

Første skridt i udvikling af bio-industrielle symbioser baseret på blå og grønne biomasser: Et toolkit til lokale myndigheder



Grafik: Lysekil Municipality (Sweden)

Blue Green Bio Lab Associated Partners:



KURZEME
PLANNING
REGION



CBIO
AARHUS UNIVERSITY CENTRE FOR
CIRCULAR BIOECONOMY

Blue Green Bio Lab Partners:



LYSEKILS
KOMMUN



SKIVEKOMMUNE



Klimafonden
skive



ZEMGALE
PLANNING
REGION



Latvian Institute of Aquatic Ecology



LEVA
i Lysekil

Indholdsfortegnelse

Introduktion til Blue Green Bio Lab Projektet.....	3
Blue Green Bio Lab Toolkit – Introduktion til trin-for-trin vejledning	5
Trin 1: Udvælgelse af biomasse: Identificering og beskrivelse af blå og grønne biomasser med potentiale for bio-industriell symbiose	7
Muslinger som potentiel biomasse.....	8
Tang som potentiel biomasse.....	13
Trin 2: Involvering af interessenter: Facilitering af den blå-grøn cirkulær økonomi	18
Deltagerorienteret Workshop Design	20
<i>Bilag 1: Art of Participatory Leadership</i>	24
<i>Bilag 2: 3D-værktøj</i>	25
Design og erfaringer fra workshop i Skive.....	26
Trin 3: Undersøgelse af policy: Udvikling af gunstige politiske rammer og praksisser for at fremme bio-industriell symbiose	33
Udvikling af politikker for miljø og praksis – Viden og tilgange	34
Stimulering af blå bio-industriell symbiose i Skive, Danmark.....	41

Blue Green Bio Lab Associated Partners:



KURZEME
PLANNING
REGION



CBIO
AARHUS UNIVERSITY CENTRE FOR
CIRCULAR BIOECONOMY

Blue Green Bio Lab Partners:



LYSEKILS
KOMMUN



SKIVEKOMMUNE



Klimafonden
skive



ZEMGALE
PLANNING
REGION



Latvian Institute of Aquatic Ecology



Introduktion til Blue Green Bio Lab projektet

Dette projekt fokuserer på den presserende udfordring med at reducere tilstrømningen af næringsstoffer til vandene i den baltiske region, begrænse udledningen af drivhusgasser og hurtigt forbedre Europas selvforsyning med fødevarer, foder og energi. Sammen kan akvakultur, landbrug og industri levere løsninger på disse udfordringer ved at etablere industrielle symbioser baseret på fuld udnyttelse af lokale blå/grønne biomasser, der primært dyrkes og/eller høstes med det specifikke formål at producere positive økosystemtjenester.

Inden for "Bio-Industrielle Symbioser" (BIS) producerer hver virksomhed bio-produkter og overfører restprodukter som ressourcer til den næste virksomhed i kæden. På den måde fører én biomasse til flere forbrugsgoder på tværs af sektorer og til et forbedret lokalt miljø. Produktionen af f.eks. græs, muslinger eller tang, der har potentiale til at forsyne en BIS, forbedrer lagringen af kulstof og reducerer nitrogenudledning til atmosfære og vand. BIS er en afgørende del af en cirkulær økonomi, der fokuserer på at levere miljømæssige, økonomiske og sociale fordele.

Erfaring har vist, at lokale myndigheder kan spille en afgørende rolle i at initiere industrielle symbioser. Industrielle symbioser kan også gavne kommuner ved at tiltrække virksomheder, skabe job og støtte udviklingen af et stærkt lokalt brand.

Nogle få værktøjer, der foreslår de første skridt i opstart af industrielle symbioser, er allerede tilgængelige på engelsk, for eksempel:

- [Guide – how can municipalities support the development of industrial symbiosis](#)
- [Guide-for-IS-facilitators](#)

Kommuner står imidlertid uden et værktøj, der håndterer den øgede kompleksitet, når symbiosen er tæt knyttet til landskabet og primærproduktionen (landbrug, akvakultur). Dette værktøj henvender sig til disse kommuner og deler vores erfaringer om at tage de første skridt til at:

- identificere lokale ressourcestrømme
- facilitere diskussioner og støtte værdikædeudvikling gennem workshops
- formidle gunstige politiske miljøer.

