

A. Skema til ansøgning om resultatkontraktmidler

| Indsatsområde (Titel) | Udviklingscenter for industriel bioøkonomi | Evt. nr.: | AT2 |
|--|--|-----------|-----|
| Indsatsområde kort (resumé) | | | |
| <p>Der etableres et <i>Udviklingscenter for industriel bioøkonomi</i>, et test-, demonstrations- og udviklingscenter (TDU), hvor målet er at udvikle og øge den klimaeffektive biobaserede produktion i Danmark, og dermed skabe de produkter og løsninger, som også kan inspirere og vise vejen globalt – og herved sikre en konkurrencedygtig førerposition.</p> <p>Effekten er en betragtelig reduktion i CO₂, en øget konkurrenceevne og nye arbejdspladser, også i landområderne. Indsatsens aktiviteter er fokuseret på at udnytte de danske styrkepositioner inden for bioteknologisk processering til at optimere udnyttelse af alle biomasseressourcer, der kan indgå som byggesten til fremtidens foder, fødevarer, materialer og energi.</p> <p>Teknologisk Institut har et stærkt afsæt til sammen med danske virksomheder at skabe en grøn omstilling, og gennem demonstration i pilotskala udvikle nye biobaserede produkter, som markedet efterspørger.</p> | | | |
| 1) Målsætninger, aktiviteter og indikatorer | | | |
| <p>Visionen</p> <p><i>”Bioøkonomien spiller en helt central rolle, når vi skal udvikle fremtidens løsninger på vor tids globale udfordringer. Bioøkonomien kan bidrage til en bæredygtig udnyttelse af jordens ressourcer, så knappe ressourcer udnyttes langt bedre og genanvendes til nye formål. Derved kan bioøkonomien bidrage til en positiv og samfundsøkonomisk bæredygtig udvikling, der reducerer presset på vores miljø og klima.”</i> udtaler regeringen august 2020.¹</p> <p>Visionen for indsatsen er, gennem udnyttelse af teknologier for biobaseret produktion, at skabe vækst og nye danske arbejdspladser, og understøtte udviklingen af et fossilfrit samfund og reducere CO₂-udslippet. Midlet er etablering af et samlet <i>udviklingscenter for industriel bioøkonomi</i>, et såkaldt test-, demonstrations-, og udviklingscenter (TDU), hvor der udvikles nye centrale teknologier og services, som kan sikre danske virksomheder adgang til den nyeste viden og state-of-the-art pilotfaciliteter. Også små og mellemstore virksomheder med nye ideer vil få gavn af TDU-centret. Indsatsen vil blive gearret med deltagelse i både danske og internationale FoU-projekter, og viden vil spredes gennem deltagelse i både faglige netværk, SoMe, konferencer, temadage mv.</p> <p>Visionen skal realiseres gennem udvikling og demonstration af økonomisk bæredygtige cases og gennem udbygning af Teknologisk Instituts eksisterende faciliteter indenfor laboratorier og pilot-anlæg. Der skal sættes på udvikling af kaskadeprocesser, hvor alle dele af biomasse udnyttes i én eller flere værdikæder til mange forskellige produkttyper – og intet går til spilde. Her kan det bl.a. demonstreres, hvordan man udnytter alle rest- og sidestrømme fra primær produktion, herunder landbrug og akvakultur i nye værdikæder, hvor kulstof recirkuleres i nye produkter eller sendes tilbage til markerne og ikke udledes i atmosfæren som CO₂. Indsatsen tager afsæt i de danske styrkepositioner², der bl.a. rummer indsigt i bioressourcernes kompleksitet og potentiale tillige med stor viden om, hvordan mekaniske, termiske, kemiske, og ikke mindst bioteknologiske processer kan anvendes til at forarbejde biomasse til foder, fødevarer, materialer, gødning og energi. I aktiviteterne vil der være fokus på at udvikle gode cases om effektive processer til fremstilling af fremtidens biobaserede ingredienser og produkter, som markedet efterspørger.</p> <p>Effekter</p> <p>Effekten af den samlede indsats forventes at blive:</p> | | | |

¹ <https://www.ft.dk/samling/20191/almindel/mof/spm/1123/svar/1682442/2232397/index.htm>

² <https://mst.dk/service/nyheder/nyhedsarkiv/2020/jul/separat-indsamling-af-tekstiler-erfaringer-fra-6-lande/>

