

ERHVERVSFYRTÅRNET BIOSOLUTIONS

Vision, mission og indsatser

I *Konklusionspapir fra partnerskabsmøde den 2. oktober 2023 for Erhvervsfyrtårnet Biosolutions* er beskrevet, at partnerskabet er enige om at arbejde for at udfolde og konkretisere visionen for erhvervsfyrtårnet, herunder at udarbejde et roadmap for, hvordan partnerskabet ser visionen realiseret. Dette dokument indeholder Konsortiets forslag til en udfoldet og konkretiseret vision og en liste over indsatser, der kan løfte visionen. Dokumentet er udarbejdet af Food & Bio Cluster Denmark og Erhvervshus Sjælland på baggrund af bilaterale dialoger med en stor del af konsortiet. Der har desuden været afholdt en workshop med fokus på centrale spørgsmål på konsortiemødet den 16. maj 2024, og efterfølgende er et udkast sendt til alle konsortiemedlemmer for yderligere input og kommentering.

Indhold

1. Baggrund.....	2
2. Afgrænsning af biosolutions.....	2
3. Vision og mission	3
4. Store globale potentialer for biosolutions.....	4
5. Danmark har et stærkt udgangspunkt.....	7
6. Er vi på rette vej?.....	13
7. Roadmap: Indsatser, der kan løfte visionen	15
Litteratur.....	24
Bilag1: Oversigt over anbefalinger	28

1. Baggrund

I Danmark har vi et mål om at videreudvikle biosolutionsområdet til en global erhvervmæssig styrkeposition. De sidste par år er en stor del af arbejdet for dette sket i regi af Erhvervsfyrstårnet for Biosolutions, som er en erhvervsudviklingsindsats, der blev lanceret af Erhvervsministeriet i 2022 som ét af i alt otte fyrstårne. Udviklingen af fyrstårnet har taget udgangspunkt i Sjælland og Øerne, hvor der er et stærkt økosystem og stort potentiale for vækst, arbejdspladser og eksport inden for biosolutions. Strategi, vision og handlingsplan for udvikling af fyrstårnet er beskrevet i *Partnerskabsaftale om Erhvervsfyrstårnet for Biosolutions*, som er indgået mellem konsortiet for erhvervsfyrstårnet for biosolutions, Danmarks Erhvervsfremmebestyrelse, Bestyrelsen for Erhvervshus Sjælland, Erhvervsministeriet, Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Miljøministeriet, Uddannelses- og Forskningsministeriet og Udenrigsministeriet. Konsortiet er åbent for alle aktører med interesse for biosolutions og for at bidrage til udvikling af erhvervsområdet.

I regi af erhvervsfyrstårnet er der igangsat aktiviteter finansieret af Danmarks Erhvervsfremmebestyrelse: Biosolutions Zealand I og Biosolutions Zealand II, der hver især består af to strukturfondsp projekter. Sideløbende med disse projekter har forskellige aktører og interessenter igangsat andre virksomhedsrettede indsatser og tilbud, der understøtter udvikling af biosolutions som en erhvervmæssig styrkeposition, herunder et roundtable for downstream processing in biomanufacturing (Food & Bio Cluster Denmark), MainstreamBio, B-Trust (Food & Bio Cluster Denmark), Bio2Me – Flere Diplomingeniører til den grønne omstilling (Absalon) og Closing Loops (fire klynger og fem erhvervshuse). Uden for erhvervsfyrstårnets regi bliver der også løbende igangsat strategiske og kommunikative aktiviteter vedrørende potentialet for biosolutions, og hvordan det kan forløses, fx gennem etablering af Alliance for Biosolutions, DI Bio, European Coalition for Biosolutions, informationsarrangementer om EU-finansiering, casesamlinger, analyser, politikanbefalinger mv. fra interesseorganisationer og erhvervsfremmeaktører.

2. Afgrænsning af biosolutions

Biosolutions kan defineres som ”produkter og løsninger, som er fremkommet ved at kombinere biologi og teknologi med ambitionen om at accelerere den grønne omstilling” (Novo Nordisk Fondens forskningsteam).

Biosolutions er en del af både *bioøkonomi*-området og *bioteknologi*-området, hvor bioøkonomi defineres som ”all sectors and systems that rely on biological resources (animals, plants, micro-organisms and derived biomass, incl. organic waste), their functions and principles.”¹ Afgørende for, om et område falder inden for bioøkonomi, er altså, hvorvidt råmaterialet er biologisk eller ej. Om det bearbejdes vha. biologiske, kemiske eller fysiske processer er underordnet. Derved adskiller bioøkonomi sig fra bioteknologi, idet sidstnævnte kun omfatter biologiske teknologier eller processer. Bioteknologi er således en delmængde af bioøkonomi, nemlig den delmængde, hvor det biologiske materiale bearbejdes/konverteres vha. biologiske processer (OECD opererer med en definition af bioteknologi baseret på en oversigt over bioteknologier).

Biosolutions afgrænses i forhold til bioøkonomi og bioteknologi på følgende måde:

- I forhold til bioøkonomi afgrænses biosolutions ved de processer, der anvendes: biosolutions omfatter kun de områder, hvor det biologiske materiale raffineres vha. biologiske processer
- I forhold til bioteknologi afgrænses biosolutions ved de produkter, der fremstilles: biosolutions omfatter *ikke* medicinske produkter/pharma-produkter (rød biotek)

¹ European Commission (2018), “A sustainable bioeconomy for Europe”, side 5

Ofte skelnes mellem forskellige typer af biotek afhængig af hvilke biologiske materialer, der anvendes, og hvilke brancher, teknologierne anvendes i: rød biotek (anvendelse af biotek til fremstilling af medicinske produkter), hvid biotek (biotek anvendt i industrielle processer), gul biotek (anvendelse af biotek i fødevarereproduktionen), grøn biotek (anvendelse af biotek i landbruget), grå biotek (biobaseret miljøteknologi), blå biotek (biotek baseret på marine ressourcer). I IRIS Groups rapport fra 2021 identificeres endnu et område, nemlig Energi og klima, som omfatter biogas og biobrændstoffer samt enzymer til CO₂ fangst.

3. Vision og mission

I partnerskabsaftalen fra 2022 fylder fyrtårnets regionale perspektiv meget, og det skal det fortsat gøre. Men hvis region Sjælland og Danmark skal videreudvikle vores globale styrkeposition inden for biosolutions, er der behov for at løfte fokus udover det regionale niveau. Vi skal væk fra, at biosolutions er én af otte nationale erhvervsudviklingsindsatser. Det skal i stedet være en international satsning, der på et stærkt fagligt og vidensbaseret grundlag udvikler samarbejder og igangsætter aktiviteter, som kan løfte en ambitiøs vision. Samarbejderne og aktiviteterne skal udvikles på baggrund og i forståelse af den nuværende internationale kontekst, og fokus skal være på de områder, hvor Danmark har størst globalt potentiale. Der skal fokuseres på rammer og forudsætninger for udvikling og kommercialisering af bæredygtige biosolutions, der kan supplere eller i nogle tilfælde helt erstatte fossile, kemiske og animalske løsninger og derigennem bidrage til at reducere drivhusgasemissioner, arealanvendelse, vandforbrug, affaldsmængder, forurening af natur og grundvand samt forbedre betingelserne for biodiversitet. På den baggrund opdateres visionen og den komplementeres af en mission.



Figur 1. Vision og mission for biosolutions

I de følgende afsnit uddybes de to centrale præmisser for visionen: Danmarks stærke udgangspunkt og det store globale reduktions- og markedspotentiale.

4. Store globale potentialer for biosolutions

Der er et stort potentiale for reduceret klima- og miljøbelastning gennem biosolutions, og biosolutions kan bidrage til den grønne omstilling inden for mange brancher. Bæredygtige biosolutions kan supplere animalske løsninger og i nogle tilfælde helt erstatte fossile og kemiske løsninger. Derigennem bidrager biosolutions til reduktion i drivhusgasemissioner, arealanvendelse, vandforbrug, affaldsmængder, forurening af natur og grundvand samt forbedrer betingelserne for biodiversitet. Biosolutions kan også bidrage til øget udnyttelse af sidestrømme, fremstilling af flere sunde, plantebaserede fødevarer og bedre fødevarer sikkerhed. Alt dette giver anledning til et enormt globalt markedspotentiale for biosolutions.

Men forløsning af de globale potentialer er også forbundet med udfordringer. F.eks. er mange bæredygtige biosolutions umiddelbart dyrere end de fossile, kemiske og animalske alternativer, som kommer ud af industrier, som har effektiviseret deres produktion og optimeret deres værdikæder i årtier, hvis ikke århundreder. Der er desuden en skærpet international konkurrencesituation. Der foretages massive investeringer i andre lande, og vi er ikke de eneste, der øjner mulighederne i disse teknologier. En anden udfordring er, at forbrugerne endnu ikke har accepteret alle de bæredygtige biosolutions – særligt på fødevarerfronten, hvor madkultur, vaner og varierende opfattelser af, hvad der er ”naturligt” bl.a. spiller ind.² I en analyse af danske forbrugeres holdning til præcisionsfermenterede mælkeproteiner udarbejdet af Aarhus Universitet, viser en word cloud nogle af de forbehold, som skal bearbejdes, før forbrugerne bredt accepterer denne type teknologi til fremstilling af deres fødevarer.³



Figur 2. Word cloud der repræsenterer de mest fremherskende associationer med begrebet.
Kilde: Aarhus Universitet

² DI Bio har spurgt et repræsentativt udsnit af Danmarks befolkning om deres holdninger til biosolutions. De finder, at 37% af danskerne i høj grad eller nogen grad er villige til at skifte kødet ud med plantebaserede produkter. De unge er mere åbne over for plantebaserede produkter end de andre aldersgrupper. Blandt de unge ønsker 50% at udskifte animalske proteiner. Blandt de 35-55-årige ønsker 36% at gøre det, mens kun 26% af de 56+-årige ønsker det. Samme billede tegner sig på spørgsmålet om fødevarer behandlet med naturlige stoffer for at forlænge holdbarheden: i den yngste aldersgruppe er det 40%, faldende til 33% i den midterste gruppe og 30% i den ældste gruppe.

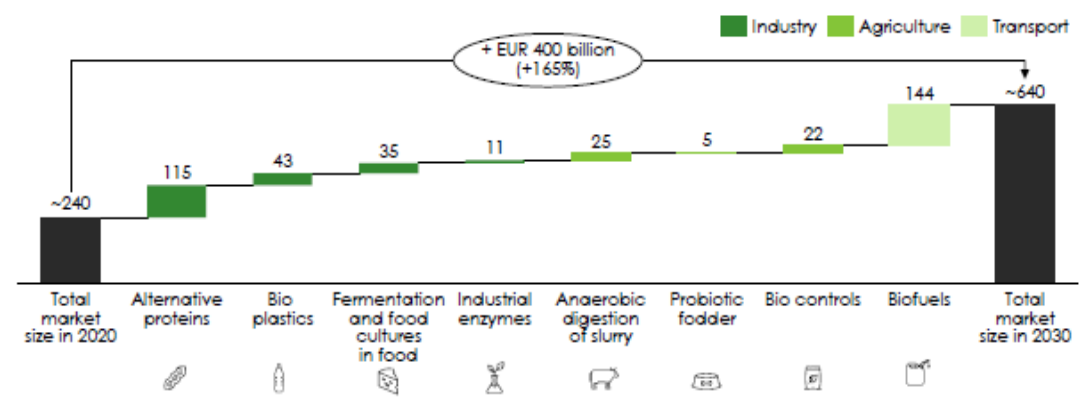
³ Aarhus Universitet (2024) "Moo-ving towards the future: How to foster consumer acceptance of precision fermentation technology & animal-free dairy"

Det er særligt indenfor landbrug og fødevarer, at de globale klimapotentialer for biosolutions er store, men for at realisere de potentialer, er der behov for at normalisere nye produktionsformer og fødevarerprodukter og øge forbrugertilliden til biosolutions.

I det følgende beskrives noget af den evidens, vi har for størrelsesordenen af hhv. biosolutions' potentiale for reduceret drivhusgasemission og globale markedspotentiale.