Dette værktøj er udviklet i småskalaprojektet Blue-Green BioLab Across the BSR, støttet af Interreg Baltic Sea Region. Vi har formuleret en generisk manual og suppleret med case-baserede eksempler fra projektets partnere. Relevante biomasser er udvalgt, metoder til samarbejde i workshops er taget i brug og udfordringer identificeres i politiske sammenhænge. Metoderne er udviklet og testet i praksis i Lysekil Kommune (SE), Skive Kommune (DK) og Zemgale Planlægningsregion (LV).

Blue Green Bio Lab projektets partnere

Samarbejdet i Blue Green Bio Lab er blevet udført af de 6 partnere og 5 associerede partnere i projektet.

Partnere

- Skive Kommune (DK)
- Klimafonden Skive (DK)
- Lysekil Kommune (SWE)
- LEVA i Lysekil (SWE)
- Zemgale Planning Region (LV)
- Latvian Institute for Aquatic Ecology (LV)

Associerede Partnere

- Aarhus Universitet, Center for Circular Bioeconomy (DK)
- Food and Bio Cluster Denmark (DK)
- Innovatum Science Park (SWE)
- Chalmers Industriteknik (SWE)
- Kurzeme Planning Region (LV)



Kort over placeringen af projektets partnere.

Dette toolkit er også udgivet på engelsk på projektets hjemmeside. Her kan findes flere cases med læring fra projekt-partnere i Sverige og Letland samt ekstramaterialer. Den engelsk udgave af toolkittet kan findes via dette link:

<https://interreg-baltic.eu/wp-content/uploads/2024/01/Final-English-Toolkit.pdf>

Blue Green Bio Lab Toolkit

Introduktion til trin-for-trin vejledning

Denne trin-for-trin vejledning er baseret på erfaringer fra lokale/regionale myndigheder som faciliterende aktører for forretningsudvikling inden for den cirkulære økonomi gennem Bio-Industrial Symbiose (BIS). Tidligere fund indikerer, at kommuner kan spille en betydelig rolle i at så et frø og fremme udviklingen af lokale symbioser, og at der er forskellige tilgange til denne rolle. De forskellige roller, som kommuner kan påtage sig, diskuteres mere dybdegående på siderne 6-9 i vejledningen (engelsk): [Guide- how can municipalities support the development of industrial symbiosis.](#)

Denne vejledning sigter mod at give et overblik over vores proces baseret på de tilgange, der er anvendt i Blue Green Biolab-projektet, og vores erfaringer med at anvende de beskrevne metoder. For hvert trin i vejledningen er der udviklet en række kortfattede oversigter, der fungerer som konkrete cases, der skal illustrere, hvordan vi arbejdede gennem hvert stadie, og hvilke resultater der blev opnået.

Vejledningen er struktureret i tre trin, der afspejler vores arbejdsproces:

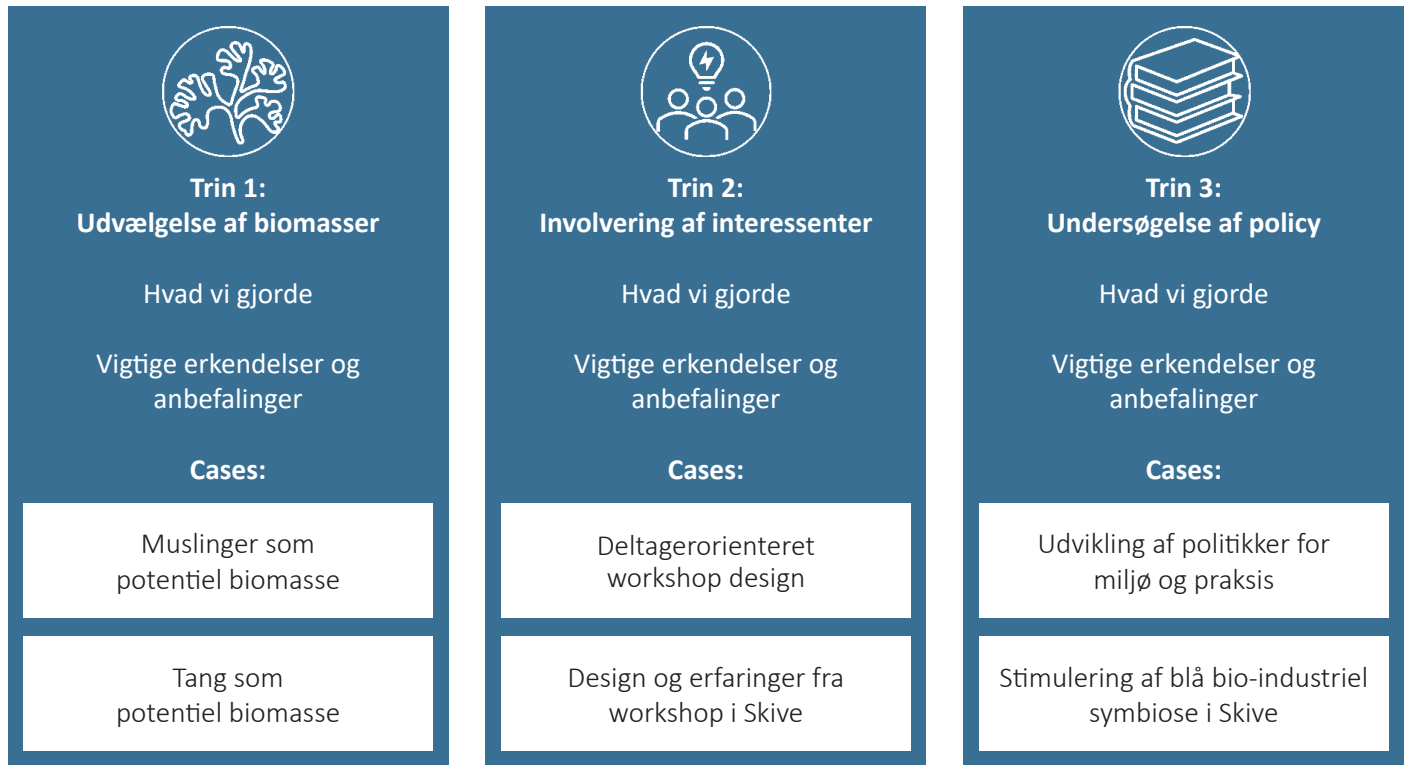


Vores trin-for-trin-proces er beskrevet i den overstående figur, men figuren skal også forstås iterativt. For eksempel er det nødvendigt at undersøge aspekter af lovgivning og regulering som en del af udvælgelsesprocessen for biomasser med potentiale i den cirkulære økonomi? Derudover er det relevant at undersøge de reguleringer, der hindrer interessenter i blå biomasser i at gøre fremskridt i en cirkulær proces?

For hvert trin vil vi formidle:

- Hvad vi gjorde
- Vigtige erkendelser og anbefalinger
- 2 briefs der demonstrerer resultaterne af vores arbejde inden for de tre trin

Toolkittets struktur



Som nævnt i indledningen er dette toolkit også udgivet på engelsk på projektets hjemmeside. Her kan findes flere cases med læring fra projektpartnere i Sverige og Letland samt ekstramaterialer. Den engelske udgave af toolkittet kan findes via dette link:

<https://interreg-baltic.eu/wp-content/uploads/2024/01/Final-English-Toolkit.pdf>



Trin 1: Udvalgelse af biomasse

Identificering og beskrivelse af blå og grønne biomasser med potentiale for bio-industriell symbiose

Hvad vi gjorde

Vores første skridt mod at fremme den cirkulære bioøkonomi på hvert partnersite var at identificere de relevante, lokale bioressourcer. Vores forskningsinstituttspartner, det lettiske institut for akvakulturøkologi, udarbejdede en undersøgelse for de kommunale og regionale partnere i projektet og indsamlede data og viden om stedsspecifikke biomasser i tre områder: Skive (DK), Lysekil (SE) og Zemgale (LV).

Lokale biomasser i naturomgivelser

For Skive og Zemgale blev hver potentiel biomasse, såsom græs, muslinger og alger, beskrevet med hensyn til vækstkrav, oprindelse, biologi og dens evne til at akkumulere næringsstoffer og CO₂. Disse oplysninger blev afstemt med klima- og miljømålene for hele Østersøregionen, samtidig med at der blev taget hensyn til lokale stedsspecifikke klima- og miljømål. Derudover blev erfaringer med indarbejdelsen af disse specifikke biomasser som ressourcer i en cirkulær økonomi gennemgået.

Blå biomasser dyrket under kontrollerede forhold

I Lysekil blev der foretaget en analyse af tre arter, der kan dyrkes på land under kontrollerede forhold ved hjælp af cirkulær udnyttelse af restenergi og strømme fra andre industrier. Denne analyse blev afstemt med klima- og miljømålene for Østersøregionen og lokale mål for Lysekil kommune.