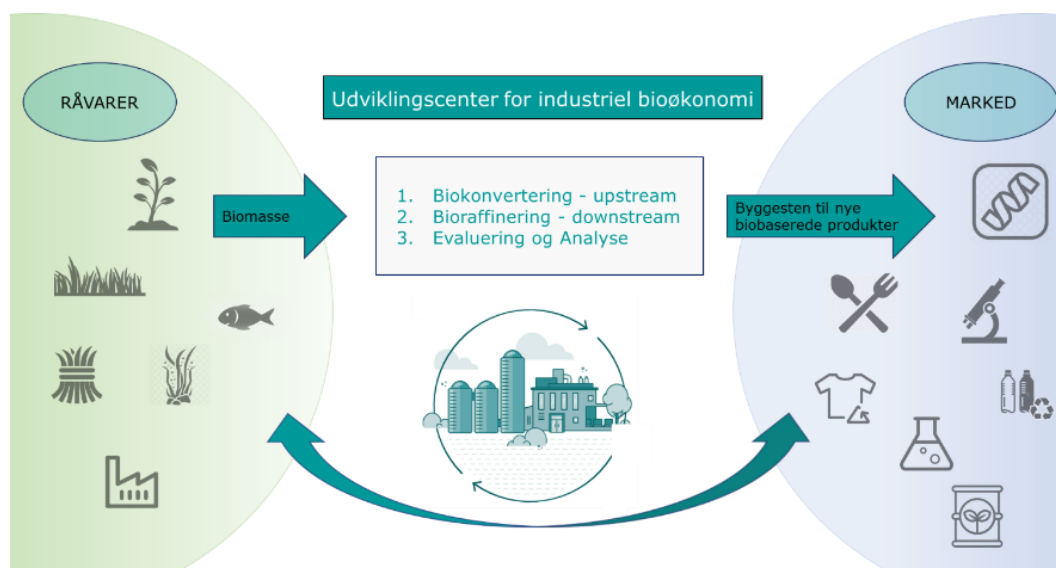
- En betragtelig reduktion i CO₂-udledningen (> 1 mio. ton CO₂ i 2025) ved at kulstof recirkuleres i biomasse-udnyttelse i stedet for at ende i atmosfæren. Ifølge klimapartnerskabet for fødevarer- og landbrug³ er det samlede potentiale for sektoren en reduktion på 12,6 mio. ton i 2030.
- Bidrage til mere end 5.000 nye arbejdspladser inden for den grønne omstilling til biobaseret produktion af plast, emballage, tekstil, nye proteiner, energi, som også vil gavne landområder.
- Styrket konkurrenceevne indenfor bioteknologisk produktion af nye råvarer og eksport af ny teknologi inden for bioraffinering og oprensning.

Slutmål

- Udvikle og øge den klimaeffektive biobaserede produktion i Danmark, så vi skaber de produkter og løsninger, som også kan inspirere og vise vejen globalt – og herved sikre en konkurrencedygtig førerposition for danske virksomheder.
- Skabe løsninger til værdiforøgelse af biobaserede ressourcer
- Være ”go-to” viden og procesleverandør inden for kaskadeudnyttelse
- Være nyskabende med hensyn til bæredygtige produktudvikling af bl.a. biobaserede materialer, funktionelle komponenter, og ingredienser til foder og fødevarer
- Udvikle og efterprøve holdbare, bæredygtige forretningsmodeller

Indikatorer for indsatsens succes

- Mindst 100 cases med virksomheder er gennemført i indsatsens periode, hvor virksomhederne har fået værdi ud af de udviklede faciliteter og kompetencer på kommercielle vilkår
- Teknologisk Institut er central partner i mindst 10 nye EU-projekter, som vedrører bioøkonomi i indsatsperioden og som involverer mindst 50 danske virksomheder



Illustrationen viser, at indsatsen tager udgangspunkt i markedets behov for nye råvarer og finder den relevante, mulige tilgængelige biomasse til at producere nye produkter. Biomasse omdannes til nye byggesten gennem 1) biokonvertering, 2) bioraffinering (herunder forbehandling), 3) evaluering og analyse.

Aktiviteter:

- Opbygning af nye faciliteter og metoder til at biokonvertere, bioraffinere og evaluere biomasse
- 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)
- Udvikle indsatsen gennem løbende dialog med en følgegruppe ((beskrevet under pkt. 4)
- Spredte viden om de opnåede resultater og demonstration af cases (beskrevet under pkt. 4)

³ <https://lf.dk/aktuelt/nyheder/2020/marts/rapport-fra-klimapartnerskabet>

Aktiviteterne i indsatsen er struktureret på følgende måde:

A1. Der skabes nye højværdiprodukter gennem konvertering af lav-værdibiomasse

Fermentering af bakterier, gær og svampe kan anvendes til at upcycle biomassens sukkerindhold og restprodukter til højværdistoffer til fx nye byggesten som proteinråvarer og biopolymerer. Pilotskala fermenteringsfaciliteter vil blive udviklet og indkørt.

Mikroalger har et stort uudnyttet potentiale som produktionsorganisme og kan på flere måder omdanne reststrømme fra landbrug eller industri til produktion af højværdistoffer, som kan anvendes i nye produkter.

Insekter har et stort potentiale for at omdanne lavværdi-produkter til værdifuld insektbiomasse, som indeholder højværdiprodukter, der kan bruges som råvarer i den biobaserede omstilling. For at opnå det fulde udbytte i en insektkonvertering er der behov for at optimere de biologiske processer ved opformering og fremavl af de mest effektive insektstammer.

Biogas er et centralt link mellem landbruget og den fossilfri produktion af kemiske byggesten og energiydelser. Der skal fokuseres på at udnytte restprodukter fra primærproduktionen i kombination med den øgede mængde kildesorteret affald fra husholdninger.

Slutmål A1

- Der vil i løbet af indsatsen blive opbygget faciliteter til fermentering, der integreres med eksisterende pilotfaciliteter til bioraffinering. Det vil indgå i den samlede TDU.
- Ved periodens slutning er der opskaleret fermenteringsanlæg klar til demonstration af mikrobiel konvertering (single cell, svampe, bakterier, gær) i større skala. Disse vil blive brugt til demonstration af mer-værdi af biobaserede ressourcer i mindst tre konkrete samarbejder med danske virksomheder, hvis teknologier er blevet udviklet og markedsmodnet.

Delmål A1.1

- Et mobilt dyrkningsanlæg til stabil og kosteffektiv produktion af mikrolagebiomasse ud fra tilgængelige rest- eller sidestrømme er udviklet. Mikroalge-produktion er demonstreret, og højværdiprodukter udnyttet ved tre cases med virksomheder.

Delmål A1.2

- Danske virksomheder vil forblive førende inden for insektindustrien. Teknologiløsninger og rådgivningskompetencer til håndtering af insekt-reproduktion vil kunne tilbydes som nye ydelser inkluderende løsninger til sensor-optimering af insektproduktion, hvilket er demonstreret sammen med mindst tre insektproducenter.