Biosolutions muliggør reduktioner af drivhusgasemissioner på områder, hvor det er vanskeligt, f.eks. i industrien, landbruget, byggeriet og transportbranchen. Copenhagen Economics har vurderet, at otte biosolutionskategorier har potentiale til at reducere emission af 4.300 mio. tons CO₂e i 2030.⁴ Det svarer til 8% af den samlede globale udledning i dag. Størst reduktionspotentiale er der i alternative proteiner, der kan bidrage med en reduktion på 1.580 mio. tons CO₂e. Også biobrændstof til vejtransport har stort potentiale: 1.020 mio. tons CO₂e. Samlet muliggør alternative proteiner, bioplastik, fermentering og fødevarer kulturer og enzymer en reduktion på 2.290 mio. tons CO₂e inden for industrien, mens anaerob nedbrydning af gylle, probiotisk foder og biokontroller muliggør en reduktion på 960 mio. tons CO₂e inden for landbruget.

Copenhagen Economics har også estimeret det globale marked for de otte biosolutionskategorier og vurderet, at det i dag udgør 240 mia. euro stigende til 640 mia. euro i 2030. De otte kategorier er: alternative proteiner, bioplastik, fermentering og fødevarer kulturer, industrielle enzymer, anaerob fordøjelse af gylle, probiotisk foder, biokontroller og biobrændstof. Copenhagen Economics' beregninger tager udgangspunkt i kendte teknologier, der må forventes at være på markedet i 2030, og omfatter ikke pipeline teknologier efter 2030, fx CO₂ fangst vha. enzymer, biocement, mikrobielt produceret mælkeprotein, fermentering af gasser til flybrændstof mv. Størst potentiale (i mia. euro) forventes der at være i biobrændstof til vejtransport, alternative proteiner og bioplastik. Se figuren nedenfor fra Copenhagen Economics' rapport.



Note: We extrapolate the numbers for the global market potential in 2030 based on the assumption that the annual growth rate between 2020 – 202x ("x" differs across markets) continues towards 2030. For details about assumptions and calculations, please refer to Appendix A. "Biofuels" mainly include fuels for road transport.

Figur 3: Global market potential for selected bio solutions from 2020 to 2030 (Billion EUR)

Kilde: Copenhagen Economics

⁴ Copenhagen Economics (2022), "The potentials of bio solutions. Climate and sustainability potentials, barriers to growth, and Danish strongholds"

Der er stor usikkerhed om den aktuelle størrelse af det globale marked for biosolutions. De seneste rapporter fra store, velanskrevne amerikanske markedsanalysebureauer tager udgangspunkt i data fra 2023 og estimerer det globale marked til 764-804 mia. USD (Grand View research og Precedence Research).⁵ Dermed er det globale marked for biosolutions af samme størrelse som det samlede globale marked for svine- og oksekød eller dobbelt så stort som Danmarks BNP. Andre rapporter, der typisk tager udgangspunkt i data, der er et par år ældre, estimerer et globalt marked på 186-438 mia. USD.^{6,7} Det globale marked er karakteriseret ved en høj innovationsrate og mange virksomhedssammenlægninger og opkøb, hvilket bl.a. er illustreret ved fusionen mellem Novozymes og Chr. Hansen, og ved stor innovation i form af spin-out-iværksættere fra universitetsniveauet. Biosolutions er kendetegnet ved at være en deeptech, dvs. at nye produkter og innovation i høj grad udspringer direkte eller indirekte fra universitetssektoren.

Trods den store usikkerhed om størrelsen af det globale marked i dag er der enighed blandt markedsanalysebureauerne om, at der er et ekstraordinært stort vækstpotentiale for bioteknologiske løsninger de kommende år. Der forecastes typisk 7-10 år frem i tiden på baggrund af kendte teknologier og beregninger af deres kommercielle potentialer i den periode. De næste 7-10 år forventes således en gennemsnitlig årlig vækst på mellem 11,8% (Precedence Research) og 17,8% (Vision Research) på bioteknologi-markedet. Det er en meget høj vækst, som vil betyde, at bioteknologi-markedet vil udgøre en væsentlig større andel af verdensøkonomien i 2030, end det gør i dag (verdens BNP forventes at vokse med 2,2% frem til 2030 iflg. World Bank⁸).

Hvis der antages samme vækst i rød og ikke-rød biotek, så vil det globale marked for ikke-rød biotek udgøre 2.500-2.800 mia. USD i 2033 (baseret på forecasts fra Grand View Research og Precedence Research). Det er imidlertid et konservativt estimat, da potentialet for ikke-rød biotek er langt større end for rød biotek. Fx estimerer McKinsey (2020), at kun 33% af fremgangen frem mod 2040 vil ske inden for "human health and performance". Dermed kan markedspotentialet for ikke-rød biotek være endnu større end anslået ovenfor.

⁵ Beregnet på baggrund af Grand View Research (<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/biotechnology-market>) og Precedence Research (<https://www.precedenceresearch.com/biotechnology-market>) ved at subtrahere den andel af det globale marked, som falder inden for "health application" (Grand View Research) eller "Bio-pharmacy" (Precedence Research) fra det globale marked for bioteknologi.

⁶ Acumen Research and Consulting (<https://www.acumenresearchandconsulting.com/biotechnology-market>) og Vision Research (<https://www.visionresearchreports.com/report/enquiry/37875>) hvor biosolutions' markedsstørrelse beregnes som det samlede marked for biotechnology fratrukket healthcare.

⁷ Den store usikkerhed om størrelsen på det globale marked for biosolutions skyldes bl.a., at hverken biosolutions eller bioteknologi er veldefinerede erhvervsområder i forhold til internationale branchenomenklaturer (EU's NACE og FNs ISIC). Det gør det vanskeligt at estimere omsætning, værdiskabelse, beskæftigelse og andre makroøkonomiske nøgletal på baggrund af officiel statistik. Derfor beregner markedsanalysebureauerne størrelsen af det globale marked vha. forskellige datakilder, herunder databaser som fx Hoover's og Factiva, egne virksomhedsdatabaser, indhentning af oplysninger fra brancheeksperter, investor rapporter mv. Dermed kan såvel datakilder som den anvendte afgrænsning af bioteknologi/rød biotek variere betydeligt på tværs af analyserne. På spørgsmålet om, hvorfor estimatet for størrelsen af det globale marked for biosolutions er så forskelligt fra fx Grand View research og Precedence Research, svarer Copenhagen Economics, at de andre rapporter muligvis dækker mange flere produkter, også nogle som ikke var i Copenhagen Economics' scope for analysen. Fx ønskede man ikke at inkludere 1. generations biobrændsel, som er et ret stort marked, men hvis klimaeffekt og bæredygtighed kan betvivles.

⁸ World Bank (2023), "Global Economy's "Speed Limit" Set to Fall to Three-Decade Low"

Markedsanalysebureauerne nævner følgende primære drivkræfter bag de høje forventede vækstrater: Gunstige regeringsinitiativer, stigende investeringer i forskning og udvikling fra både offentlig og privat side og stigende efterspørgsel efter biosolutions.

McKinsey Global Institute⁹ har analyseret bioteknologiens økonomiske potentiale på den helt lange bane, og har på den baggrund estimeret et markedspotentiale på 3.000-5.100 mia. dollars frem mod 2050, hvoraf over halvdelen af potentialet ligger uden for rød biotek. Der forventes især at være stort potentiale indenfor landbrug og fødevarer (36% af det samlede potentiale - markør-assisteret avl, genetisk engineering af planter og dyrs egenskaber, mikrobiom kortlægning og modificering, alternative proteiner), forbrugerprodukter og -services (16% af det samlede potentiale – DTC genetic testing, overvågning af ernæring, fitness og personlig sundhed baseret på omics data¹⁰, personaliserede probiotika og vitaminer) samt materialer og energiproduktion (8% af det samlede potentiale – forøget effektivitet i eksisterende fermenteringsprocesser, nye biobaserede alternativer inden for fødevarer- og foderingredienser, helt nye materialer, biobatterier).

5. Danmark har et stærkt udgangspunkt

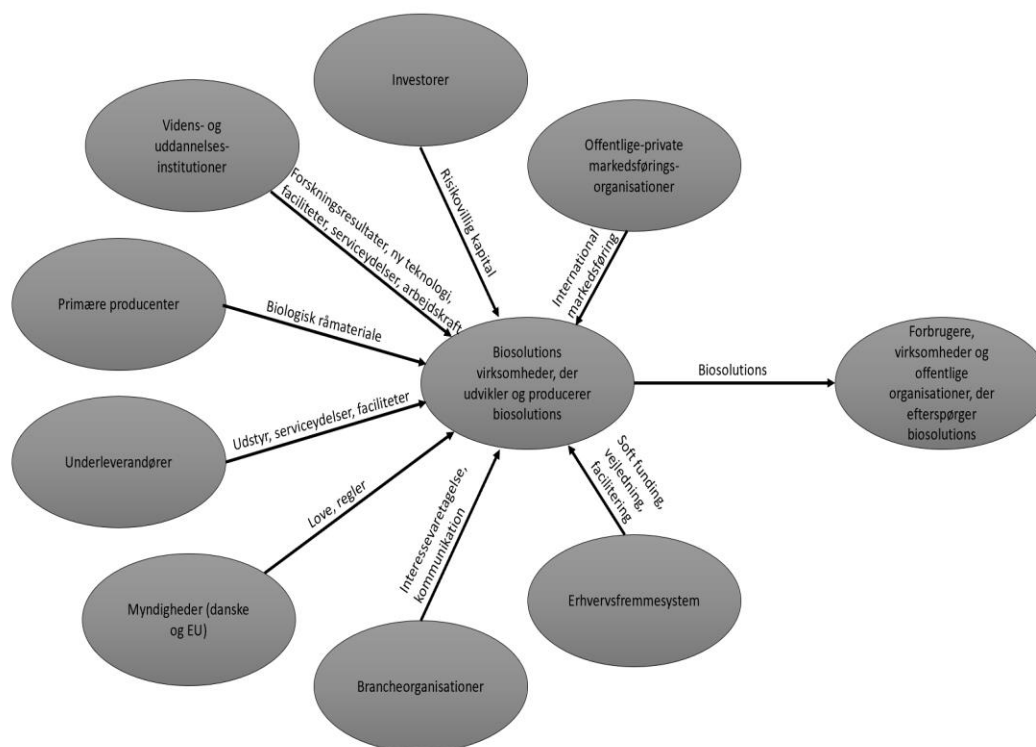
Danmark er godt rustet til at tappe ind i det store globale potentiale. Vi har en lang tradition for fremstilling af biosolutions og står stærkt i den internationale konkurrence inden for f.eks. animalske fødevarer, øl og enzymer. Samlet set bidrager biosolutions erhvervet med 13,5 mia. DKK til Danmarks BNP og 6.800 jobs (beregnet af HBS Economics og Copenhagen Economics på baggrund af 2020 data). Danmark står også stærkt inden for forskning og uddannelse med bl.a. DTU og KU og nye biosolutions kandidatuddannelser. Men som det er tilfældet inden for mange forskningsområder, så er der udfordringer forbundet med at gå fra forskningsresultater til kommercielle biosolutions, hvilket ses ved at der etableres få spin-outs fra universiteterne.

Figur 4 herunder illustrerer forskellige typer af danske og internationale aktører og deres bidrag til biosolutions økosystemet i Danmark. Helt centralt er de virksomheder, der udvikler og producerer biosolutions. De understøttes af det primære landbrug og fødevarereproducenter, som bidrager med biologisk råmateriale. Det er sidestrømme og simpel biomasse, der via bioteknologier opgraderes til nyttige og bæredygtige produkter. Derudover understøttes biosolutionsvirksomhederne af virksomheder, der udvikler og producerer procesteknologi og andet udstyr, som anvendes under udviklingen og produktionen af biosolutions (herunder sensorer, databehandling, m.m.). Biosolutions-erhvervet anvender desuden el, vand og diverse serviceydelser som revision, bogføring, juridisk bistand, rådgivning, finansiering mv.

Biosolutionserhvervet er stærkt afhængigt af den forskning i bl.a. mikrobiologi, biokemi, genetik og nanoteknologi, der sker på universiteterne. Også andre grundvidenskaber spiller en stor rolle i udvikling af nye biosolutions, f.eks. fysik, matematik, datalogi og ingeniørvidenskab. Overførsel af forskningsresultater og ny teknologi fra videns- og uddannelsesinstitutioner er derfor essentiel for udviklingen af kommercielle biosolutions, ligesom biosolutions-erhvervet anvender en høj andel højtuddannet arbejdskraft.

