



# Titel: Biosolutions – grønne løsninger til samfundets udfordringer

Teknologisk Institut vil styrke udviklingen af biosolution-sektoren gennem denne indsats.

## 1. Kort introduktion

Med afsæt i Biosolutions Technology Center vil Teknologisk Institut udvikle Nordens største Test-, Demonstrations- og Udviklingscenter (TDU) inden for biosolutions. Formålet med indsatsen er at sikre danske virksomheder adgang til viden, markedsindsigt, udviklingsprojekter og pilotfaciliteter.

Biosolutions er løsninger, der er baseret på biologi; mikroorganismer (gær, svampe, bakterier og mikroalger) fungerer som små fabrikker, der kan omdanne simple råmaterialer til mere komplekse og værdifulde byggesten. Disse kan efterfølgende anvendes til brændsler, til bioplastik, til proteiner i mad og foder, til kosmetik, medicin eller andre højt specialiserede stoffer med en særlig smag eller effekt. Potentialet ved biosolutionstilgangen er illustreret i figuren herunder:



## 2. Markeds- og samfundsbehov

Målgruppen for indsatsen er bred og omfatter både landbrug, fødevarer-, foder- og ingrediensindustrien samt plast-, emballage- og tekstilindustrien. Alle har brug for nye byggesten til fremtidens grønne produkter. Som samfund har vi i mere end hundrede år produceret både energi og materialer ved hjælp af fossile råstoffer. Fremover skal vi i langt højere grad benytte biologiens processer og organismer. Biosolutions forventes at blive en ny dansk supersektor skriver Mandag Morgen januar 2024<sup>i</sup>. I Danmark har vi længe haft nogle store virksomheder og forskning i verdensklasse på biosolutions-området. De producerer fx mælkeprodukter fra mælkesyrebakterier, øl fra gær og enzymer til vaskepulver. I Danmark findes i dag ca. 130 aktive virksomheder inden for biosolutions<sup>ii</sup>. Erhvervsministeriets rapport<sup>iii</sup> 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 nøgelfaktorer i Iris Groups' rapport<sup>iv</sup> fra 2021. Denne indsats adresserer dette behov, da sådanne faciliteter mangler i dag. EU anbefaler<sup>v</sup>, 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 position<sup>vi</sup> bør fastholdes ved fortsat at styrke området og gribe muligheden for at opbygge nye arbejdspladser i virksomheder inden for bioøkonomien.



Instituttet vil i indsatsen fokusere på at dække følgende af sektorens behov for at:

- Udvikle og opskalere generiske fermenteringsprocesser og mikroalgeproduktion og cellulært landbrug inkl. ekstraktion og oprensning
- Udvikle fermenteringsteknologier, herunder kemisk- og mikrobiologisk karakterisering
- Udvikle styringsværktøj til procesovervågning og anvende AI-værktøj til databehandling
- Vurdere forretningspotentialer, life cycle-analyser (LCA) og benchmarking i forhold til råvarer

Der er et stort behov for at transformere fødevarer systemet til et mere bæredygtigt og samtidig resilient system, så de planetære grænser<sup>vii</sup> ikke overskrides. Dette fordrer neutralitet i forhold til drivhusgasser, en afkobling af fødevarerproduktionen og arealforbrug, hvilket tilsiger mere produktion på mindre areal. Omlægningen af landbruget og fødevarerproduktion er formentlig det område, hvor biosolutions får størst indflydelse, men andre sektorer vil også få gavn af indsatsen. Alliancen for Biosolution<sup>viii</sup> skriver i en rapport fra 2022, at biosolutions er vigtige enablers til at reducere CO<sub>2</sub>-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. For at sikre at indsatsen er i tråd med virksomhedernes behov, vil der blive etableret en følgegruppe til at evaluere udviklingen.

### 3. Ny teknologisk serviceydelse, kompetence og teknologi

Teknologisk Institut vil udvikle og udbyde nye serviceydelser ved at give adgang til en TDU inden for biosolutions. De nye serviceydelser vil give virksomhederne mulighed for at opskalere deres proces fra idé til produkt, som de kan "stå med i hånden", og få afprøvet funktionaliteten af i et realistisk set-up eller ved en testmarkedsføring. Derved mindskes risikoen for fejlinvesteringer både i udstyr og produkt, når virksomheden senere skal investere i eget produktionsanlæg. De nye serviceydelser vil omfatte rådgivning inden for bioprocesser til både fermentering, oprensning, økonomisk rådgivning om forretningsmodeller og LCA-analyser. Desuden vil der blive udviklet nye ydelser til at kunne karakterisere de nye biologiske produkter. Denne samling af teknologiske serviceydelser udbydes ikke af andre i økosystemet, og indsatsen vil derfor bidrage til at forløse Danmarks potentiale indenfor biosolutions. De nye serviceydelser vil kunne udbydes i løbet af indsatsperioden.