Delmål A1.3

- Gennemført biogas pilot- og fuldskala forsøg med de mest lovende kombinationer af restprodukter
- Tre nye råvarer er demonstreret integreret i biogasproduktionen. Der er etableret services og rådgivningsydelser omkring samensilering og optimal opbevaring af restbiomasser med henblik på at udvide biomassepotentiale fra primærproduktionen

A2. Bioraffineringsteknologier

Gennem bioraffinering og forbehandling nedbrydes biomasse enzymatisk og kemisk. Efterfølgende kan de enkelte bestanddele opdeles gennem fraktionering, separation, oprensning, tørring mv. til byggesten til nye produkter. Herved kan alle dele udnyttes i en kaskade, hvor intet går til spilde. Nye protein-kilder er den primære driver i forbindelse med udvikling af bioraffineringsprocesser. Indsatsens fokus vil være på at opnå bedre udnyttelse af den samlede råvare ved at inkludere komponenter som lignin ("træstof"), bioaktive komponenter og ikke mindst fiberdelen. Fibre fra forskellige råvarer kan indgå i en lang række af anvendelsesområder, herunder tekstiler og emballage.

Slutmål A2

- Der vil blive opbygget pilotfaciliteter til bioraffinering af akvatisk biomasse herunder tang og mikroalger.
- En enzymatisk proces vil blive udviklet til separation af mikroalgers cellevægge, proteiner og fedt.
- I samarbejde med virksomheder vil udnyttelse af tang og makroalger som byggesten til plast og andre biobaserede produkter (fx kosmetik, fødevarer, biostimulanter og gødning) blive demonstreret.

Delmål A2.1

- Bioraffineringsmetoder til udvinding af fibre til anvendelse i tekstiler og emballage er gennemført.
- I samarbejde med tekstilindustrien er der udviklet og demonstreret nye forbehandlingsmetoder og enzymatisk behandling af fibre fra enårige planter (hør, hamp) til brug i nye tekstiler.
- Fibre fra grøn biomasse vil blive demonstreret udnyttet i emballageudvikling.
- I samarbejde med plast- og emballageindustrien er der udviklet fire nye biobaserede produkter. Gennem benchmarking af biomaterialer i forhold til traditionelle plastråvarer er anvendelsen beskrevet i forhold til markedets specifikke behov.

Delmål A2.2

- I løbet af projektperioden opbygges testfaciliteter til kaskadeudnyttelse af rest- og sidestrømme fra primær produktion herunder landbrug og akvakultur, og disse er blevet demonstreret i fire konkrete samarbejder med danske virksomheder.
- Der er udviklet metoder til oprensning og separation af funktionelt lignin, polysaccharider og højværdistoffer fra en proteinekstraktion og en rentabel oprensning demonstreret i to cases.

Delmål A2.3

- Nye produkter fra marin biomasse er demonstreret: Der er udviklet en metode til ekstraktion, oprensning og karakterisering af højværdistoffer fra brunalger til fødevaringredienser, plastproduktion og biostimulanter, og demonstreret i løbet af indsatsen - i mindst én case for hver branche.

A3. Evaluering og analyseteknologier

Der vil blive udviklet et sæt af generiske kompetencer til støtte for udvikling og implementering af industriel bioøkonomi. Gennem øget indsigt i indholdet af højværdistofferne i en given biomasse kan kaskade-mulighederne samt den totale værdiskabelse maksimeres.

A3 Slutmål

- Der vil blive udviklet holdbare forretningsmodeller til industriel implementering.
- Der vil blive etableret analysefaciliteter til at optimere ressourceudnyttelse gennem avanceret karakterisering og detaljeret indsigt i biobaserede råvarer og restprodukters indhold af højværdistoffer - med særlig fokus på bioaktive og ernæringsrelaterede stoffer.
- Teknisk-økonomiske værktøjer udvikles til at dokumentere potentialet i industriel implementering.

Delmål A3.1

- Der er udviklet generiske modeller til indføring af data fra pilotprocesser til teoretisk og reel beregning af massebalance og udbytte. Denne ydelse tilbydes i forbindelse med udvikling af bioraffineringsprocesser i pilotanlægget og vil igennem indsatsen demonstreres ved fem forskellige cases.
- Sammen med to virksomheder er logistikværktøjer afprøvet til markedsskabelse af makroalger
- Udarbejdelse af rådgivningsydelse om anvisning af optimale håndteringsveje for kaskadeudnyttelse af biomasse og restprodukter herunder håndtering, opbevaring og transport.

Delmål A3.2

- Etablering af laboratoriefaciliteter til udvikling og test af biobaserede fibre er gennemført, metoder til at karakterisere fibres egnethed fx i forhold til bionedbrydelig emballage er evalueret, og best practice er beskrevet – og demonstreret for tre forskellige typer fibre.
- Analysemetoder til ekstraktion, oprensning og karakterisering af agri- og akvabiomasse er udviklet og evalueret for fem typer højværdiprodukter

B1. Udvikle nationale og internationale FoU-projekter

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). For at skabe størst mulig aktivitet og resultater er målet at tiltrække FoU-midler til området fra danske og udenlandske bevillingsgivere. Her vil vi tiltrække midler fra Innovationsfonden, Europa-Kommissionen, Miljøstyrelsen (MUDP), Landbrugsstyrelsen (GUDP), Energistyrelsen (EUDP), og andre relevante bevillingsgivere. Vi forventer at opnå en gearing på Instituttets FoU-aktiviteter på mindst 2,3 svarende til det,

Instituttet typisk har haft på det strategiske indsatsområde i 2019. Herudover vil der være aktiviteter hos samarbejdspartnerne.