⁹ McKinsey Global Institute (maj 2020), "The bio revolution. Innovations transforming economies, societies, and our lives"

¹⁰ Omics-data refererer til data genereret fra high-throughput-teknologier, der bruges til at studere de forskellige "omes" i en organisme, såsom genomet (alt det genetiske materiale), transkriptomet (alle RNA-molekyler), proteomet (alle proteiner), metabolomet (alle de små molekyler) og interaktomet (alle interaktioner mellem biomolekyler).



Figur 4. Danske og internationale aktørers bidrag til biosolutions økosystemet i Danmark

Biosolutionserhvervet understøttes af private og offentlige aktører, der varetager virksomhedernes interesser, markedsfører fyrtårnet/styrkepositionen internationalt, faciliterer soft funding og innovation, vejleder omkring forretningsudvikling og skaber kontakt til relevante partnere samt sikrer dialog og samarbejde både i Danmark og internationalt (myndigheder, brancheorganisationer, erhvervsfremmesystemet og offentlig-private markedsføringsorganisationer).¹¹

I det følgende beskrives erhvervslivet samt forskning og uddannelse i relation til biosolutions nærmere på baggrund af data og analyser.

Erhvervsliv

Branchemæssigt er biosolutions-erhvervet tværgående og omfatter virksomheder inden for mange forskellige brancher, herunder fremstilling af uorganiske basiskemikalier (201400), fremstilling af andre kemiske produkter (205900), forarbejdning af frø/sædekorn til udsæd (016400), anden teknisk rådgivning (711290) og forskning og eksperimentel udvikling inden for bioteknologi (721100). Den gældende branchenomenklatur vanskeliggør en kvantificering af biosolutionsvirksomhederne og deres økonomiske

¹¹ Disse aktører omfatter bl.a. Det Nationale Bioøkonomipanel, Fødevarestyrelsen, Erhvervsstyrelsen, Miljøstyrelsen, EU, DI Bio, Alliance for Biosolutions, Landbrug og Fødevarer, EIFO, Innovationsfonden, Food and Bio Cluster Denmark, Erhvervshusene, Knowledge Hub Zealand, Invest in Denmark, Innovation Centre Denmark, State of Green, Food Nation og Copenhagen Capacity.

impact. Således har HBS Economics¹² talt sig frem til 88 biosolutionsvirksomheder, mens IRIS Group¹³ er oppe på 130 (HBS, 2021, og IRIS, 2021). Det vurderes, at den primære årsag til differencen er, at HBS har frasorteret en del potentielle biosolutionsvirksomheder, fordi de er små, og der er utilstrækkelig information om dem.

Efter fusionen mellem Novozymes A/S og Chr. Hansen A/S, er Novonesis A/S langt den største biosolutionsvirksomhed i Danmark med en global omsætning på knap 28 mia. kr. og ca. 5.000 ansatte i Danmark. Derudover eksisterer der i hht. HBS Economics (2021) tre store biosolutionsvirksomheder i Danmark: International N&H Denmark ApS (IFF), CP Kelco (Tate & Lyle) og DLF Seeds A/S (HBS Economics, 2021).¹⁴ Hertil kommer bryggerierne. Innovative SMV'er inden for biosolutions omfatter både virksomheder, der udvikler/producerer biosolutions, og virksomheder, der udvikler/producerer teknologi til biosolutionsproduktion.

Biosolutionserhvervet omsatte for mere end 34 mia. DKK i 2020, hvilket gav anledning til en beskæftigelse svarende til 6.800 årsværk og et bidrag til BNP på 13,5 mia. DKK. Gul og hvid biotek står tilsammen for ca. 90% af årsværkene og en endnu større andel af bruttoværdiskabelsen. Hertil kommer, at biosolutionserhvervet giver økonomisk aktivitet hos underleverandører. Det vurderes, at underleverandørerne beskæftiger yderligere 6.800 årsværk og genererer værdiskabelse på 6,6 mia. DKK årligt. Biosolutionserhvervet har en høj produktivitet sammenlignet med andre brancher, herunder andre industribrancher.¹⁵

Hovedparten af biosolutionserhvervets omsætning stammer fra eksport. I 2020 eksporterede erhvervet for knap 27 mia.kr. svarende til en eksportintensitet på knap 80%. Beregnet på baggrund af de otte biosolutions kategorier i Copenhagen Economics' analyse¹⁶ har de danske biosolutionsvirksomheder en global markedsandel, der varierer fra tæt på 0% til omkring 50% (enzymmer). Samlet for alle otte kategorier er den danske markedsandel 1,9%.

Biosolutionserhvervet omfatter også iværksættere og forskningsbaserede spin-outs fra universiteterne, der enten ikke har et CVR-nummer eller har fået et, men fortsat har meget begrænset økonomisk aktivitet. Deres livscyklus er kendetegnet ved, at de indeholder få årsværk i deres første år, og at halvdelen af dem ophører inden for 5 år. I forhold til livscyklussen for nystartede virksomheder inden for medicinalindustrien, så har biosolutionsvirksomhederne færre årsværk det første år og tendens til en kortere levetid (HBS Economics, 2021). I forbindelse med Biosolutions Zealand I-projekterne udarbejdede Food and Bio Cluster en liste over 86 biosolutionsvirksomheder under 7 år. IRIS Group har tidligere identificeret 35 biosolutionsvirksomheder under 5 år.

På trods af at der udføres forskning af høj kvalitet inden for centrale områder som mikrobiologi, biokemi, genetik og nanoteknologi på de danske universiteter, etableres der få spin-outs inden for biosolutions. BioInnovation Institute har udgivet en analyse, der sammenligner globale biosolutions hubs på "translationel effektivitet", der er målt som antallet af spin-out-virksomheder, der dannes pr. videnskabelig publikation. Boston fører med en spin-out for hver 70 publikationer, tæt fulgt af Singapore på 72 og

¹² HBS Economics (februar 2021), "Økonomisk, klima- og miljømæssigt fodaftryk af biosolutions i Danmark"

¹³ IRIS Group (februar 2021), "Biosolutions i Danmark. Analyse af bioøkonomiens potentialer og vækstbetingelser"

¹⁴ En virksomhed er stor i hht. EU's definition, hvis den har minimum 250 ansatte og en årlig omsætning på mere end 50 mio. euro.

¹⁵ HBS Economics (februar 2021), "Økonomisk, klima- og miljømæssigt fodaftryk af biosolutions i Danmark"

¹⁶ Copenhagen Economics (september 2022), "The potentials of bio solutions. Climate and sustainability potentials, barriers to growth, and Danish strongholds"

London/Cambridge/Oxford-regionen på 85, mens Schweiz falder lidt bagud med 128 videnskabelige publikationer pr. spinout. Ifølge Damvad Analytic er tallet for Danmark 227 publikationer pr. spinout.¹⁷ Hvad angår transnational effektivitet, bliver forskellene mellem universiteterne betydeligt større med 880 publikationer pr. spinout for KU, 431 for AU og 98 for DTU. Selv på institutniveau bliver der markante forskelle inden for de tre universiteter. De højeste satser for translationel effektivitet fastsættes af DTU Biosustain og DTU HealthTech, hvilket matcher Boston-regionens præstation med ca. 70 publikationer pr. spinout.¹⁸

Kommerialisering af forskningsresultater er en generel udfordring i Danmark og i Europa, men det er en særskilt udfordring inden for biosolutions i forhold til fx rød biotek, fordi biosolutions typisk har en meget lang udviklingstid og skal kunne produceres i ensartet kvalitet i store mængder, før det er konkurrencedygtigt.

Erhvervslivets behov for risikovillig kapital

Ofte koster det 300-400 mio. kr. over en 6-10-årig periode at bringe en biosolution på markedet, og der er derfor stort behov for både soft funding og risikovillig og tålmodig privat kapital. Der er generelt god adgang til forskellige typer af soft funding, hvilket biosolutionsvirksomhederne har behov for, da de ofte benytter forskellige puljer til forskellige formål for at nå langt nok i deres udvikling til, at de har en realistisk chance for at få private investeringer. Så fleksibiliteten er god og vigtig. Til gengæld kan adgang til soft funding være bureaukratisk og langvarig.

Der mangler derimod venture kapital-muligheder. I forbindelse med kortlægningen af biosolutionsiværksætter i Biosolutions Zealand I-projekterne blev omfanget af private investeringer foretaget i biosolutions i Danmark opgjort. De sidste 5 år er der investeret seed funding i omegnen af 149 mio. euro i form af accelerator venture capital (BII, Rockstart mm.), venture capital og corporate venture capital. Én enkelt iværksættervirksomhed står for over halvdelen af dette beløb.

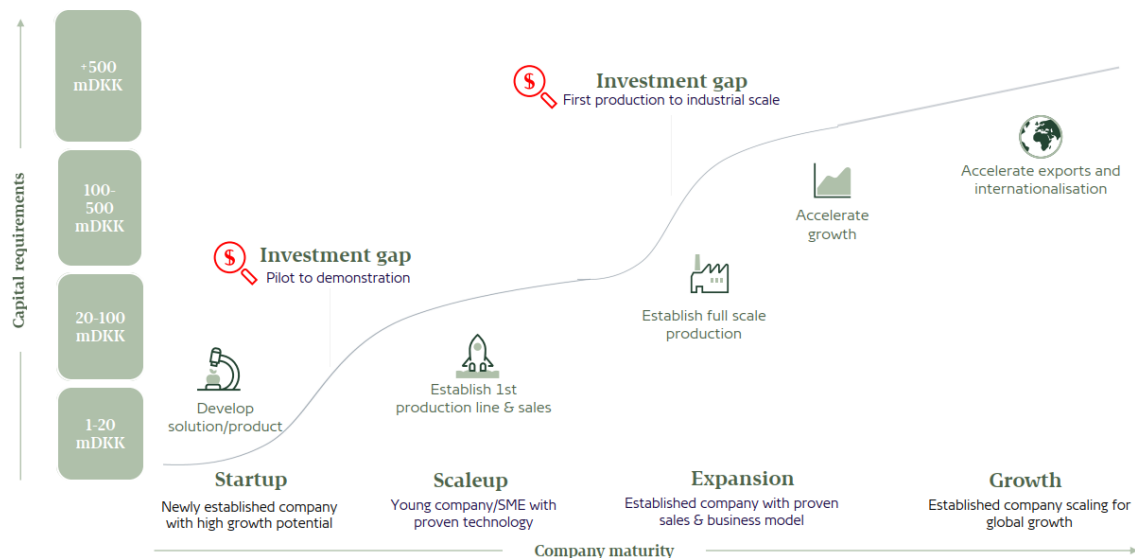
Der mangler et marked for privat, risikovillig kapital i Danmark, og IRIS Group konkluderer i deres analyse, at "et stærkt og engageret investormiljø inden for biosolutions udgør en væsentlig barriere for at udvikle nye vækstvirksomheder med afsæt i universiteternes forskning" (IRIS Group, 2021, side 35). Nedenstående figur fra EIFO illustrerer, hvor de største investeringsgaps inden for biosolutions er.

¹⁷ Damvad Analytics (2022), "Untap the startup potential"

¹⁸ BioInnovation Institute (2023), "Danish universities hold vast innovation potential... So how do we realize it?"

Scaling biosolutions

Big capital investments in early stage



Figur 5: Investeringsgaps i biosolutionsøkosystemet, Kilde: EIFO.

Erhvervslivets behov for fysiske faciliteter

Mens testfaciliteter i pilotstørrelse er under opbygning eller i drift med støtte fra Biosolutions Zealand I, mangler der fortsat investeringer i demokala-anlæg og produktionsfaciliteter/fuldskalaanlæg, hvor start-ups og mindre SMV'er kan leje sig ind til begrænsede omkostninger. Derfor er virksomheder, der skal producere kommercielt stadig nødsaget til at kigge efter CMO-faciliteter (contract manufacturing organisations) i udlandet, hvis de ikke selv kan rejse kapital til et produktionsanlæg. Derudover er der behov for at kigge imod alternative opskaleringsfaciliteter, fx ved brug af engangsbioreaktorer, der bør kunne reducere CAPEX og OPEX ved opskaleringen markant. Her besidder Danmark også unikke kompetencer, der i sig selv kan blive en vækstvirksomhed, som en central del af opskaleringen af øvrige biosolutionsvirksomheder.

