danmark- Skalering af fremtidens løsninger"¹⁶, har 81 virksomheder svaret på, at de ser et stort behov for at udbygge skaleringsfaciliteter, services og rådgivning inden for biosolutions. Fra rapporten kan fremhæves, at "*80 % af biosolutionssystemet anvender eksterne test og udviklingsfaciliteter. Det vigtige er, at faciliteterne har de rette kompetencer og infrastrukturer til at støtte de forskelligartede produktudviklingsopgaver, der findes på biosolutionsområdet.*"

Nærværende indsats støtter op om de politiske initiativer på området. Teknologisk Institut vil gennem opbygningen af den beskrevne innovationsaccelerator og etablering af en TDU, kunne understøtte de mange SMV'er, startups og scaleups som ønsker at etablere sig – og derved styrke biosolutions sektoren i en vigtig etableringsfase.

Målgruppen for indsatsen er meget bred og er overordnet beskrevet ovenfor i afsnit 1.

3. Markedssvigt og konkurrencesituation

I Danmark er der ingen andre aktører, der kan levere en fuldstændig pakke af ydelser, der omfatter råvareforståelse, adgang til sidestrømme, opskalering af fermenteringsprocesser til mere end 2000 liter, samtidig med at der er adgang til specialiserede laboratorier og eksperter inden for biosolutions. Selvom der findes enkelte danske og udenlandske virksomheder samt videninstitutioner, der tilbyder dele af disse ydelser, viser kommentarer fra industrien på bedreinnovation.dk tydeligt, at der er en betydelig mangel på tilstrækkelig kapacitet, ekspertise og ressourcer til at imødekomme behovet for opskalering og testning af biosolutions i Danmark. Teknologisk Institut er i dialog med alle disse aktører, hvor de fleste er en del af fyrtårnsprojektet Biosolution Zealand¹⁷, og herigennem sikres bl.a., at der ikke er overlap mellem aktørerne.

Mange iværksættervirksomheder, SMV'er og endda større virksomheder kæmper med at få adgang til testfaciliteter og ekspertise til at øge deres produktion. Denne mangel på infrastruktur og knowhow udgør en markedsfejl, da det hæmmer væksten og udviklingen af biosolutions-sektoren i landet.

For at sikre en sund udvikling af markedet for biosolutions og undgå konkurrenceforvridning vil Teknologisk Institut aktivt samarbejde tæt med hele værdikæden inden for branchen. Gennem etablering af partnerskaber og samarbejde med eksisterende virksomheder, viden institutioner og andre relevante aktører, herunder klyngen Food & Bio Cluster Denmark (FBCD), vil Teknologisk Institut skabe en sammenhængende og inkluderende tilgang til udviklingen af biosolutions-sektoren.

4. Videnspredning og inddragelse i indsatsområdet

Kanaler til videnspredning

Indsatsen vil omfatte betydelige videnspredning-aktiviteter, da der som beskrevet ovenfor er et stort behov for at formidle biosolutions store potentiale bl.a. gennem formidling af gode cases som kan skabes gennem indsatsen.

Viden og ydelser udviklet igennem indsatsen vil formidles og konkret kan nævnes:

- Fælles formidling af muligheder indenfor biosolutions, fx sammen med universiteter og FBCD etableres en årlig event fx en Biosolution Summit, hvor virksomheder og akademika mødes. Temaerne kan være skiftende
- Tre-fem artikler årligt i relevante fagblade
- SoMe vil løbende blive brugt til opslag og formidling om nye resultater og events
- Oplæg/posters ved mindst tre årlige workshops, konferencer mv.
- 20 årlige besøg/møder med virksomheder i målgruppen om indsatsen

Teknologisk Institut er desuden involveret i en række initiativer med tilknytning til biosolutions som vil blive inddraget i videnspredning i perioden. Disse inkluderer bl.a.: Det Nationale Bioøkonomipanel, Alliancen for biosolutions, (FBCD). Desuden samarbejdes direkte med flere udenlandske videnpartnere og universiteter og pilotanlæg som Biobase Europe pilot plant i Ghent(B) og en række toneangivende internationale virksomheds aktører. Teknologisk Institut er fx medlem af EABA (European Algae Biomass



Association) og BIC (Biobased Industry Consortium). Desuden er der i nordisk regi etableret et samarbejde med Lunds initiativ, Biotech Heights.