2) Indsatsens relevans og potentiale

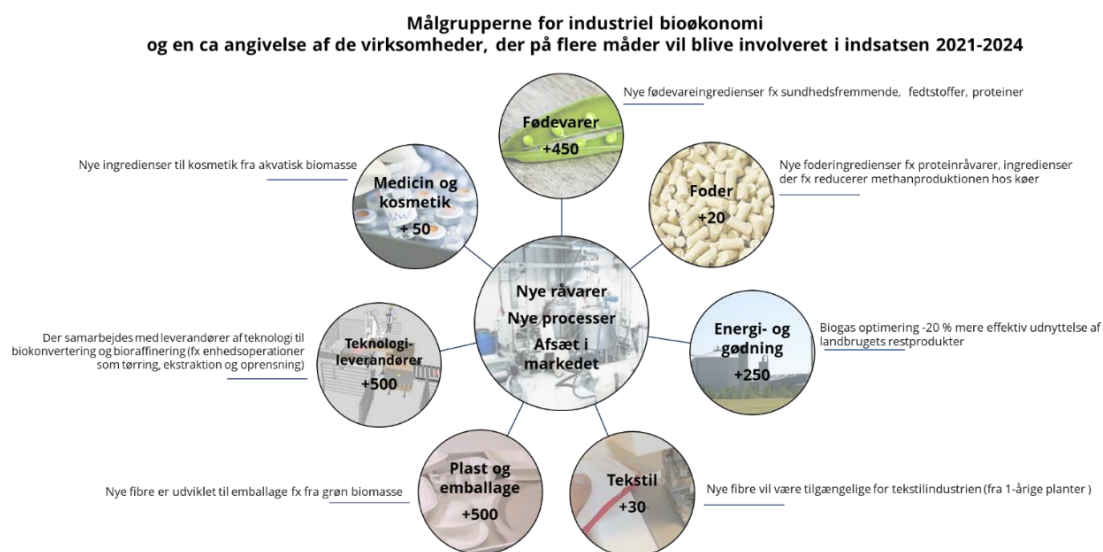
Den nuværende situation

Der er et stort og voksende marked for nye biobaserede produkter hos forbrugerne, og Børsen har udnævnt bæredygtighed til én af de vigtigste konkurrenceparametre i dag⁴. Men produkterne skal være prismæssigt konkurrencedygtige og reelt leve op til bæredygtighedsmålene. Der er derfor behov for at få testet og demonstreret nye processer i pilotskala, før en rentabel investering kan foretages.

Bioøkonomi har en altafgørende rolle at spille i omdannelsen til et mere cirkulært, bæredygtigt og ressourceeffektivt samfund. I 2050 skal Danmark være fossilfrit, og som et vigtigt element i den grønne omstilling er fortsatte investeringer og innovation nødvendige for at finde biobaserede løsninger, som kan erstatte de fossile. Indsatsens relevans underbygges af de anbefalinger⁵, som Det Nationale Bioøkonomipanel har publiceret i hhv. 2018 og 2019: ”Proteiner for fremtiden” og ”Bæredygtige byggeklodser til fremtiden” (til emballage og tekstiler). Flere af regeringens klimapartnerskaber⁶ er desuden fremkommet med anbefalinger, som er helt i tråd med indsatsens fokus.

Værdiskabelse hos målgruppen

Målgruppen for indsatsen er meget bred og er illustreret i figuren herunder, hvor der er angivet et skøn over antallet af virksomheder, som indsatsen henvender sig til, og som vil blive involveret i løbet af indsatsens løbetid. Alle brancher har brug for grøn omstilling og en retning for optimal udnyttelse af de biologiske ressourcer. Omstilling til bioøkonomi er helt central for gennemførelsen af klimamålene, og der er grønne job at hente i at tænke bioøkonomi og klima sammen. Det anslås, at der er potentiale for mindst 24.000 job inden for bioøkonomi i Danmark – 80 % af disse i landdistrikter. Det vurderer Copenhagen Economics.⁷



Dialog med målgruppen

Forslaget har også fået en meget positiv modtagelse på bedreinnovation.dk, hvor flere små virksomheder udtrykker behov for adgang til testfaciliteter til at afprøve nye ideer. PlantCarb, Møllerup Gods, Organic Plant Protein, Vogelsang skriver alle, at de har behov for adgang til pilotfaciliteter samt viden og rådgivning om optimal anvendelse af biomasse. Også helt store virksomheder som BASF, Haldor Topsøe, Novozymes og

⁴ <https://borsen.dk/sponsoreret/verdens-topledere-vaegter-baeredygtig-vaekst-over-bundlinje>

⁵ https://mfvm.dk/fileadmin/user_upload/MFVM/Miljoe/Cirkulaer_oekonomi/Anbefalinger_om_proteiner_fra_Det_Nationale_Biooekonomipanel.pdf & https://mfvm.dk/fileadmin/user_upload/MFVM/Miljoe/Biooekonomi/baeredygtige_polymerer_FINAL-.pdf

⁶ <https://kefm.dk/klima-og-vejr/regeringens-klimapartnerskaber-og-groent-erhvervsforum>

⁷ <https://www.groennejob.dk/nyheder-fra-groenne-job/biooekonomi-kan-skabe-tusindvis-af-job>

DAKA tilkendegiver, at de ser et stort potentiale i bioøkonomien, og at der er et stort behov for et TDU på området. En Chief Science Offer, Novozymes, skriver ”*Det er utrolig vigtigt for at bringe ideer fra idestadie til skala, at der bliver en bred adgang til test faciliteter i en skala, der muliggør at bringe innovation til markedet. Et anlæg som det foreslåede vil være kritisk i den fremtidige udvikling inden for bioraffinering og vi kan kun støtte op om dette*”. Derudover understøtter mere end 10 kommentarer fra universiteter, at der er gunstige muligheder for at skabe forretning og nye arbejdspladser, og ser Teknologisk Instituts rolle som bindeled til virksomhederne med inspiration og ideudvikling. Viceinstituteder for Forskning og Innovation, lektor, Inst. f. Fødevarer videnskab, KU, skriver bl.a. ”... *grøn omstilling og bioøkonomi helt central for gennemførelsen af klimamålene. Og virksomhederne har i den grad brug for en test- og pilotfacilitet inden for bioøkonomi, således at de nye innovative processer og biobaserede produkter – herunder nye bæredygtige fødevarer – hurtigt kan skabe værdi og vækst*”.