Forskning og uddannelse

De danske universiteter udfører forskning af høj kvalitet inden for fx mikrobiologi, biokemi, genetik og nanoteknologi, som biosolutionserhvervet er stærkt afhængig af. Også andre grundvidenskaber spiller en stor rolle i udvikling af nye biosolutions, f.eks. fysik, matematik, datalogi og ingeniørvidenskab. At det er forskning af høj kvalitet, der udføres, dokumenteres bl.a. ved, at Danmark hjemtager mange patenter inden for biosolutions, og at mange forskningsartiklerne inden for biosolutions på globalt plan har dansk deltagelse (IRIS Group, 2021, ATV, 2020, HBS, 2021).^{19, 20, 21} Med en placering i top-5 inden for bioteknologiområdet på Shanghai Rankings' *Global Ranking of Academic Subjects* er særligt DTU et markant sted-specifikt aktiv for fyrtårnet, men også Københavns Universitet, som er nr. 28, og andre danske universiteter udfører forskning i verdensklasse og fungerer som markante sted-specifikke aktiver.²²

¹⁹ IRIS Group (februar 2021), "Biosolutions i Danmark. Analyse af bioøkonomiens potentialer og vækstbetingelser"

²⁰ ATV (2020), "Verdens førende tech-regioner"

²¹ HBS Economics (februar 2021), "Økonomisk, klima- og miljømæssigt fodaftryk af biosolutions i Danmark"

²² <https://www.shanghairanking.com/rankings/gras/2023/RS0220>

Gennem forskningssamarbejder, innovationssamarbejder og forskningsbaseret iværksætteri (spin-outs) bidrager universiteterne til både udvikling og kommercialisering af nye biosolutions, teknologier og produktområder (se afsnittet om iværksættere for yderligere info om spin-outs). I forhold til universiteternes villighed til samarbejde og videndeling med erhvervslivet er biosolutionsvirksomhederne overordnet tilfredse, der er gode finansieringsmuligheder (f.eks. Innovationsfondens Grand Solutions, erhvervsPhD og Erhvervspostdocs, UDP-programmer samt støtte via EU's strukturfonde) og velfungerende og udbytterige forsknings- og innovationssamarbejder mellem SMV'er og store virksomheder. Nogle biosolutionsvirksomheder oplever imidlertid tendens til manglende smidighed og for store krav fra universiteternes side til IP-rettigheder eller up-front betalinger.²³

27% af arbejdsstyrken i biosolutionserhvervet har en lang, videregående uddannelse, hvilket afspejler en høj grad af specialisering inden for ingeniørvidenskab, kemi, biologi, matematik, informationsteknologi og laboratoriearbejde.²⁴ Biosolutions-erhvervet er således dybt afhængige af den arbejdskraft, som universiteterne, professionshøjskolerne og andre videregående uddannelsesinstitutioner uddanner samt veluddannet udenlandsk arbejdskraft. Biosolutions virksomheder i Hovedstadsområdet har nemt ved at besætte ledige stillinger med højt kvalificerede ansøgere fra både Danmark og udlandet, mens mange virksomheder uden for Hovedstadsområdet oplever rekrutteringsudfordringer.²⁵

De stigende rekrutteringsudfordringer, som opleves uden for Hovedstadsområdet er inden for de seneste år søgt løst gennem etablering af nye uddannelser i Kalundborg, tæt på de store biotekvirksomheder i det område. Det drejer sig om følgende uddannelser: Diplomingeniør i bioteknologi/Bachelor of Engineering in Biotechnology (Absalon), diplomingeniør i maskinteknologi (Absalon), den teoretiske del af maskinmesteruddannelsen (Københavns Maskinmesterskole), MSc i biomanufacturing (DTU) og MSc i biosolutions (Københavns Universitet – start 2024). Absalon bidrager desuden med efter- og videreuddannelserne Automation og Drift samt Innovation, samt Produkt og Produktion (akademiuddannelser), og på diplomniveau udbydes Bioteknologi, Procesteknologi og Kemi. Begge uddannelser kan tages som fulde forløb eller som enkelte moduler.

Industrien og uddannelserne i Kalundborg indgår i et tæt samarbejde omkring fælles rekrutteringsaktiviteter. Et samarbejde og aktivitetsniveau, der udvides aktuelt og i de kommende år. Med henblik på at sikre udbud af efterspurgte EVU-kurser og uddannelser i regionen er der indgået projektsamarbejde mellem udbydere af EVU - KU, DTU, RUC, Absalon, MSK og Zealand - om udvikling af skalerbar model.

Endelig bidrager universiteterne og andre videregående uddannelsesinstitutioner med screeningsudstyr og laboratoriefaciliteter til forsøg og den første lille skalering fra petriskål til en lille tank. En mindre del af dette udstyr er åbent for adgang på kommercielle vilkår, men for hovedpartens vedkommende opnår iværksættere og virksomheder adgang gennem forsknings- og studentsamarbejder. Inden for de senere par år er der bl.a. etableret Pre-Pilot Plant på DTU, DTUs Pilot Plant er udvidet med en fermenteringsenhed med tilhørende dataopsamlingsudstyr og Roskilde Universitet har etableret et laboratorium inden for bioraffinering, OpenBioLab. Virksomheder har desuden adgang til et fermenteringslaboratorie hos Absalon Centre for Engineering and Science, Campus Kalundborg. Teknologisk Institut spiller en essentiel rolle i biosolutionsøkosystemet og har netop åbnet Biosolutions Technology Centre i Taastrup, hvor der nu både er pilotfaciliteter til bioraffinering og fermentering.

²³ IRIS Group (2021), *"Biosolutions i Danmark. Analyse af bioøkonomiens potentialer og vækstbetingelser"*

²⁴ HBS Economics (februar 2021), *"Økonomisk, klima- og miljømæssigt fodaftryk af biosolutions i Danmark"*

²⁵ IRIS Group (2021), *"Biosolutions i Danmark. Analyse af bioøkonomiens potentialer og vækstbetingelser"*, side 38

6. Er vi på rette vej?

I det følgende gives et bud på, hvad der karakteriserer et udbygget og attraktivt økosystem samt forslag til, hvordan man kan monitorere fremdriften i arbejdet hen mod visionen om at være et epicenter i Europa for udvikling, test, skalering og produktion af biosolutions.

Et stærkt økosystem til udvikling og opskalering af biosolutions omfatter en række forskellige komponenter, som hver især og i et samspil er afgørende forudsætninger for innovation, produktion, distribution og markedsoptag. Kernen i et sådant økosystem er, at det integrerer forskellige interessenter, teknologier og ressourcer, at aktørerne er villige til at dele information, viden, erfaring og ekspertise, og at de lovgivningsmæssige rammer understøtter hele livscyklussen for biosolutions.

Først og fremmest bedriver forskningsinstitutioner og universiteter grundforskning inden for centrale forskningsområder som bioteknologi, biokemi og genteknologi. Denne forskning danner fundamentet for økosystemet og udgør det videnskabelige grundlag for den efterfølgende udvikling.

I et udbygget og attraktivt økosystem omsætter nystartede eller etablerede virksomheder nogle af forskningsresultaterne til praktiske anvendelser. Det kræver et velfungerende tech-transfer system, hvor alle parter udviser smidighed og pragmatisme inden for de juridiske rammer. Med de rette aftaler på plads sker der i virksomhederne en reel produktudvikling, og man udnytter teknologier som syntetisk biologi og fermentering til at konstruere mikroorganismer, producere biomaterialer med de ønskede egenskaber osv. Der udføres løbende grundige tests for at sikre sikkerhed, effektivitet og skalerbarhed.

Modning af biosolutionprocesser fra laboratoriet til produktionskala kræver fleksible opskaleringsfaciliteter både for upstream og downstream processering, som kan tilgås for en pris, der er overkommelig også for en start-up. At drive denne type faciliteter er bekosteligt, og timeprisen er høj. Derfor er tilgængeligheden af støtte til opskalering et vigtigt tilbud til virksomhederne i et udbygget og attraktivt økosystem.

Økosystemets finansieringsmekanismer som soft funding puljer, venturekapital, og virksomhedspartnerskaber spiller en afgørende rolle i finansieringen af innovationsindsatsen. Denne finansielle støtte muliggør de eksperimenter, iterationer og optimering af biosolutions, som er nødvendige for at nå til produktionsstadiet. I et udbygget og attraktivt økosystem er der derfor rig mulighed for at ansøge om midler til udvikling af løsningen – ikke mindst i samarbejde med videninstitutionerne, der i mange tilfælde besidder forretningskritisk ekspertise. I et udbygget og attraktivt økosystem er der også aktører i økosystemet, der arbejder målrettet for at formidle kontakt mellem virksomheder og relevante investorer og hjælper iværksættere med at dygtiggøre sig i kapitalrejsning og få en forståelse for, hvad investorerne forventer, at de har styr på. Mange biosolutions iværksættere kommer ud af de naturvidenskabelige fag og har ikke erfaring med finansiering, IPR, udvikling af value propositions, osv.

Senere i virksomhedernes livscyklus bliver produktionsfaciliteter og infrastruktur til forsyningskæden afgørende, da en virksomhed, der endnu ikke sælger sit produkt, kun i sjældne tilfælde kan rejse de mange hundrede millioner, det ofte koster at opbygge egen produktion. CMO-produktionsfaciliteter indeholder forskelligt upstream og downstream udstyr, de er i nogle tilfælde GMO-godkendelse, der er foranstaltninger til den nødvendige kvalitetskontrol for produktion i stor skala, samtidig med at de lovmæssige standarder skal overholdes sammen med krav til bæredygtighedsprincipper i relation til f.eks. energi- og vandforbrug. In-house ekspertise inden for aspekter som procesoptimering- og kontrol, produktionsplanlægning og -optimering m.m. kan gavne de biosolutionsvirksomheder, der anvender faciliteten.

Klare lovgivningsmæssige rammer er afgørende for markedsadgang og forbrugertillid, hvilket letter indførelsen af biosolutions på tværs af forskellige sektorer. Myndighederne udarbejder i et velfungerende økosystem retningslinjer og godkendelser for biosolutions for at sikre deres sikkerhed, miljøpåvirkning og overholdelse af industristandarder, og det sker i god dialog mellem myndigheder og virksomheder, da innovative produkter jævnligt falder udenfor lovgivningens etablerede regelsæt, som er baseret på tidligere tiders teknologier.

Ideelt set er der i et attraktivt og udbygget økosystem også gode muligheder for globale, strategiske partnerskaber med distributører, detailhandlen og diverse slutbrugere, da disse er afgørende for effektiv markedspenetrering. Sådanne partnerskaber giver adgang til distributionskanaler, markedsindsigt og kundefeedback, hvilket driver produktforbedring og tilpasning til specifikke markedsbehov. Netværksplatforme for kontaktskabelse mellem virksomheder og ovennævnte aktører er derfor vigtige, og støttemuligheder til nye samarbejder i den sidste del af værdikæderne, og ikke kun i de tidlige udviklingsfaser, er ekstremt gavnlige ift. at styrke markedsoptaget af nye biosolutions i både omfang og hastighed.

Endelig sikrer en kontinuerlig forsknings- og udviklingsindsats - kombineret med løbende samarbejde og videndeling mellem interessenter - at nye biosolutions udvikles og eksisterende forbedres over tid. Denne iterative proces fremmer et dynamisk og modstandsdygtigt økosystem, der er i stand til at håndtere globale udfordringer og samtidig åbne op for nye muligheder for bæredygtig innovation og økonomisk vækst.

Det er vigtigt at kende udgangspunktet og at monitorere, hvorvidt de indsats og aktiviteter, der igangsættes, bringer os tættere på visionen. I det følgende gives bud på, forskellige indikatorer for et udbygget og attraktivt økosystem.