Sammensætning af Advisory Board (Følgegruppe)

Der vil blive sammensat et advisory board på ca. 12 personer, hvor alle målgrupper/brancher er repræsenteret. Det vil mødes 3-4 gange årligt. Nogle af de virksomheder og videninstitutioner, som aktivt har bidraget til dialogen på bedreinnovation.dk, vil blive inviteret med i boardet, og derudover vil en bredere kreds blive inviteret til dialogmøder i mindre grupper for at sikre, at alle brancher bliver tilstrækkeligt involveret jvf. beskrivelse under punkt tre med koordination af samarbejdet med forskellige aktører, så hele sektoren inkluderes i samarbejdet.

Indsatsen vil blive gennemført i tæt samarbejde med virksomheder i målgruppen, uddannelsesinstitutioner, især de danske universiteter og klyngeorganisationen FBCD. Biosolutions faciliteter, som inkluderer DSP (Down Stream Processering) er meget udstyrstunge, og der vil med fordel kunne samarbejdes med udstyrsleverandører om en fleksibel adgang til faciliteter. Dette udsagn kvitterer fx både Alfa Laval og Tetrapak for på www.bedereinnovation.dk

Udvikling af et biosolutions-økosystem og etablering af en innovationsaccelerator

Der er etableret en biosolutions-temagruppe evt. i samarbejde med FBCD, som har til formål at involvere alle aktører gennem netværksmøder, temadage, virksomhedsbesøg og informationer om events og fundingmuligheder. Her vil bl.a. de seneste resultater fra FoU-projekter og fra resultatkontrakten kunne deles.

5. Nyhedsværdi og ambitionsniveau

I en tidligere resultatkontrakt om "Industriel Bioøkonomi" har Teknologisk Institut investeret i infrastruktur, og der er opbygget kompetencer til at teste og demonstrere bioraffinering ved kaskadeudnyttelse af biomasse. Samtidig er opbygningen af fermenteringsfaciliteter blevet initieret gennem deltagelse i Biosolution Zealand-projektet i samme periode. Teknologisk Institut har investeret i flere pilotanlæg til bioprocessing, og har dermed et solidt fundament til at etablere nordens største TDU for biosolutions. Desuden råder Instituttet over mikrobiologiske laboratorier samt kompetencer inden for dataovervågning og AI, som vil blive brugt til at støtte udviklingen af TDU'en. Disse faciliteter er planlagt til at blive samlet under ét tag, og næste skridt indebærer flere innovative tiltag:

- Skala: I den nye facilitet vil skaleringen blive øget fra 200 l til flere tanke på 500 l til 2000 l.
- Der etableres en unik facilitet til håndtering af genmodificerede organismer (GMO).
- Supplerende downstream-processer: TDU'en udvides med nye ekstraktionsmuligheder bl.a. til lipider i pilotskala for at styrke applikationstest af mikroalgeproduktion til omega-3 fedtsyrer.
- Overvågning af procesparametre: Sensorer til overvågning af procesparametre, og data evalueres til at danne grundlag for AI-modeller.