Aktivitetsplanens indhold og erhvervsrelevans har været drøftet med Food & Biocluster Denmark, som også vil blive inddraget i arbejdet med at få formidlet resultaterne, og med at få etableret offentlige-private partnerskaber inden for området. Food & Biocluster Denmark udtrykker på bedreinnovation.dk: ”*Adgang til nyeste viden og state-of-the-art udstyr i både laboratorie- og pilot-skala vil accelerere udviklingen af nye løsninger til flere områderDer er med andre ord et stort behov for et udviklingscenter for industriel bioøkonomi.*”

Forud for beskrivelsen af indsatsen har der pågået en dialog med målgruppen bl.a. i referencegruppen for den eksisterende resultatkontrakt gennem igangværende FoU-projekter, gennem individuelle kunde-dialogmøder og ved deltagelse i flere møder i diverse partnerskaber, bl.a. Partnerskab for Bæredygtig Bioraffinering og Bioøkonomisk Vækstcenter i Guldborgsund. Teknologisk Institut har desuden aktivt bidraget til de workshops med virksomhedsdeltagelse, som har været arrangeret i forbindelse med udarbejdelse af Det Nationale Bioøkonomipanelens anbefalinger.

Aktuelle strategiske fokusområder

Der er mange store satsninger nationalt og internationalt, som understøtter behovet for en særlig indsats inden for bioøkonomi. Her kan bl.a. nævnes EU-Kommissionen, der i 2018 har udsendt en revideret bioøkonomistrategi⁸ til udmøntning i Horizon Europe, som også Danmark bakker op, og har foreslået at afsætte 10 mia. euro til området fra 2021-2027. Desuden er der i en ny EU-rapport fra nov. 2019⁹ eksempelvis beskrevet et særligt behov for en indsats for udvikling af bæredygtige tekstiler.

Udnyttelse af bioøkonomien som løsning på mange af klimaudfordringerne understøttes i strategierne for Innovationsfonden, GUDP, EUDP og MUDP. Det nye Horizon Europe har ligeledes prioriteret bioøkonomien, hvilket understøttes af EU's program Biobased Industries (BBI), der i perioden 2014 -2020 har haft et samlet budget på 3,7 mia. Euro. Programmet forventes at blive øget i perioden 2021-2025.

3) Markedssvigt og konkurrencesituation

Der er pt ingen andre aktører i Danmark, der har påtaget sig opgaven at sikre erhvervslivet adgang til et samlet TDU inden for bioøkonomi. Universiteterne råder over avanceret udstyr til at konvertere og raffinere udvalgte værdikæder, og som Teknologisk Institut arbejder sammen med i FoU-projekter. Teknologisk Institut vil samarbejde med en udenlandsk TDU, Bio Base Europe Pilot Plant i Ghent, Belgien, som har opbygget et pilotanlæg med et tilsvarende formål som nærværende indsats. Adgang til et samlet dansk anlæg vil give danske virksomheder en konkurrencefordel. Det kan ofte være vanskeligt at transportere biomasse over længere afstande og især over grænserne.

I Danmark findes nogle teknologi-leverandører, som leverer enhedsoperationer som centrifugering, tørring, formaling mv., som anvendes ved bioraffinering. Teknologisk Institut står allerede nu på en stærk platform af viden og teknologi til at tage skridtet videre til at skabe et samlet *Udviklingscenter for industriel bioøkonomi*, og der er stadig et stykke vej at gå for at opnå et fossilfrit samfund. Dertil kræves stadig mange investeringer i forskning og innovation. Teknologisk Institut vil spille en vigtig rolle i at bygge bro mellem den manglende

⁸ [https://www.eu.dk/samling/20181/kommissionsforslag/KOM\(2018\)0673/bilag/1/1967671/index.htm](https://www.eu.dk/samling/20181/kommissionsforslag/KOM(2018)0673/bilag/1/1967671/index.htm)

⁹ <https://www.eea.europa.eu/themes/waste/resource-efficiency/textiles-in-europe-s-circular-economy>

sammenhæng mellem markedets behov for nye produkter og yde rådgivning i hvilken biomasse, der er til rådighed og rentabel at anvende til disse. Teknologisk Institut vil i RK-perioden have en løbende dialog med de teknologi-leverandører som leverer del-løsninger til bioraffinering. Teknologisk Institut vil påtage sig en rolle med formidling af de muligheder, der eksisterer på markedet (af fx relevante enkeltelementer / enhedsoperationer). Mange kommentarer på bedreinnovation.dk understøtter dette, fx skriver CEO, Lihme Protein Solutions: ”Danmark, og mange danske virksomheder, vil få stor nytte af en styrkelse af Teknologisk Instituts faciliteter og ekspertise inden for Industriel bioøkonomi som beskrevet i denne indsats. vi har meget brug for at forstærke videnscentrene i dette felt.” Også inden for tekstil- og modeindustrien samt fra banebrydende startups er der stor interesse og ønske om at understøtte den grønne omstilling og genanvende tekstiler og producere mere bæredygtigt. Som det blev fremhævet af Group CSR Director fra Egetæpper på bedreinnovation.dk: ”Der findes i dag, så vidt vides, ikke systematisk forskning på området i en grad som dette Udviklingscenter lægger op til, så det vil være oplagt at TI tager dette initiativ for at fremme denne udvikling.” Med det øgede fokus på området og de nye lovkrav fra EU vil det bl.a. være af væsentlig betydning for dansk tekstil- og mode-industris positionering og branding, at der bliver opbygget et Udviklingscenter i Danmark på dette område. Denne indsats ønsker Teknologisk Institut at påtage sig som GTS-opgave.