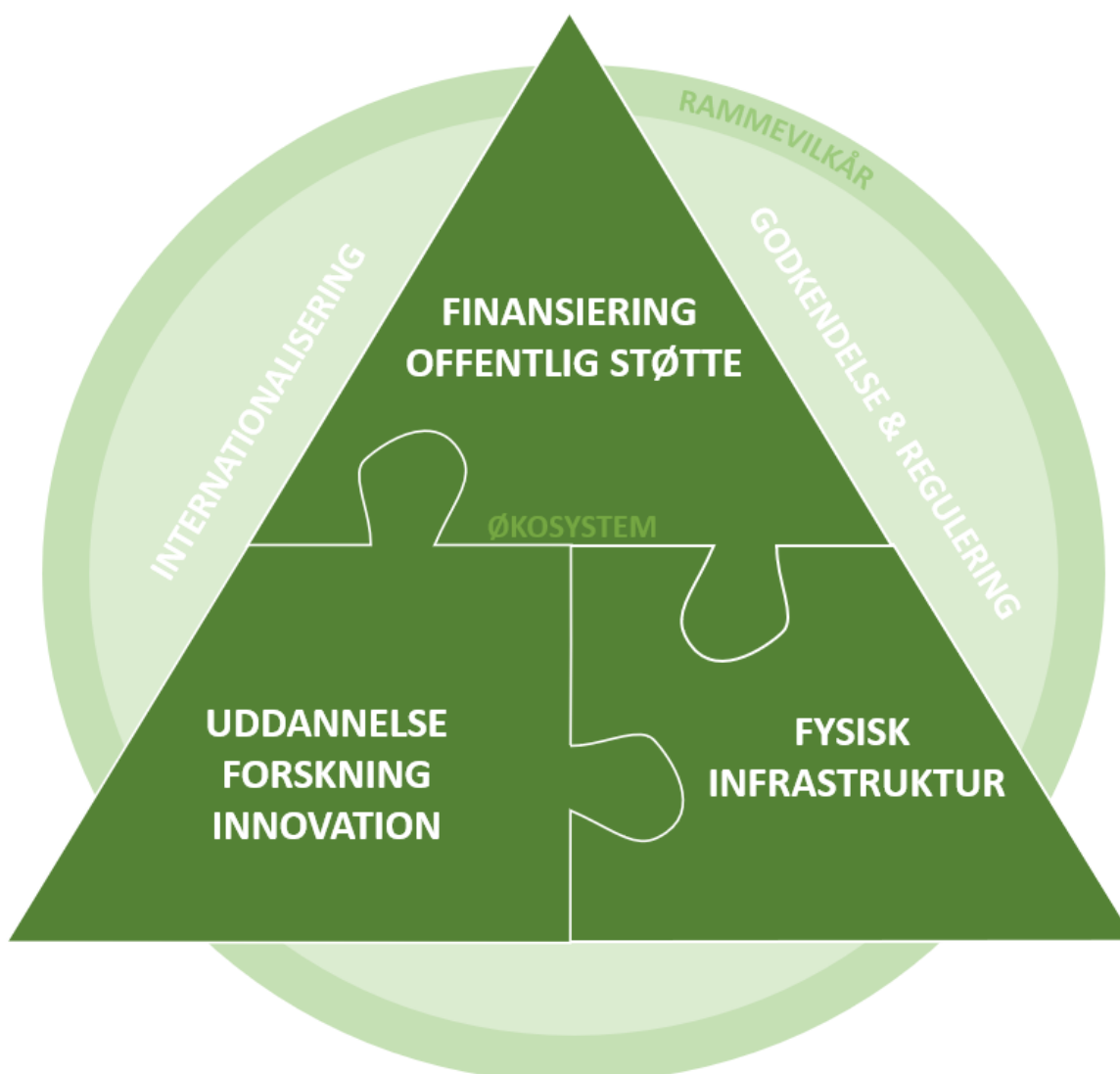
1. **Forskning inden for videnskabelige områder af relevans for biosolutions:** Kan fx afgrænses til offentlige forskningsmidler til relevante forskningsområder og opgøres i kroner, eller det kan opgøres på baggrund af offentliggjorte videnskabelige artikler med danske medforfattere inden for afgrænsede videnskabelige områder.
2. **Innovationshøjde:** Innovationshøjden kan fx måles ud fra antal ansøgte patenter inden for bioteknologi. Ifølge EPO's årlige patentstatistik ansøgte danske virksomheder og universiteter i 2023 om 254 patenter inden for bioteknologi.²⁶ Det placerede Danmark på en 4-plads i EU efter Tyskland med 844 ansøgte patenter, Frankrig med 493 og Holland med 273. Samlet blev der i 2023 ansøgt om 8.367 patenter inden for bioteknologi, heraf 2.751 fra USA. Problem: Omfatter også rød biotek.
3. **Iværksætteraktivitet:** Iværksætteraktiviteten kan fx måles ved antal nyetablerede virksomheder inden for biosolutions. Det er imidlertid vanskeligt at opgøre det på baggrund af cvr-registreringer, da de danske branchekoder ikke tillader identifikation af virksomheder inden for biosolutions.
4. **Evne til at tiltrække iværksættere og virksomheder fra udlandet:** Til dette kræves data vedrørende udenlandske iværksætteres og virksomheders etablering i Danmark.
5. **Kapitaltilførsel til biosolutionsvirksomheder:** Nogle af de samme problemstillinger omkring afgrænsning gør sig gældende her.
6. **Kommercialisering af biosolutions:** Kan f.eks. måles som Danmarks andel af det globale marked for biosolutions på baggrund af f.eks. Grand View Research, der foretager årlige opgørelser af markedsandele inden for biotek inkl. for DK. Problem: Omfatter rød biotek og analyserne er dyre.

²⁶ Den Europæiske Patentmyndighed (EPO), Årlig patent-statistik

7. Roadmap: Indsatser, der kan løfte visionen

Der er ingen tvivl om, at der er et stort globalt markedspotentiale for biosolutions, som kan og skal udnyttes til at videreudvikle den danske styrkeposition på området. Men der er også mange barrierer, og den internationale konkurrence er stor. Konsortiet har derfor samlet en liste af indsatser, som vurderes at kunne bidrage til at styrke økosystemet og derigennem løfte visionen.

Et udbygget økosystem i Danmark kræver forskning, uddannelse og innovation i verdensklasse, adgang til forskellige former for finansiering og økonomisk støtte for iværksættere og SMV'er samt fysisk infrastruktur, hvor biosolutions kan udvikles, opskaleres og produceres. Som beskrevet tidligere i notatet, spiller disse tre elementer sammen, og det kræver indsatser på alle tre områder at løfte økosystemet i Danmark. Et udbygget økosystem, der også er attraktivt for udenlandske/internationale virksomheder, investorer og andre aktører kræver derudover rammevilkår, som understøtter innovation og kommercialisering af de nye biosolutions, herunder smidig og innovationsvenlig regulering og godkendelse, og at økosystemet og de grønne biosolutions, der udvikles her, er internationalt kendt og anerkendt. Se figur 6.



Figur 6. Biosolutionstrekanten

I det følgende beskrives konsortiets bud på indsatser, der markant kan bidrage til at løfte økosystemet i Danmark og gøre økosystemet konkurrencedygtigt på globalt plan. Da konsortiet består af økosystemets aktører, har det ikke været muligt at rangordne indsatserne eller opstille dem i en prioriteret kronologisk rækkefølge. Flere af indsatserne er tidligere blevet anbefalet af brancheorganisationer og konsulentfirmaer (se overblik i Bilaget), og en del af indsatserne genfindes i den handlingsplan, som er en del af partnerskabsaftalen om erhvervsfyrtårnet for biosolutions, og i konklusionspapiret fra partnerskabsmødet for biosolutions.

I første omgang beskrives indsatser inden for hver af de tre puslespilsbrikker i Biosolutionstrekanden. De bidrager hver for sig og i sammenhæng til at udvikle økosystemet i Danmark. Dernæst beskrives indsatser, der forbedrer rammevilkårene, så økosystemet bliver attraktivt på globalt plan. Endelig beskrives et par indsatser, hvis formål er at understøtte visionens fremdrift.

Uddannelse, forskning og innovation

➤ Forbedr mulighederne for at udbyde STEM-uddannelser (inkl. uddannelser på engelsk)

I forbindelse med "kandidatreformen" har regeringen sammen med SF, Danmarksdemokraterne, Liberal Alliance og Konservative indgået en aftale, der skal reducere antallet af studiepladser på de danske universiteter. Ifølge beregninger foretaget af Ingeniørforeningen IDA kan den politiske aftale komme til at betyde en reduktion af omkring 800 studiepladser om året på de tekniske og naturvidenskabelige uddannelser. Det er den forkerte vej at gå på et tidspunkt, hvor virksomhedernes mangel på arbejdskraft med tekniske og naturvidenskabelige kompetencer bare vokser og vokser. Ifølge en prognose udarbejdet af IRIS Group og HBS Economics for IDA, vil Danmark i 2030 mangle 13.000 uddannede kandidater inden for områderne ingeniør, teknik og it. Hertil kommer en mangel på 7.000 personer med en mellemlang teknik- eller it-uddannelse.

Som konsekvens af en politisk aftale i juni 2021 om reduktion af engelsksprogede videregående uddannelser er uddannelsesinstitutionernes muligheder for at etablere nye engelsksprogede uddannelser blevet begrænset. Specielt for diplomingeniøruddannelsesområdet er begrænsningen nærmest 100%, da der baseret på omtalte aftalegrundlag ikke er givet tilladelse til nye engelsksprogede uddannelser, hvilket er dokumenteret i flere afslag på ansøgninger, som i øvrigt i forhold til kvalitet og relevans er vurderet positive (Absalon).

Begrænsning på antal pladser og nye udbud af uddannelser på engelsk betyder væsentlig begrænsning i forhold til at kunne rekruttere studerende fra udlandet. Der er ellers rigtig gode erfaringer for, at virksomhederne efterspørger den udenlandske arbejdskraft. Således fik mere end 70% af de udenlandske dimittender fra Professionshøjskolen Absalon job i industrien i Kalundborg (startårgang 2017 til 2019) jf. Absalons alumneregistrering. Disse tiltag bør tilbagerulles, så antallet af uddannelsespladser inden for STEM-uddannelser ikke reduceres, og det bliver muligt at etablere flere og nye STEM-uddannelser, ikke mindst diplomingeniøruddannelser på engelsk. I forbindelse hermed kan man adressere problemet med mangel på kvalificeret arbejdskraft gennem en større, koordineret indsats med henblik på at rekruttere såvel studerende som arbejdskraft fra udlandet.

➤ Invester mere i forskning og uddannelse

Hvis EU skal være konkurrencedygtig inden for biosolutions også på den lidt længere bane, er der behov for et fortsat fokus på investering i forskning og uddannelse inden for biosolutions-relevante videnskabelige discipliner.

Den offentlige forskning er afgørende for danske biosolutionsvirksomheder. Der bør afsættes flere ressourcer til at styrke det grundforskningsfundament, der kan understøtte udviklingen af innovative løsninger inden for biosolutions. Det gælder f.eks. inden for bioengineering, proces/produktionsteknologi, mikrobiomforskning, fødevarerernæring- og sundhed mv. Derudover bør der afsættes midler til en strategisk forskningsindsats inden for biosolutions. I november 2023 aftalte regeringen og folketingets partier at afsætte 45 mio. kr. fra forskningsreserven til forskning og teknologiudviklingen inden for biosolutions, der kan understøtte udvikling af biobaserede ingredienser og fermenteringsteknologi, industrielle enzymer, biobaseret foder, plante- og frøforædling, bioenergi og biobaserede miljøteknologier.

➤ Identificer sidestrømspotentialer og understøt innovationssamarbejder om udnyttelse af potentialerne

Vi skal tænke biosolutions ind i flere værdikæder. I Danmarks første Circularity Gap Report vurderes det, at øget cirkularitet i vores fødevarer-system vil kunne nedbringe vores materialeaftryk med 6% og carbon footprint med 8% - bl.a. ved at udnytte vores biomasse optimalt²⁷. Som eksempel kan fermentering gøre ellers uspiselige planteprodukter, såsom rapsprotein, spiselige for mennesker, og dermed kan en sidestrøm fra rapsolieproduktion pludselig brødføde os mennesker og ikke kun vores husdyr. Ligeledes er det vigtigt, at vi har fokus på at få etableret bæredygtige værdikæder i produktionen af biosolutions. I dag går for mange af fødevarerproduktionens sidestrømme direkte i biogasanlæggene, som kan betale en god pris på grund af biogasstøtteordninger. Vi ser biosolutions teknologier som nøgleteknologier til at øge udbyttet og værdien af vores (begrænsede) bioressourcer, som der bliver rift om i fremtiden. Der bør ske størst mulig kaskadeudnyttelse, før bioressourcerne ryger i biogasanlæggene. Lad os derfor få konkretiseret hvilke værdikæder, biosolutionsteknologier potentielt kan have den største værdioptimerende effekt på, og få igangsat nogle innovationsprojekter med inddragelse af store virksomheder, SMV'er og forskere for at accelerere udviklingen.