Vigtige erkendelser og anbefalinger

- De lokale klimatiske og geografiske forhold bør undersøges grundigt og overvejes for at finde den bedst mulige biomasse.
- En velkendt art eller gruppe af arter bør foretrækkes, når der vælges en biomasse, fordi dette muliggør indsamling af information og lokal viden.
- Hvis en lokal eller regional plan ikke har numerisk definerede klima- og/eller miljømål, bør det næste niveau plan-/politikdokument konsulteres.
- En række mulige biomasseanvendelser bør indsamles for at øge antallet af muligheder for at bevæge sig mod en cirkulær økonomi.

Mere information om vores cases og refleksioner findes i disse briefs, udarbejdet i projektet:

- Muslinger som en potentiel biomasse for symbiose
- Tang som en potentiel biomasse for symbiose

Derudover er der 3 yderligere biomasse briefs udarbejdet i projektet på engelsk, hvilke kan findes i den engelske udgave af toolkittet her: <https://interreg-baltic.eu/wp-content/uploads/2024/01/Final-English-Toolkit.pdf>

- Common reed as a potential biomass for symbiosis
- Terrestrial cultivation of aquatic species as a potential biomass for symbiosis
- Grass as a potential biomass for symbiosis

Muslinger som potentiel biomasse

Dette sammendrag er en del af værktøjskassen Blue-Green Bio Lab Tool Kit, der samler fund og viden fra Blue-Green Bio Lab-projektet. Projektet retter sig mod udfordringer, som det haster med at løse: at reducere udledning af næringsstoffer til havvandet i Østersøregionen, at begrænse udslip af drivhusgasser, og at styrke Europas evne til at være selvforsynende med fødevarer, foderstoffer og energi. Tilsammen kan akvakultur, landbruget og industrien hjælpe med at løse disse udfordringer gennem industrielle symbiosemodeller, der bygger på en bæredygtig udnyttelse af lokale blå og grønne biomassekilder – biomasser, der dyrkes og/eller høstes med det specifikke formål at bidrage positivt til de økosystemer, hvor de er indlejret. Projektet Blue-Green Bio Lab er samfinansieret, dels af Interreg Baltic Sea Region og dels af partnere i Danmark, Letland og Sverige.

**Anda Ikauniece, Ph.D., Latvian Institute of Aquatic Ecology,
Agency of Daugavpils University.**

Beskrivelser af muslingearter

Muslinger er en gruppe to-skallede bløddyr, der findes både i havvand og ferskvand. De er karakteriseret ved at være fastsiddende, og de indtager føde ved at filtrere det omgivende vand. I Østersøen er der adskillige muslingetyper og -arter, der lever på hårde underlag (sten og rev), bløde sandområder og mudderbund. Den hyppigst forekommende musling i Østersøen er *Mytilus trossulus* (en art blåmusling), *Limecola baltica* (Østersømusling), *Cerastoderma glaucum* (en art hjertemusling) og *Dreissena polymorpha* (vandremusling, også kaldet zebamusling). Dette sammendrag giver en mere detaljeret beskrivelse af blåmusling og vandremusling, idet disse er de mest udbredte arter i Østersøen.

I Østersøregionen lever blåmusling i stenede havområder, der strækker sig fra Kattegat og Skagerrak til den Botniske Bugt. Det optimale saltindhold for blåmuslingers vækst er 25 promille, og derfor aftager individstørrelsen gradvist fra 10 til 4 cm fra de sydlige egne og nordover, i takt med at saltindholdet falder (Figur 1). Generelt tyder målinger i øvrigt på, at blåmuslinger er en smule mindre i dag end i 1990'erne. Blåmuslinger er yderste effektive til at filtrere meget små partikler (ned til en størrelse på 4 µm, det vil sige 1/250 af en millimeter), og de kan potentielt filtrere op til 7 liter vand i timen. Blåmuslingen yngler ved at gyde om foråret. Derefter udklækkes muslingelarver, der driver omkring i vandet i 1-3 måneder, hvorefter de sætter

sig fast på et hårdt underlag – som kan være en anden musling, en sten eller et substrat udlagt specifikt til muslingeopdræt. Blåmuslingen gyder første gang i sit andet leveår. Levetiden er ca. 12 år, og generationstiden for denne art er 1-2 år. Tætheden kan være op til 2.000 muslinger pr. m², og mængden af biomasse kan nå op på 1 kg pr. m².



Figur 1: Blåmuslinger. Foto: Per Dolmer.