Ved løbende at sparre med flere af de aktører, som har kommenteret på bedreinnovation.dk, vil Teknologisk Institut sikre sig en retning på ydelserne, der ikke skaber konkurrenceforvridning.

Teknologisk Instituts opgave er her at bidrage til udviklingen af løsninger på tværs af traditionelle markedssegmenter og brancher. Set i lyset af at klimaudfordringerne (jf. Paris-aftalen¹⁰) bliver mere nærværende, presses der på for at øge hastigheden og rentabiliteten af de nødvendige forandringer. Ydelserne der udvikles, vil foregå i samarbejde med erhvervet, herunder private aktører og rådgivere som fx rådgivere og teknologi-leverandører inden for biogas, downstream-teknologi-leverandører (Sani Membranes, Gea, Alfa Laval, Lihme Protein Solutions m.fl.). Indsatsen er ikke konkurrenceforvridende - nærmere tværtimod - danske virksomheders konkurrenceevne øges gennem indsatsen ved at bidrage til en innovativ produktudvikling inden for bioøkonomien. Flere sektorer inden for bioøkonomien, som fx produktion af mikroalger og insekter, er stadig under opbygning og mangler i særdeleshed en infrastruktur til at understøtte og accelerere kommercialiseringen af markedspotentialet.

4) Vidensspredning og inddragelse i indsatsområdet

Sammensætning af følgegruppe

Der blive sammensat en følgegruppe på syv til ti personer, hvor alle målgrupper/brancher er repræsenteret og mødes en til to gange årligt. Nogle af de virksomheder og videninstitutioner, som aktivt har bidraget til dialogen på bedreinnovation.dk, vil blive inviteret med i følgegruppen, og derudover vil en bredere kreds blive inviteret til dialogmøder i mindre grupper for at sikre, at alle brancher bliver tilstrækkeligt involveret.

Kanaler til vidensspredning

I perioden vil Teknologisk Instituts hjemmeside blive anvendt til formidling af resultater. Hjemmesiden står allerede stærkt som formidler af viden inden for bioøkonomi bl.a. med en samlet både dansk og engelsk hjemmeside¹¹, (med +4000 aktive visninger /år). Denne formidling er især anvendelig ved partnersøgning i EU-sammenhæng. Teknologisk Institut er associeret medlem af Biobased Industry Consortium (BIC), som er et værdifuldt netværk i forhold til at opnå BBI-projekter. BIC-plattformen vil blive benyttet til at formidle resultaterne fra indsatsen, og bidrage til at danske virksomheder inddrages i flere internationale projektsamarbejder.

Viden og ydelser udviklet igennem indsatsen formidles, og følgende konkrete aktiviteter kan nævnes:

- Fælles årlig konference inden for bioøkonomi, fx sammen med Food & Biocluster Denmark
- Tre årlige temadage inden for specifikke under aktiviteterne biokonvertering og bioraffinering
- Tre-fem artikler årligt i relevante fagblade
- SoMe vil løbende blive brugt til opslag og formidling om nye resultater og events

¹⁰ <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>

¹¹ <https://www.dti.dk/biobased-society/35083>

- Oplæg/posters ved mindst tre årlige workshops, konferencer mv.
- 50 årlige besøg/møder med virksomheder i målgruppen om indsatsen

Teknologisk Institut er desuden involveret i en række initiativer med tilknytning til Bioøkonomi, som vil blive inddraget i vidensspredning i perioden. Disse inkluderer: Det Nationale Bioøkonomipanel, bestyrelsesmedlem i hhv. Dansk Protein Netværk, Food & BioCluster Denmark, IPIFF (International Platform of Insects for Food and Feed). Teknologisk Institut vil desuden styrke samarbejdet inden for bioøkonomi med de europæiske RTO'ere især med Fraunhofer, VTT og RISE. Desuden samarbejdes direkte med flere udenlandske videnspartnere og universiteter som Wageningen universitet, INRA, University of Primorska, vidensinstitutionen Innorenew i Slovenien, Sienna University, Romanian Food Institute og en række toneangivende internationale virksomheds aktører. Teknologisk Institut er medlem af EABA (European Algae Biomass Association) og af SUBMARINER Network for Blue Growth EEIG, BIC (Biobased Industry Consortium) mfl. Der vil fortsat blive samarbejdet om formidling med Dansk Miljøteknologi, Dansk AlgeNetværk, Dansk Insektnetværk, Dansk Biogasnetværk, Dansk Materialenetværk, Bioøkonomisk VækstCenter (Guldborgsund), MADE, Fiberties, mfl.