Finansiering og offentlig støtte

➤ Forbedr iværksætternes muligheder for at få risikovillig kapital

At udvikle og bringe biosolutions på markedet er en tids- og kapitalkrævende proces, der kræver tålmodig og risikovillig kapital. Det er bl.a. beskrevet af IRIS Group (2021). Erfaringerne fra iværksættere og nystartede virksomheder er, at der er relativt god adgang til soft funding og til dels også pre-seed og seed kapital i Danmark, og det hjælper virksomhederne i de tidlige faser. Det er derimod udfordrende at skaffe venture kapital (Series A, B og videre), særligt udover de første 10-15 mio. kroners finansiering.

Nogle iværksættere springer ud med erfaring fra Novonosis eller andre virksomheder, men mange andre springer ud af forskning indenfor naturvidenskabelige discipliner. Finansiering er typisk ikke et område, denne type iværksættere har særlige kompetencer inden for. De har derimod mange tekniske og naturvidenskabelige kompetencer og det er ofte innovationen og produktudviklingen, der har deres interesse. Derfor foreslås det at udvikle uddannelses- eller kursustilbud til iværksættere, som giver dem

²⁷ Circle Economy (2023), "The Circularity Gap Report, Denmark"

viden om kapitalfremskaffelse og kompetencer til at arbejde med dette område tidligt i deres innovationsproces. Sådanne tilbud kan evt. kombineres med målrettede matchmaking-aktiviteter, hvor iværksætterne får mulighed for at opstarte dialog med potentielle investorer/finansieringskilder. Food & Bio Cluster Denmark har en stor investordatabase og gør allerede dette, men flere ressourcer til dette arbejde og mulighed for involvering af relevante konsulenter ville give mulighed for at give biosolutionsiværksættere bedre sparring og dybere forståelse af emner som due diligence, value proposition, teamopbygning, risiko-mitigering, IPR, og hvad investorer i øvrigt kigger på. Ideelt set gør det dem også i stand til at lægge langsigtede strategiplaner for finansiering i stedet for febrilsk at jage de lavest hængende frugter, som måske ikke gavner dem på længere sigt.

En anden mulighed for at sikre kompetenceudvikling for iværksætterne er, at etablere et institut (f.eks. "Scale up Academy"), hvor der er fokus på at opbygge kompetencer inden for fermentering, produktion, forretningsudvikling, som er den "bløde infrastruktur", der understøtter og supplerer test- og demonstrationsfaciliteter. Det kunne ske i partnerskab mellem ministerier, erhvervsfremmesystem, universiteter, virksomheder og fonde.

Som nævnt ovenfor er der en udfordring med danske startups/scaleup-virksomheders adgang til større investeringer. Det ville derfor være gavnligt med dedikerede ressourcer i Erhvervsfyrårnet til at hjælpe danske startups og scaleups med at få kontakt til Series A og B investorer fra udlandet, så deres muligheder for succes øges og ikke kun afhænger af deres evner til at netværke, eller hvor godt deres personlige netværk er. Der er behov for at kigge til andre lande og kontinenter, hvor der er mere tilgængelig kapital af disse typer.

➤ Åbn op for grænseoverskridende offentlig støtte til brug af fysiske faciliteter og samarbejder

Det er altafgørende for rigtig mange deep tech-virksomheder, som udvikler på deres løsninger og venter på godkendelser i årevis, at få økonomisk støtte i udviklingsprocessen. Derfor er offentlige støtte til virksomhedernes innovation og opskalering et vigtigt bidrag til udvikling af biosolutions som erhvervsområde.

De nuværende støtteordninger i strukturfondsprojektet, Biosolutions Zealand II - Innovation og skalering, bør udvikles på to parametre: (i) større voucherstørrelser, da den nuværende størrelse ikke rækker til alle de tests, der er behov for med henblik på at opnå tilstrækkeligt robuste resultater til at kunne tage beslutninger om fremtidig metode/design af eget anlæg, og (ii) mulighed for at anvende støttekronerne til, at danske virksomheder kan købe sig ind på udenlandske faciliteter, når der ikke eksisterer egnede faciliteter i Danmark, og evt. også til at udenlandske virksomheder kan få støtte til at bruge danske faciliteter. Dog bør man være opmærksom på, at den kapacitet, vi opbygger i Danmark, skal være lønsom og kommerciel levedygtig. Derfor stiller dette forslag krav til, at der eksisterer et godt overblik over kapaciteten i Danmark. Hvis forslaget ikke implementeres hensigtsmæssigt, kan det undergrave den kommercielle basis for de eksisterende faciliteter i Danmark.

➤ Udvikl en målrettet indsats for at tiltrække udenlandske investorer

De mest aktive investorer inden for biosolutionsområdet i Danmark baseret på offentlige udmeldinger er BioInnovation Institute (BII), EIFO og Novo Holdings. Flere udenlandske investeringer ville dog gavne hele økosystemet. Kompetenceudviklings- og matchmakingindsatserne kunne derfor med fordel kombineres med et initiativ omkring at tiltrække udenlandske investorer med interesse i biosolutions til Danmark/Norden. Det kunne f.eks. være i forbindelse med "TechBBQ", som sidste år og igen i år kører

et tema omkring iværksætteri inden for Life Science i samarbejde med Novo Nordisk Fonden og/eller Food & Bio Cluster Danmarks indsats på opbygning af et internationalt investornetværk.

➤ Udvikl en koordineret indsats for at tiltrække midler fra EU og internationale fonde

Ifølge Uddannelses og Forskningsstyrelsen ligger Danmarks virksomheder et stykke nede på listen over dem, som er dygtigst til at hive EU-midler hjem i Europa. Danmark har f.eks. ingen CBE-JU flagship biorefinery plants. Vi ser gerne, at man har globalt udsyn i forhold til udvikling af biosolutions som erhvervsmæssig styrkeposition. Derfor kunne man med fordel afsætte ressourcer til en koordineret indsats for at tiltrække midler fra EU og andre internationale finansieringskilder inden for biosolutionsområdet. Indsatsen kan f.eks. fokusere på at identificere potentielle fundingkilder og udtænke og sammensætte projektkonsortier med udgangspunkt i virksomhedernes behov og ønsker. Indsatsen bør desuden målrettes EU's arbejde omkring technology infrastructure og mulighederne for finansiering af opbygning af infrastruktur gennem det nye Horizon-program for perioden 2028-34. Food & Bio Cluster Danmark har stort overblik over fundingmulighederne i EU, som gerne stilles til rådighed i sådan en koordineret indsats.

Fysisk infrastruktur

➤ Udarbejd vejledning om prissætning af adgang til udstyr og viden på universiteterne

I forbindelse med Biosolutions Zealand I-projekterne blev der indkøbt laboratorieudstyr på DTU og Roskilde Universitet. Der er tale om udstyr, som også skal komme virksomhederne til gavn. Universiteterne har mange erfaringer med at stille deres viden og udstyr til rådighed for virksomhederne gennem studentsamarbejder, innovationssamarbejder og forskningssamarbejder. Mange af dem er imidlertid uvante med at stille det til rådighed på kommercielle vilkår, og reglerne om accessorisk anvendelse kræver, at den kommercielle anvendelse opgøres og dokumenteres. Derfor vælger universiteterne ofte udelukkende at give virksomhederne adgang til deres udstyr og viden gennem kendte samarbejdsformer/partnerskaber, og det udgør en barriere for virksomhedernes og iværksætternes adgang til relevant laboratorieudstyr og viden. Med henblik på at lette virksomhedernes vej til laboratorieudstyr og viden på universiteterne bør der udarbejdes en vejledning om prissætning, dokumentation og mulige forretningsmodeller til universiteterne.

➤ Forbedr investeringsmulighederne for etablering af fysiske faciliteter

En væsentlig barriere for realiseringen af potentialerne inden for biosolutions i Danmark er, at mange nye lovende biosolutionsvirksomheder mangler muligheder for at validere og opskalere deres teknologi, når de kommer ud over pilotstadiet - også kaldet "valley of death". Produktionen af biosolutions er præget af stigende skalaafkast. Udvikling af løsningen kræver mange timer i laboratoriet, og meget kan gå galt, når løsningen opskaleres. Derfor har man først en troværdigt business case, når man har bevist, at løsningen kan produceres i store mængder i høj, ensartet kvalitet, og det kræver adgang til opskaleringsfaciliteter på pilot- og demo-niveau. Når først der er sket en succesfuld opskalering, kan løsningen til gengæld produceres i store mængder til lave marginalomkostninger.

I regi af biosolutions Zealand I-projektet er der etableret pilotfaciliteter inden for fermentering hos 21st.BIO, på Teknologisk Institut og i Ferm Hub Zealand. Disse faciliteter understøtter test i fermenteringstanke op til 5000 liter. Den videre udvikling af disse faciliteter bør fortsat understøttes økonomisk. F.eks. er kun 21st.BIO i dag GMO-godkendt, hvilket sætter nogle begrænsninger for de øvrige anlæg indtil en godkendelse er på plads. Desuden bør disse faciliteter udvikles og indrettes, så de

i stigende grad tilbyder "sektorkobling" for eksisterende industrier/brancher, der planlægger at eksperimentere med fossilfrie produktstrømme. Samtidigt bør der i fremtidens opskaleringsanlæg indtænkes et fail-fast-princip, hvor det skal gøres økonomisk overskueligt at arbejde på parallelle forsøg, fx i form af engangsbioreaktorer. For mange virksomheder er økonomien den primære begrænsning for at nå potentialet i deres biosolutions-innovation.

I Europa er 70% af vores fermenteringskapaciteten pilotskala, mens 15% er storskala. Der er således meget lidt kapacitet i demo-skala (50.000-100.000 liters tanke), som er stort nok til at kunne demonstrere en business case overbevisende for en potentiel investor, og som giver mulighed for at producere tilstrækkelige mængder produktprøver til potentielle kunder. Desuden er mere end 90% af kapaciteten i Europa altid i brug, hvorfor der er meget lidt ledig fermenteringskapacitet til start-ups. Et nøgleelement i udvikling af et udbygget og attraktivt økosystem i Danmark er derfor etablering af et fermenteringsanlæg i demo-skala, som afhjælper *valley of death* blandt danske biosolutions virksomheder, og som tiltrækker udenlandske virksomheder til Danmark.

Det er imidlertid vanskeligt for private virksomheder at finansiere sådan et anlæg, da såvel låneomkostninger som driftsfinansiering er høj. Derfor bør man overveje at allokere substantielle offentlige midler fra enten Danmark eller EU til etablering af et fermenteringsanlæg i demo-skala i Danmark, *hvis* der er private aktører, der er interesserede i at medinvestere i og drive en sådan facilitet.

Argumentet for at investere offentlige midler i etablering af sådan et anlæg er såkaldte negative eksternaliteter, dvs. omkostninger, som en virksomheds produktion påfører andre, fx forurening. Da eksternaliteter ikke prissættes på markedet, betaler de forurenende virksomheder ikke for de omkostninger, de påfører andre. Denne markedsfejl bevirker, at det er vanskeligt for ikke-forurenende virksomheder med nye teknologier at konkurrere med de virksomheder, der forurenere. I forhold til biosolutions betyder det, at bæredygtige biosolutions har svært ved at konkurrere med fossile, kemiske og animalske løsninger, da den negative miljø- og klimapåvirkning ikke indregnes i markedsprisen. Man er derfor nødt til enten at forbyde den fossile, kemiske og animalske produktion, at internalisere eksternaliteterne gennem skatter og afgifter eller at subsidiere udviklingen af bæredygtige biosolutions. Ved at medfinansiere etablering af et demo-anlæg inden for fermentering og tilbyde adgang for iværksættere og virksomheder på overkommelige økonomiske vilkår, kompenserer man for markedsfejlen og bidrager til at minimere *valley of death*.

➤ Undersøg muligheder for etablering af produktionsfaciliteter i producentfællesskaber

Hvor skal man gå hen, når man er klar til at producere sit produkt, men ikke selv har råd til at etablere egen produktion? Vi har ingen CMO'er i Danmark, og derfor er mange danske start ups tvunget til at kigge efter CMO'er uden for landets grænser. Dvs. at vi potentielt helt eller delvist mister dem, når de er klar til at tjene penge.

Man kunne derfor med fordel igangsætte en undersøgelse af mulighederne for at etablere produktionsfaciliteter i producentfællesskaber, f.eks. en form for andelsmodel, hvor tilstrækkeligt modne virksomheder slår sig sammen om etablering af en fælles produktionsfacilitet. Der er nogle fordele ift. til risikoreduktion, hvis flere producerer på samme anlæg, men det komplicerer naturligvis også tingene, når der er flere ejere. Undersøgelsen bør omfatte både juridiske og økonomiske overvejelser samt inddragelse af interessenter. Dvs. både de virksomheder, der kunne være interesseret i at indgå i sådan et producentfællesskab, og potentielle investorer. Med andre ord en undersøgelse, som interessenterne kan gå direkte videre med at realisere efterfølgende, hvis der findes en god model.