### 4. Centrale aktiviteter

Alle aktiviteter omfatter en FoU-indsats og en videnformidlingsindsats. Biosolutions omfatter også bioraffinering af råvarer og udnyttelse af sidestrømme, hvorfra fx sukkerrige reststrømme kan bruges som substrater til fermentering. Der er derfor behov for opbygning af stærke kompetencer til at forstå og udnytte biomasse-råvarerne optimalt som medier fra udgangspunktet. Herunder er beskrevet i stikord de aktiviteter, som indsatsen indeholder.

#### Upstream – Medieforberedelse ud fra sidestrømme

Der er et stort behov for at udnytte rest-sidestrømme fx sukkerstrømme fra bioraffinering af proteinekstraktion til nye råvarer i fermenteringsprocesser. Det kræver en samlet råvareforståelse og opbygning af viden om de forskellige typer mikrobielle processer. Især formulering af substrater til dyrkning af animalske celler er en økonomisk barriere for et gennembrud for denne teknologi.

- Råvareselektion og -forståelse
- Bioraffinering ud fra sidestrømme
- Formulering af substrater til fermentering (herunder animalske celler)

#### Bioprocessering ud fra gær, svampe, bakterier, mikroalger eller animalske celler

Forskellige former for bioprocessering vil blive udviklet og optimeret til nye produkter som mycoproteiner, pre- og probiotika, sundhedsfremmende kulhydrater mfl. Processering kan også have



til formål at øge fordøjelighed, fjerne antinutrielle stoffer og ikke mindst at øge smagskvaliteten af de processerede produkter.

- Solid State-, Præcisions-fermentering og Cellulær produktion
- Mikroalgeproduktion (heterotrof- og fotosyntese-produktion)

#### Down Stream Processer (DSP)

Alle de korresponderende DSP, som er nødvendige for, at virksomhederne kan stå med et rent produkt til afprøvning, vil blive udviklet og optimeret i denne indsats.

- Forbehandling, separation, ekstraktion, opkoncentrering, oprensning, tørring mv

#### Proces- og Produktevaluering

Indsatsen vil inkludere udvikling af værktøjer til at monitere processerne, opsamle data og anvende AI til en bedre forståelse af sammenhæng mellem alle parametre, herunder udbytte og råvarer.

- Dataopsamling (sensorer), databehandling og AI.
- Kemisk og Mikrobiologisk karakterisering.
- LCA af proces- og produkt, samt teknisk økonomisk analyse af slutprodukterne.

Der er i en tidligere resultatkontrakt "Industriell Bioøkonomi" opbygget kompetencer til at teste og demonstrere bioraffinering ved kaskadeudnyttelse af biomasse. Desuden er opbygning af fermenteringsfaciliteter initieret gennem deltagelse i Biosolution Zealand-projektet. Institutet har investeret i flere pilotanlæg til bioprocessing og har derfor et stærkt fundament til at tage skridtet videre til etablering af Nordens største TDU for biosolutions. Institutet råder desuden over mikrobiologiske laboratorier, kompetencer indenfor dataovervågning og AI, som vil blive adresseret til at støtte udviklingen af TDU'en.

## **5. Samarbejdspartnere og snitflader til innovationssystemet**

Indsatsen vil blive gennemført i tæt samarbejde med virksomheder i målgruppen, uddannelsesinstitutioner, især de danske universiteter og klyngeorganisationen Food and BioCluster Denmark. Biosolutions faciliteter er meget udstyrstunge, og det vil være en fordel at samarbejde med udstyrsleverandører om en fleksibel adgang til faciliteter.

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 Europe gennem netværk og projekter som ShapingBio, 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-institutet Bioneer, KU og DTU's nye uddannelser indenfor Biosolutions.

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

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

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

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

<sup>v</sup> [Building the future with nature: Boosting Biotechnology and Biomanufacturing in the EU, 20. Marts 2024](#)

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

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

<sup>viii</sup> [https://copenhageneconomics.com/wp-content/uploads/2022/09/The-potentials-of-biosolutions\\_final\\_20SEP2022.pdf](https://copenhageneconomics.com/wp-content/uploads/2022/09/The-potentials-of-biosolutions_final_20SEP2022.pdf)