5) Nyhedsværdi og ambitionsniveau

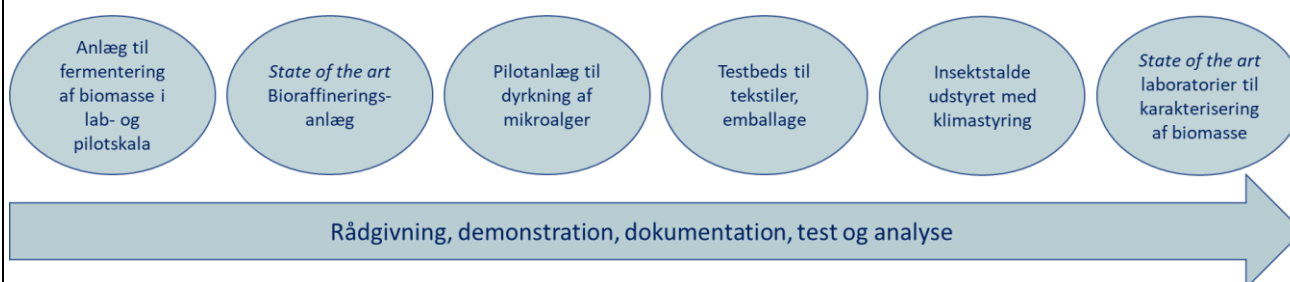
Ambitionsniveau

Ambitionsniveauet for indsatsen er meget højt, da Teknologisk Institut påtager sig et lederskab for at udvikle og implementere nye grønne løsninger, og skaber helt nye værdikæder, der kan sikre fremtidige arbejdspladser i Danmark. Ambitionen er også at skabe helt nye løsninger, som kan gøre Danmark til et foregangsland for biobaserede løsninger både nationalt, men også som eksport af teknologiske løsninger. Dette vil medvirke til at øge konkurrenceevnen og sikre, at fortsat produktion af fremtidens produkter forbliver i Danmark.

State-of-the-art

Når den 4-årige indsatsperiode er slut, vil Teknologisk Institut være styrket især inden for biologisk konvertering af biomasse, herunder fermentering af mikroalger, svampe, gær og bakterier. De såkaldte "upstream"-processer vil implementeres i kombination med instituttets pilotskala-bioraffineringsanlæg, hvilket vil blive udbygget med fokus på at udvikle inddampnings- og tørringsfaciliteter til de processerede produkter. Desuden vil instituttet kunne yde rådgivning om, hvilke teknologiske – og forretningsmæssige aspekter, man bør undersøge, før man investerer i ny teknologi til udvikling af biobaseret produktion i virksomhederne. Gennem indsatsen vil der blive opbygget faciliteter, som udgør et samlet *Udviklingscenter for industriel bioøkonomi*, hvor ambitionen er en førerposition som TDU inden for dansk bioøkonomi.

Figur: Faciliteter og ydelser i udviklingscentret



Instituttet vil ved indsatsens slutning, som illustreret ovenfor, stå et med et sæt af faciliteter og kompetencer, som er helt unikke i forhold til at rådgive virksomheder om udvikling af biobaserede produkter.

Indsatsen bygger videre på Teknologisk Instituts faciliteter opbygget gennem flere resultatkontrakt-perioder, senest i resultatkontrakt (2019-2020) "Biobased Business – værdiskabelse af biomasse" samt de kompetencer og faciliteter, der er opbygget gennem en lang række nationale og europæiske FoU-projekter.

Indsatsen vil blive gearret med viden og banebrydende resultater, der genereres i nye samarbejdsprojekter med førende forskergrupper, og dermed bidrage til at løfte bioøkonomien et skridt videre på rejsen, som først lige begyndt. På bedreinnovation.dk tilkendegav repræsentanter fra mange forskellige brancher deres behov for

nærværende forslag til indsats, og de betonedede behovet for tværfaglighed. Instituttets indgreb med mange forskellige industrier og brancher er en stor styrke, når man skal udnytte alle dele af en biomasse til mange forskellige markeders behov.

Barrierer

De væsentligste barrierer for implementering kan være, at der mangler økonomiske incitament, hvis omstilling til bioøkonomi skal foregå udelukkende på markedsvilkår. Fx er det udfordrende at konkurrere med prisen på sojaprotein for nye lokalt producerede proteinkilder, og derved kan nødvendige investeringer udeblive. Det forventes dog, at lovgivning og støtteordninger både i EU og på nationalt niveau vil være drivere i omstillingen, jf. forslag i EU's GreenDeal-strategi - Farm to fork¹².

For at imødekomme disse barrierer må der arbejdes for at optimere processerne, så de kan blive konkurrencedygtige. Desuden vil formidling af resultaterne opnået i perioden være af stor betydning for at udbrede kendskabet til de teknologiske alternativer, der findes til at udnytte biomasse optimalt. Inddragelse af toneangivende virksomheder og brancheorganisationer, herunder sparringsgruppen, vil i en dialog også kunne bidrage til, hvordan disse barrierer kan imødekommes.

Tidshorisont

Hovedparten af serviceydelserne vil kunne tilbydes til danske virksomheder ved aktivitetens afslutning. Nye ydelser vil dog være udviklet løbende igennem perioden, og allerede efter første år forventes de første cases med virksomheder at blive formidlet og skabe basis for nye løsninger og ydelser. Serviceydelserne vil fremme eksporten af danske produkter og teknologier, idet kompetencerne sammen med de unikke testfaciliteter vil styrke teknologiudviklingen.