Regulering og myndighedsgodkendelse

➤ Udarbejd case samling om godkendelsesprocesser

Biosolutionsvirksomhederne har erfaringer med, at det tager lang tid at få godkendt nye biosolutions i EU. Det er bl.a. beskrevet i IRIS Group (2021) og Copenhagen Economics (2022). Der er imidlertid få velbeskrevne cases. Et af de eksempler, der ofte fremhæves, omhandler godkendelse af biopesticider (biologiske plantebeskyttelsesmidler), hvor det iflg. Novonosis tager 6-8 år at få en godkendelse i EU, mens godkendelsesprocessen tager 2-3 år i USA. Den lange godkendelsesproces i EU skyldes en lovgivning, som er udviklet med henblik på regulering af kemiske plantebeskyttelsesmidler, og at virksomhederne står i kø i godkendelsessystemet hos nationale myndigheder i 2-3 år. Et andet eksempel er godkendelse af tilsætningsstoffer til foder (f.eks. enzymer og probiotika), hvor det tager 3-4 år at få en godkendelse i EU, mens det kan gøres på ½-1 år i USA. Årsagen til den langsomme godkendelsesproces i EU tilskrives et omfattende og uigennemskueligt dokumentationskrav for sikkerhed, effektivitet og funktion iht. foderadditivforordningen og en tidskrævende godkendelsesproces. Desuden er det en særskilt pointe, at godkendelsesmyndighederne ikke følger egne tidsplaner. Hvis det var tilfældet, kunne der i forbindelse med biopesticider skæres op til 40-50 % af ventetiden, så en markant hurtigere sagsbehandling ville kunne finde sted inden for nuværende lovgivningsramme (Novonosis).

Hvis de danske myndigheder skal nedbringe sagsbehandlingstiden i Danmark, kræves detaljeret viden om præcis hvor og hvorfor, processen trækker ud. Derfor bør der udarbejdes en samling af konkrete erfaringer fra virksomheder, der har ansøgt om godkendelse af biosolutions, med minutiøse beskrivelser af processerne, og hvor der har været problemer ift. dokumentationskrav, sagsbehandlingstider mv.

➤ Etabler Centre of excellence

Såvel små innovative virksomheder som store virksomheder oplever udfordringer i forhold til svært gennemskuelige regler og langsomme, ressourcekrævende og uigennemsigtige processer. Det er naturligvis en endnu større udfordring for de små virksomheder end for de store. Food & Bio Cluster Danmark ser med jævne mellemrum små virksomheder, der giver op, fordi dokumentationsbyrden er for tung for dem, og deres spørgsmål ikke besvares i processen, og derfor er det for svært at gennemskue, om de nogensinde når i mål. Men uanset størrelse risikerer vi, at de innovative virksomheder vælger at bringe deres produkter på markedet andre steder i verden end i EU.

Derfor bør der etableres et Centre of Excellence i Danmark med dybdegående ekspertise i både teknologier og lovgivningen på udvalgte områder, som kan give virksomhederne kvalificeret vejledning i deres udviklings- og ansøgningsprocesser. Det mangler der i høj grad i dag. Hvis man henvender sig tidligt sådan et sted, kan man måske også undgå at udvikle sig ind i nogle regulatoriske blindgyder, som kan blive dødsstødet for ens virksomhed. Et sådant Centre of Excellence bør indeholde muligheder for at etablere fasttrack-ordninger og regulatoriske sandkasser inden for udvalgte områder.

Værdien i et sådan Centre of Excellence vil være, hvordan ansøgere og potentielle ansøgere blev mødt. Her kan vi finde inspiration fra Holland, hvor det handler om at have en åben kultur i embedsværket, hvor det opleves nemt og hurtigt at få adgang til vejledning (en åben-dør-politik med fx en telefonisk hotline), og at kulturen fra myndigheden er, at de skal arbejde sammen om at udarbejde den bedst mulige ansøgning, inden den indsendes formelt.

Et Centre of excellence indebærer bl.a.:

- Hurtigere godkendelsesprocesser. Der bør etableres en dansk fast track-ordning for biosolutions. Danmark kan spille en aktiv rolle i forhold til hurtigere godkendelsesprocesser for biosolutions i hele EU, så Danmark er det land, hvor virksomheder søger hen for at få godkendt deres produkter. Der bør samtidig sættes mål for sagsbehandlingstider og prioriteres tilstrækkelige ressourcer og viden hos myndighederne til at løfte opgaven.
- Regulatoriske sandkasser. Danmark bør som led i et Centre of Excellence etablere konceptet regulatoriske sandkasser, hvor virksomheder indenfor afgrænsede rammer kan få deres nye biosolutions hurtigere på markedet. Udtrykket "sandkasse" bruges til at beskrive et sikkert, kontrolleret rum, hvor virksomheder kan innovere inden for en afgrænset lovgivningsmæssig ramme.
- Tværministerielt biosolutions-taskforce. Nedsættelse af en tværministeriel samarbejdsgruppe på biosolutions, der forankrer viden, koordinerer på tværs af ressortområder og yder support til virksomheder, der skal eller er i gang med at søge produktgodkendelser. Teamet får centralt ansvar for udmøntningen af den nationale strategi og bør forankres under Erhvervsministeriets ressortområde med tæt inddragelse af øvrige ressortministerier

Ideen om et Centre of Excellence er desuden beskrevet i Klimapartnerskabets anbefalinger²⁸ og i anbefalinger fra Virksomhedsforum for Globale Risici²⁹ - case om vækstplan for biosolutions.

➤ Arbejd politisk for mere innovationsvenlig EU-regulering

Det tager tid at ændre EU-lovgivningen, men hvis EU ikke skal sakke agterud i forhold til USA og Kina er det vigtigt, at lovgivningen bliver opdateret. Overordnet anbefales at indføre en risk-benefit approach til at guide regulatoriske beslutninger, og at evalueringen baseres på en produktkarakteristik fremfor proceskarakteristik (se Bilag).

De forskellige anbefalinger nævner eksplicit bl.a. følgende lovgivning:

- Novel food lovgivning
- GMO-direktiv (NGT-lovgivning)
- Godkendelser af biopesticider og andre biocontrols
- Opdatering af REACH til at kunne håndtere f.eks. enzymer
- Forordning om ernærings- og sundhedsanprisninger på fødevarer
- Nutrition and health claims lovgivning
- Klassifikation af food cultures
- NACE branche-nomenklatur

²⁸ Klimapartnerskabet for Life Science og Bioteks (juni 2024), Anbefalinger

²⁹ Erhvervsministeriet, "Virksomhedsforum for globale risici anbefalinger"

Biosolutions-sektoren ønsker forenkling, konkretisering og tilpasning af eksisterende regler, da det er afgørende for at lykkes med at erstatte det nuværende fossile paradigme med et bæredygtigt og biologisk paradigme, der også indebærer dokumentation for effekt.

- Sektoren ønsker konkret, at regeringen aktivt følger op på Fit for Future Platformens anbefalinger for regelforenkling på biosolutions-området fra december 2022.
- Det kommende danske EU-formandskab udgør derudover en strategisk mulighed for at fremme biosolutions. Gennemførelsen af biotekinitiativet bør derfor gøres til en prioritet under formandskabet, herunder sikre fremskridt med den foreslåede EU-retsakt om bioteknologi.
- Der bør træffes foranstaltninger i forhold til konkrete lovgivningsmæssige barrierer, som biosolutions-virksomheder i hele EU står over for, f.eks. kategorisering af enzymer og madkulturer som tilsætningsstoffer.
- Fremme EU's arbejde med nye genom-teknikker med et nyt politisk forslag om NGT til mikroorganismer (i tillæg til forslaget om NGT til planteforædling, som forhandles pt.).
- Arbejde for en europæisk strategi for alternative proteiner, som omfatter fokus på avancerede alternative proteiner, såsom fermenteret protein. Vi ser lande bevæge sig i den modsatte retning af innovation; og forsøger direkte at forbyde nye proteiner i et forsøg på at beskytte den indenlandske industri (f.eks. kultiveret kød i Italien).
- Presse på for at revidere godkendelsessystemet for novel food for at skabe markedsadgang for avancerede alternative proteiner i EU.

Internationalisering

➤ Internationalt samarbejde

De danske repræsentationer i udlandet spiller en vigtig rolle i forhold til at etablere og understøtte samarbejde med de lokale myndigheder i udlandet. Regeringen bør opprioritere og målrette myndighedssamarbejdet samt eksportfremmeindsatsen ved at styrke de sektorfaglige kompetencer på udvalgte vækstmarkeder.

Der er tale om en langsigtet indsats, der ved at koble de danske sektorfaglige indsigter med det lokale markedskendskab har til formål at påvirke rammevilkår og standarder i en retning, der modsvarer og imødekommer danske kompetencer og løsninger inden for biosolutions. Sektoren anbefaler, at der skabes målrettet internationalisering og myndighedssamarbejde med udgangspunkt i de erfaringer, der allerede er igangsat i forhold til biosolutionssektoren. Det gælder eksporthandlingsplan for fødevareklyngen, Food & Bio Forum i regi af Udenrigsministeriet/Trade Council og forståelseserklæring om grønt samarbejde mellem Danmark og USA. Det er værdiskabende initiativer for sektoren og afgørende, at regeringen fortsat prioriterer finansiering heraf.

Et naturligt næste skridt vil være at have attachéer og sektorrådgivere på relevante danske ambassader og repræsentationer, der har et særskilt fokus på biosolutions. Biosolutions-attachéer på den faste danske EU-repræsentation i Bruxelles vil være ekstra nyttigt set i lyset af det kommende danske EU-formandskab i 2025 samt udmøntningen af EU-Kommissionens biotekinitiativ, og vil kunne være med til at sikre en prioritering af biosolutions før og under formandskabet.

➤ Kommunikationsindsats

For at kunne løfte fokus ud over Danmarks grænser og sikre, at Danmark bliver anerkendt som et epicenter i Europa og resten af verden for udvikling, test, skalering og produktion af biosolutions, er det essentielt med en målrettet og strategisk kommunikationsindsats med følgende formål:

- **Øge international synlighed:** Positionere Danmark som en ledende aktør internationalt gennem branding, presseaktiviteter og deltagelse i internationale events.
- **Fremme samarbejder og partnerskaber** gennem øget awareness om de muligheder, der findes i Danmark for internationale virksomheder og forskningsinstitutioner.
- **Understøtte grøn omstilling:** Kommunikere de konkrete løsninger og produkter inden for biosolutions i forhold til den globale grønne omstilling med henblik på øget eksport.

En detaljeret kommunikationsstrategi kan sikre, at Danmark ikke blot udvikler avancerede biosolutions, men også bliver anerkendt globalt som en central spiller inden for dette område.

Understøttelse af vision og mission

➤ Monitorér fremdrift

Investér i data og statistik, der tillader løbende monitorering af fremdriften mod realisering af visionen. Det kan f.eks. være data og statistik, der giver viden om følgende indikatorer:

- Omfanget af forskning inden for videnskabelige områder af relevans for biosolutions
- Innovationshøjde
- Iværksætteraktivitet
- Evne til at tiltrække iværksættere og virksomheder fra udlandet
- Kapitaltilførsel til biosolutions virksomheder
- Kommercialisering af biosolutions - fx Danmarks andel af det globale marked for biosolutions.

➤ Koordinér indsatser

Det er grundlæggende vigtigt, at nye indsatser supplerer og understøtter eksisterende indsatser, så impact optimeres. Det kræver for det første, at aktører i økosystemet har overblik over alle eksisterende indsatser i både offentligt og privat regi og på europæisk, statsligt, regionalt og lokalt niveau, og at dette overblik vedligeholdes, så det hele tiden er up to date. For det andet kræver det, at økosystemet er tæt integreret, så økosystemets aktører samarbejder om og koordinerer udviklingen af nye indsatser. Biosolutions er et område, som mange private og offentlige aktører interesserer sig for og igangsætter indsatser inden for, og det består af viden, teknologier og produkter, som spiller ind i og sammen med mange forskellige udviklingstendenser og erhverv. I løbet af relativt kort tid er initiativer som fx Innovation District Copenhagen og Risø Gateway opstået, som også rummer et fokus på biosolutions, og nye aktører, som eksempelvis DM, har sat biosolutions på deres strategiske agenda. Det er positivt, at området er så forgrenet og at mange aktører engagerer sig i området, men det giver også en uoverskuelighed i forhold til indsatser af relevans for fx startups og SMV'er. Der er derfor en opgave med at koordinere de mange ideer, initiativer og indsatser, som bør placeres et sted sammen med ressourcer til at løse den.