Etablering af en samlet fysisk facilitet som beskrevet i denne indsats kræver både investeringer fra Teknologisk Institut i infrastruktur og opbakning i innovationssystemet. Der er en risiko for forsinkelser i bygge- og installationsprocessen af TDU'en. Driften af bioprocesanlægget er kostbar og kræver et stort kundegrundlag samt finansiering for startups til at gennemføre flere gennemløb for at opnå tilfredsstillende resultater. Teknologisk Institut er villig til at påtage sig denne risiko bl.a. baseret på de analyser der er foretaget af markedet og på baggrund af den politiske opbakning, som er beskrevet

tidligere i denne indsats. Der er bred opbakning til initiativet på www.bedreinnovation.dk, hvor hele biosolutions-økosystemet har støttet det. Anne Lerche fra Alliancen for Biosolutions fremhæver fx behovet for bedre adgang til test, demonstration og opskalering og hilser derfor Teknologisk Instituts rolle som udbyder af disse services velkommen. Sofie Carsten Nielsen fra DI-BIO ser potentialet i en TDU for biosolutions til at styrke og accelerere innovation i den danske biosolutionssektor. Udviklingen af den beskrevne TDU vil foregå gradvist i nyindrettede lokaler til bioprocessing i pilotskala, og det forventes, at de beskrevne serviceydelser vil blive tilgængelige for industrien løbende. Den fulde udbygning af TDU'en forventes at være klar ved indsatsens afslutning i 2028.

6. Kobling til forsknings- innovations- og erhvervsfremmesystemerne

Det nære samarbejde med FBCD udmøntes her især gennem videnformidling og gennem samarbejdet i Biosolution Zealand projektet, som forventes forsat i perioden. Biosolutions understøttes i strategierne for Innovationsfonden, AgriFoodTure, GUDP, European Green Deal, Dansk Erhverv og DI samt Novo Nordisk Fonden mfl. Horizon Europe har ligeledes prioriteret biosolutions som en del af strategien for bioøkonomi bl.a. gennem CBE-JU, hvor Teknologisk Institut har hjemtaget flere projektsamarbejder, som vil understøtte denne indsats. Teknologisk Institut vil også styrke samarbejdet indenfor biosolutions i Norden især sammen med Lunds universitet, VTT og Norce og i Europa gennem netværk og projekter som ShapingBio, FutureFoodS mfl. Desuden kan der fremhæves samarbejde med partnerskabet i Biosolution Zealand fyrtårnet, Bioøkonomisk Vækstcenter (Guldborgsund), International Cellular Agricultural Network, DTU-Biosustain, Good Food Institute, GTS-instituttet Bioneer, KU og DTU's nye uddannelser indenfor Biosolutions. Teknologisk Institut er medlem af UFM's referencegruppe for Klynge 6 Horizon Europe og medlem af Biobased Industry Consortium¹⁸ som er vigtige kilder til at opbygge internationale netværk. Vi forventer at kunne opnå anden finansiering, der i forhold til den samlede FoU-aktivitet giver en gearing på mindst 2,3, som svarer til et gearingsniveau, som Instituttet har haft på dette strategiske indsatsområde i 2024.

7. Sammenhæng med instituttets strategi og afsæt i instituttets ressourcer

Teknologisk Institut har i sin strategi for perioden 2025-2028 beskrevet, hvordan man vil adressere det overordnede behov for teknologisk service til fremtidens fødevarer, materialer og energi. Biosolutions er fremhævet som et erhvervsområde med vækstpotentiale til udvikling af både fremtidens fødevarer og materialer. Nærværende indsats bygger videre på den TDU, som er opbygget i RK-indsatsen "Industriel Bioøkonomi", hvor der er opbygget både infrastruktur og ny viden, der er samlet i en ny enhed, Biosolutions Technology Center. Indsatsen har en vis sammenhæng med indsatsen "Robotics og AI", idet man samarbejder om at udnytte data fra fermenteringsprocesserne i AI. Desuden vil nogle af de byggesten, der udvikles til hhv. fødevarer og materialer med fordel kunne videreudvikles med applikationer i sammenhæng med "Cirkulære materialer" og "Fremtidens sunde og klimavenlige fødevarer". Især sidstnævnte indsatsområde er nært knyttet til flere biosolutionsaktiviteter, da biosolutions anses for støbeskeen for udvikling af fremtidens fødevareapplikationer.