6) Indsatsområdets kobling til viden- og innovationssystemet

Teknologisk Institut er det samlede GTS-institut for landbrug, fødevarer og bioressourcer og den samlede aktør i innovationssystemet og dermed også inden for bioøkonomi. Teknologisk Institut er fx en central partner i områdets nye samlede klynge indenfor fødevarer og bioressourcer: Food and Bio Cluster Denmark. Instituttet er også centralt placeret i CLEAN, Plastgruppe 77 og Innovationsnetværket MADE. Instituttet samarbejder med de danske universiteter DTU, SDU, Aarhus, Ålborg og Københavns universitet. Desuden samarbejdes med en lang række udenlandske universiteter, vidensinstitutioner og netværk, hvor nogle er fremhævet under punkt 4. Den centrale rolle giver sig også til udtryk ved, at Teknologisk Institut er projektleder og/eller nøglepartner i en lang række større virksomhedsrettede FoU-projekter – både nationale projekter støttet af bl.a. Innovationsfonden og GUDP, men også internationale Horizon 2020 og Eurostars-projekter. Indsatsen vil blive gennemført i tæt samarbejde med de danske universiteter og en række toneangivende virksomheder i målgruppen. Teknologisk Institut er som de eneste i Danmark lead på to BBI-projekter, hvor samarbejdet med de internationale parter vil fortsætte i den kommende periode. Teknologisk Institut er medlem af Styrelsen for Forskning og Uddannelses referencegrupper for Horizon Europe, (klynge 6) Fødevarer, bioøkonomi, naturressourcer, landbrug og miljø, hvor Instituttet aktivt bidrager med at udarbejde den nationale strategi for de europæiske calls. I strategiperioden forventes skabt en række nye nationale og europæiske FoU-projekter.

7) Sammenhæng med instituttets strategi og afsæt i instituttets ressourcer

I strategiperioden udvikles nye kompetencer inden for bioraffinering og biokonvertering af biomasse, som er helt centrale for danske virksomheders konkurrenceevne. Der fordres en tværfaglig indsats, hvis man skal lykkes med et *Udviklingscenter for industriel bioøkonomi*, og de udviklede ydelser forankres i flere afdelinger på Instituttet og bliver således spredt til de relevante brancher. Instituttet står meget stærkt på området, og ud over de ovenfor beskrevne faciliteter, råder Instituttet i dag over mere end 80 specialister, der arbejder på de beskrevne aspekter. Medarbejdernes kompetencer dækker netop behovet for den beskrevne kompleksitet. Indsatsen er helt i tråd med Teknologisk Instituts strategiske satsninger i laboratorier og pilotanlæg til at afprøve og demonstrere nye muligheder for virksomhederne for at konvertere til en biobaseret produktion og til

¹² <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>

en bedre udnyttelse af ressourcerne. Indsatsen er således en central del af den strategiske vision om at sikre, at virksomhederne hurtigt kan udvikle, afprøve og dokumentere effekten af nye teknologiske løsninger og produkter, som skaber grøn omstilling og nye forretningsmæssige muligheder. Indsatsen tager afsæt i fire af Institutets generiske pilotanlæg, som især udbygges med flere faciliteter til at udvikle nye bioteknologiske processer ("upstreams"), hvilket er beskrevet ovenfor under pkt. 5.

Indsatsen har sammenhæng til indsatserne "Bæredygtige materialer" og "Bæredygtige fødevarer", hvor byggestenene/råvarer/ingredienser til nye biobaserede produkter kan applikeres til slutprodukter. Derudover er der sammenhæng til "Klima- og miljøeffektivt landbrug", som har fokus på fremstilling af bioressourcer.

8) Konkrete aktiviteter

Ved indsatsens start i 2021, vil der blive igangsat en række aktiviteter inden for de fire aktivitetsområder (A, B, C, D) beskrevet under pkt. 1. Desuden vil der blive etableret en følgegruppe og afholdt to følgegruppemøder. Der vil også blive gennemført det første års videnformidlingsaktiviteterne, jf. beskrivelsen under pkt. 4.

Aktiviteter i 1. år:

Ad A1) Biokonvertering

I denne aktivitet udvikles processer til konvertering af biomasse ved hjælp af biologiske processer:

- Afdække markedet for udnyttelse af fermenteringsteknologi i Danmark, herunder undersøgelse af skaleringspotentiale. Herunder kortlægning af generiske fermenteringsteknologier til direkte implementering i eksisterende pilotanlæg.
- Afprøvning af fermentering i en industrirelevant sammenhæng udvikles ud fra brunalger.
- Procedure udviklet for test og evaluering af rest- og sidestrømme som basis for mikroalge produktion.
- Ydelse udviklet til generisk test og evaluering af reststrømme til algedyrkning.
- Optimering af insektproduktion testes forskellige kombinationer af sensorer i pilotskala insektproduktion.
- Der gennemføres to pilotforsøg med biogasproduktion ud fra kombinationer af restprodukter.

Ad A2) Bioraffinering

I denne aktivitet udvikles processer til bioraffinering af biomasse:

- Udvikling af kaskadeprocesser til separation af fx lignin, polysaccharider og højværdistoffer i forbindelse med proteinekstraktion.
- Test af procesparametre herunder effekt for at sikre bedst mulig diversitet i pilotanlæg til bioraffinering.
- Vurdere infrastruktur til mekanisk processering af fibre til pulp.
- Bedre udnyttelse af sukkerrige reststrømme gennem filtrerings- og oprensningsteknologier vurderes videre potentialer for udnyttelse til fx bioplast, fødevareingrediens etc.
- Udnyttelse af lavværdi ressourcestrømme fra bioraffinering demonstreres ved kompostering af tangopskyl og overskudstang gødning til gartnerier.
- Undersøge behovet for råvarer til biobaserede fibre og kompositter, der kan anvendes i plast-og emballageindustrien.

Ad A3) Evaluering og analyseteknologier

- Forretningsmodeller og designguides er udviklet og afprøvet på mindst én værdikæde.
- Logistikværktøjer ift. håndtering og transport af råvarer og produkter er udviklet.
- Udvikling af metode til karakterisering af højværdistoffer fra akvatisk biomasse er gennemført.
- Metode udviklet til test af antimikrobiel effekt af bioaktive komponenter fra makroalger og gennemført.

9) Finansiering

RK-finansiering af indsatsområdet:

23.081.593 kr.