Litteratur

Aarhus Universitet (2024)	<p>“Moo-ving towards the future”</p> <p>https://www.foodbiocluster.dk/Files/Files/FBCD/Viden/Moo-ving%20towards%20the%20future_Consumer%20acceptance%20of%20precision%20fermentation%20technology.pdf</p>
Acumen Research and Consulting (2022)	<p>"Biotechnology Market Size - Global Industry, Share, Analysis, Trends and Forecast 2022 – 2030"</p> <p>www.acumenresearchandconsulting.com/biotechnology-market</p>
Alliance for Biosolutions (2023)	<p>"Analysis. How biosolutions contribute to the sustainable development goals"</p>
Alliance for Biosolutions (December 2023)	<p>"10 priorities for the EU biotech and biomanufacturing initiative"</p>
ATV (2020)	<p>“Verdens førende tech-regioner”</p> <p>https://www.ft.dk/samling/20231/almdel/ufu/bilag/17/2812560.pdf</p>
Biospace (2022)	<p>“Biotechnology Market Size to Worth Around US\$ 3.44 Trillion by 2030”</p> <p>www.biospace.com/article/biotechnology-market-size-to-worth-around-us-3-44-trillion-by-2030</p>
Boston Group Consulting (oktober 2023)	<p>“Biosolutions. Industry perspective”</p>
Circle Economy (2023)	<p>“The Circularity Gap Report, Denmark”</p>
Copenhagen Economics (september 2022)	<p>“The potentials of bio solutions. Climate and sustainability potentials, barriers to growth, and Danish strongholds”</p>
Danish Technological Institute (september 2022)	<p>“Potential of fermentation. Requirements for facilities”</p>
BioInnovation Institute (2023)	<p>“Danish universities hold vast innovation potential... So how do we realize it?”</p> <p>www.bii.dk/news/danish-universities-hold-vast-innovation-potential-so-how-do-we-realize-it/</p>

Damvad Analytics (2022)	"Untap the startup potential" https://bii.dk/wp-content/uploads/Damvad-BII-NNF-Startup-ecosystem-review-Final-report-22-March-2022-003.pdf
Den Europæiske Patentmyndighed (EPO)	Årlig patent-statistik www.epo.org/en/about-us/statistics/data-download https://www.epo.org/en/about-us/statistics/data-download
DI (2023)	"Bio-barometeret"
DI Analyse (2023)	"Danske biosolutions stærkt positioneret, men udfordret"
DI Bio (april 2023)	"Et biologisk samfund i balance. Biosolutions-sektorens anbefalinger til regeringen"
DI Bio (oktober 2023)	"10 solutions for the industrial biorevolution"
Emergen Research (2023)	"Global Biotechnology Market Size to Reach USD 5.01 Trillion in 2032" www.globenewswire.com/en/news-release/2023/12/19/2798390/0/en/Global-Biotechnology-Market-Size-to-Rreach-USD-5-01-Trillion-in-2032-Emergen-Research.html
Erhvervsministeriet (september 2022)	Partnerskabsaftale om erhvervsfyrårnet for biosolutions www.em.dk/media/15436/sjaellandogoeerne_biosolutions_partnerskabsaftaler_041022.pdf
Erhvervsministeriet (juni 2024)	Konklusionspapir for partnerskabsmødet om erhvervsfyrårnet for biosolutions https://udviklingidanmark.erhvervsstyrelsen.dk/sites/default/files/2024-07/Konklusioner%20fra%20partnerskabsm%C3%B8de%20om%20erhvervsfyr%C3%A5rnet%20for%20biosolutions.pdf
Erhvervsministeriet	"Virksomhedsforum for globale risicis anbefalinger" www.em.dk
European Biosolutions Coalition	https://www.eubiocoalition.eu/
European Biosolutions Coalition (februar 2024)	"How biosolutions can strengthen Europe's sustainability, resilience and competitiveness" https://www.eubiocoalition.eu/globalassets/kampagnesites/biosolution-coalition/european-biosolutions-coalition-2024-manifest.pdf?v=240823
European Commission (2018)	"A sustainable bioeconomy for Europe"
Food & Bio Cluster Denmark (2024)	"MOO-VING TOWARDS THE FUTURE: How to foster consumer acceptance of precision fermentation technology & animal-free dairy" www.foodbiocluster.dk/rapporter-og-analyser/moo-ving-towards-the-future

GrandView Research (2024)	<p>“Biotechnology Market Size, Share & Trend Analysis - Segment Forecasts, 2024 – 2030”</p> <p>www.grandviewresearch.com/industry-analysis/biotechnology-market</p>
HBS Economics (februar 2021)	<p>”Økonomisk, klima- og miljømæssigt fodaftryk af biosolutions i Danmark”</p>
HBS Economics (marts 2021)	<p>”CO2e-reduktionspotentialet for biosolutions i 2030”</p>
IBIS World (2023)	<p>“Global Biotechnology Industry- Market Research Report”</p> <p>www.ibisworld.com/global/market-research-reports/global-biotechnology-industry</p>
IRIS Group (2023)	<p>“Biosolutions and Power-to-X. Sector coupling in a world leading industrial symbiosis in Greater Copenhagen”</p>
IRIS Group (februar 2021)	<p>”Biosolutions i Danmark. Analyse af bioøkonomiens potentialer og vækstbetingelser”</p>
Klimapartnerskabet for Life Science og Bioteks (juni 2024)	<p>”Anbefalinger”</p> <p>www.allianceforbiosolutions.dk/media/kcffhv4x/klimapartnerskab_anbefalinger.pdf</p>
Mason, Colin & Ross Brown (2014)	
McKinsey Global Institute (maj 2020)	<p>”The bio revolution. Innovations transforming economies, societies, and our lives”</p>
Precedence Research (2024)	<p>“Biotechnology Market - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, Regional Outlook, and Forecast 2024 – 2033”</p> <p>www.precedenceresearch.com/biotechnology-market</p>
The European Biosolutions Coalition (2024)	<p>“How biosolutions can strengthen Europes sustainability resilience and competitiveness”</p> <p>www.eubiocoalition.eu/globalassets/billedarkiv/kampagnesites/biosolution-coalition/policy-recommendations-from-the-european-biosolutions-coalition-2024_web.pdf?v=240311</p>
Vision Research Reports (2022)	<p>“Biotechnology Market - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, Revenue, Regional Outlook and Forecast 20222030”</p> <p>www.visionresearchreports.com/report/enquiry/37875</p>
World Bank (2023)	<p>“Global Economy’s “Speed Limit” Set to Fall to Three-Decade Low”</p> <p>www.worldbank.org/en/news/press-release/2023/03/27/global-economy-s-speed-limit-set-to-fall-to-three-decade-low</p>

Bilag: Oversigt over anbefalinger

Indsats	European Biosolutions Coalition, feb. 2024	DI Bio, april 2023	Alliance for biosolutions, dec. 2023	Copenhagen Economics, sep. 2022
Forskning, udvikling og innovation	Invester i forskning og innovation: biosolutions skal være en del af Horizon + integreres i revisionen af CAP'en		Prioriter substantielle investeringer i F&U. Udvikl offentlig-private innovations-samarbejder.	Forøg den offentlige finansiering af R&D. Forøg offentlig finansiering "to crowd-in private capital". Definer biosolutions som en "key enabling technology" i Horizon-programmet
Lovgivning og regulering herunder branche-nomenklatur	Fair EU klassifikation: udvikl NACE koder + inkluder biosolutions i EU taxonomi. Udvikl en risk-benefit approach som kan guide regulatoriske beslutninger. Opdater reguleringer vedr. mikroorganismebaserede biosolutions. Moderniser Novel Food reguleringen. Udvikl regulatoriske sandkasser bl.a. vedr. bæredygtige biopesticider. Moderniser Nutrition and Health Claims	Revideringen af EU's GMO regler bør omfatte anvendelsen af nye genomteknikker til mikroorganismer. Sikr at biosolutions klassificeres korrekt iht. NACE-branchenomenklaturen. Undersøg mulighederne for at en undtagelse til de minimis-forordningen vedr. støtte til landbrug og aquakultur. Gentænk og opdater Novel Food reguleringen. Forbedr de lovgivningsmæssige rammer for markedsføring af bæredygtige biosolutions.	Opdater NACE koderne, så biosolutions har en selvstændig branchekode. Harmoniser forsknings- og industripolitik. Implementer "the innovation principle" i al EU lovgivning og politik. Innovations- og forsigtighedsprincipperne bør gå hånd i hånd. Adopter en risk-benefit approach ved vurdering af biosolutions. Udvikl en taxonomi for økonomisk aktivitet baseret på biosolutions.	Opdater produktklassificeringen ved at klassificere nye produkter iht. deres risikoprofil i stedet for den teknologi, der er anvendt til at producere dem. Tillad novel food produkter kun at følge EU's General Food Law. I GMO reguleringen skal fokuseres på evaluering af produkt karakteristisk fremfor proces karakteristisk. Overvej regulatoriske sandkasser.

	<p>lovgivning. Moderniser regulatorisk klassifikation af food cultures. Det skal gøres klart, at Eco-design for Sustainable Products Regulation (ESPR) ikke omfatter miljø og menneskers sundhed. Tilføj en overgangsbestemmelse i Packaging and packaging waste regulation (PPWR), som tillader "a market ramp-up" til relevante produktionsmængder.</p>			
<p>Godkendelsesprocesser og andre administrative processer</p>	<p>Udvikl en europæisk model for markedsadgang ala GRAS (generally recognised as safe – paradigme fra USA). Udvikl et nyt horisontalt koncept for hurtig godkendelse for alle biosolutions. Løs problemerne med manglende kapacitet til godkendelse. Etabler en centraliseret godkendelsesproces på tværs af enheder og lande. Hurtigere godkendelse af biologisk plantebeskyttelse</p>	<p>Gennemfør en europæisk fasttrack-ordning for biologiske plantebeskyttelsesmidler. Forbedr koordinering og samarbejde mellem offentlige myndigheder ved afklaring af regulatoriske barrierer.</p>	<p>Mere effektive regulatoriske procedurer.</p>	<p>Lav en fasttrack løsning for godkendelse.</p>

	smidler. Hurtigere godkendelse af microbaserede bio-stimulanter			
Økonomiske incitament via subsidier og skatter/afgifter				Tilpas tilskudsniveauer I CAP'en til at omfatte kulstoffattige og bæredygtige produktionsteknikker. Overvej at inkludere undgåede emissioner som en del af evalueringen. Reducer de administrative omkostninger for mindre virksomheder. Fjern alle subsidier til fossile brændstoffer og implementer en global CO2 skat. Reducer beskatningen af kapitalindkomst.
Adgang til finansiering			Gør det nemmere at få adgang til venture kapital og andre former for finansiel støtte.	
Adgang til kvalificeret arbejdskraft			Invester i uddannelsesprogrammer og udvikling af arbejdsstyrken.	

Test- og demonstrations-faciliteter	<p>Forbedr incitamenterne til at investere i faciliteter. Undersøg mulighederne for at udnytte IPCEI midler til bioreactors. Udvikl en model, hvor EU indgår i offentligt-privat partnerskab og medfinansierer faciliteter fx gennem EIB og EIC</p>		<p>Direkte investeringer i eller forbedrede økonomiske incitament til at udvikle faciliteter. Hurtig udvikling af fermenteringskapaciteten.</p>	
Udvikling af hjemmemarkedet		<p>Understøt offentlige indkøbere i at indkøbe fra producenter med de mest bæredygtige produkter. Adopter en mere liberal fortolkning af reglerne for anprisning af fødevarer. Ny mærkningsløsning for fødevarekulturer.</p>	<p>Stimuler efterspørgselssiden.</p>	<p>Udvid økomærket til at omfatte modern food produktionsteknikker.</p>
Internationalisering			<p>Stimuler efterspørgselssiden. EU bør lede forhandlinger hen mod gensidig anerkendelse og Fælles standarder for biosolutions.</p>	<p>Understøt udviklingen af standardiserede mærkninger for CO₂, biodiversitet etc.</p>