8. Konkrete aktiviteter i år 1 (2025)

Ved indsatsens start i 2025, vil der blive igangsat en række aktiviteter inden for de fire aktivitetsområder (1.1-1.4), som beskrevet under pkt. 1. Desuden vil der blive etableret et advisory board og afholdt to møder for boardet. Der vil også blive gennemført videnformidlingsaktiviteter det første år, jf. beskrivelsen under pkt. 4.

1.1. Up stream – Medieforberedelse ud fra sidestrømme

I denne aktivitet vil der blive opbygget viden om råvareforståelse og viden om de forskellige typer af mikrobiologiske processer

- Der vil blive gennemført en case, hvor man udnytter en sidestrøm som fermentat

1.2. Bioprocessering ud fra gær, svampe og bakterier og cellekulturer

I denne aktivitet er der fokus på at opbygge erfaringer med forskellige former for bioprocessering

- Der er gennemført én fermentering, hvor produktet er forbedret både med hensyn til fordøjelighed og smag

1.3. Mikroalgeproduktion (heterotrof- og fotosyntese-produktion)

I denne aktivitet udvikles mikroalgeteknologien mht. skala, udnyttelse af sidestrømme, oprensning, og produktportefølje

- Der er udviklet mindst én case, hvor man udnytter en sidestrøm til mikroalgeproduktion

1.4. Proces- og produktevaluering – før-under-efter bioprocesseringen

I denne aktivitet udvikles værktøjer til dataopsamling og analysemetoder til kemisk og mikrobiologisk karakterisering

- Der er installeret sensorer og opsamlet data fra mindst 2 fermenteringsprocesser herunder DSP

Herunder liste over igangværende eller ansøgt projekter med relation til nærværende indsats (med forventet medfinansiering det første år):

¹ <https://finans.dk/debat/ECE16902458/biosolutions-er-en-noegle-til-den-groenne-omstilling/>

² <https://www.foodbiocluster.dk/rapporter-og-analyser/potential-of-fermentation>

³ <https://www.ft.dk/samling/20241/almdel/kef/bilag/29/2921021.pdf>

⁴ <https://irisgroup.dk/wp-content/uploads/2021/06/Biosolutions-i-Danmark.pdf>

⁵ <https://www.science.org/doi/pdf/10.1126/sciadv.adh2458>

⁶ https://copenhageneconomics.com/wp-content/uploads/2022/09/The-potentials-of-biosolutions_final_20SEP2022.pdf

⁷ <https://fvm.dk/Media/638524906372725917/Bioressourcer%20til%20gr%C3%B8n%20omstilling.pdf>

⁸ <https://mgtp.dk/media/losbrh5y/avanceret-bioraffinering-og-kaskadeudnyttelse.pdf>

⁹ [ATEX= Atmosphères Explosibles](https://www.altinget.dk/erhverv/artikel/regeringen-vil-lave-en-national-strategi-for-biosolutions)

¹⁰ <https://www.altinget.dk/erhverv/artikel/regeringen-vil-lave-en-national-strategi-for-biosolutions>

¹¹ <https://www.mm.dk/groen-omstilling/artikel/biosolutions-kan-blive-en-ny-dansk-supersektor>

¹² <https://www.ft.dk/samling/20241/almdel/kef/bilag/29/2921021.pdf>

¹³ <https://hbseconomics.com/wp-content/uploads/2021/06/oekonomisk-klima-og-miljoemaessigt-fodafttryk-af-biosolutions-i-danmark.pdf>

¹⁴ [Building the future with nature: Boosting Biotechnology and Biomanufacturing in the EU, 20. Marts 2024](https://www.danskindustri.dk/DownloadDocument?id=421871&docid=421867)

¹⁵ <https://www.danskindustri.dk/DownloadDocument?id=421871&docid=421867>

¹⁶ Teknologisk Udsyn, august 2024, Biosolutions i Danmark, Skalering af fremtidens løsninger

¹⁷ <https://biosolutionszealand.dk>

¹⁸ <https://biconsortium.eu/>