Indholdsfortegnelse

- Beskrivelser af muslingearter
- Klima- og miljømål i Østersøregionen
- Klima- og miljømål for Skive Kommune og Kurzeme Planning Region
- Muligheder for at bruge biomasse til at opfylde klima- og miljømål

Biomassetyper

Policy Brief

Vandremusling er en invasiv art, der stammer fra området omkring det Kaspiske Hav og Sortehavet og bredte sig til det øvrige Europa og Østersøbækkenet i det 18. og 19. århundrede. Skalstørrelsen på en voksen vandremusling er 1,35-2 cm (Figur 2). Den optimale vandtemperatur i forhold til dens udvikling og filtrering er 12-22°C, og arten foretrækker et saltindhold på op til 6,2 PSU (gram salt pr. kg havvand), dog undertiden helt op til 10 PSU. Vandremuslinger kan filtrere partikler ud af vandet, der kun er 1/10 så store som dem, blåmuslinger fanger, og vandremuslingens filtreringsvolumen er 1 liter pr. dag. Fødeindtaget topper ved 15 °C, idet arten oprindeligt kommer fra varmere egne. Med en størrelse, der er 1,5 til 5 gange mindre end blåmuslingen, kan vandremuslinger danne meget tætte kolonier. I Østersøen kan vandremuslinger nå en tæthed på 10.000 muslinger pr. m² med en biomasse på op til 3 kg pr. m². For at kunne overleve kræver vandremuslingen et hårdt underlag og en vanddybde på mindst 30 cm, og i Østersøen foretrækker den at leve i laguner og kystnære områder, som har tilgang af ferskvand. Vandremusling er en dominerende art i den Kuriske Bugt, hvor dens banker dækker 23 % af lagunens bund.



Figur 2: Vandremusling.

Klima- og miljømål i Østersøregionen

Det europæiske vandrammedirektiv, Water Framework Directive, fokuserer på at sikre en god sundhedstilstand, kvalitativt og kvantitativt, i floder, søer, grundvand og badevand. Vandrammedirektivets hovedsigte er at reducere og fjerne forurening og sikre tilstrækkelige vandressourcer til at opfylde behovene hos de vilde dyre-

bestande og befolkningen. De vigtigste målsætninger i direktivet er at beskytte, og hvor det er nødvendigt, at genoprette vandområder for at opnå en god tilstand i vandet og forhindre forringelser. Betegnelsen "god tilstand" henviser til vandets kemiske sammensætning og økologiske status. Vandrammedirektivet fastsætter, at medlemsstaterne skal anvende deres vandområdeplaner (River Basin Management Plans) og deres programmer for foranstaltninger, og man anvender en tilgang baseret på vandområdedistrikter for at sikre samarbejder nabolande imellem.

I lighed med EU's mål om klimaneutralitet har Østersøregionen også et mål om at være klimaneutral i 2050, jf. Østersøstrategien. Regionens målsætninger skal sikre klart havvand, et rigt og sundt dyreliv, tilpasning til klimaforandringer samt risikoforebyggelse og håndtering. Strategiens handlingsplan omfatter 9 handlinger inden for 3 politikområder, alle med relevans for disse målsætninger. Handlingsplanen sigter navnlig på at reducere udledning af næringsstoffer, genanvende næringsstoffer, forebygge forurening og styrke en bæredygtig, cirkulær bioøkonomi.

Handlingsplanen for Østersøen (Baltic Sea Action Plan), som er en del af Helsinkikonventionen (under HELCOM), udgør den centrale ramme for implementeringen af Østersøstrategien, hvis overordnede formål er at opnå et godt havmiljø i Østersøen i 2030. Handlingsplanen har fire afsnit med specifikke målsætninger for henholdsvis:

- Biodiversitet, for at sikre et sundt og robust Østersøområde
- Eutrofiering (forhøjet næringsstofindhold på grund af udvaskning), der skal undgås eller modvirkes
- Farlige stoffer og skrald, der skal undgås eller modvirkes
- Havbaserede aktiviteter, der er miljømæssigt bæredygtige.

De fire afsnit i Handlingsplan for Østersøen er indbyrdes forbundne. For eksempel er opnåelse af målet for biodiversitet afhængigt af en vellykket implementering af handlinger fra de tre andre afsnit. I alle afsnit er handlinger og foranstaltninger udformet for at styrke robustheden i hele Østersøen og dermed forbedre havets evne til at reagere på effekten af klimaforandringerne. Afsnittet om eutrofiering omfatter 36 hand-

Biomassetyper

Policy Brief

linger inden for forskellige områder og sektorer, såsom landbrug, spildevand, datarapportering, atmosfærisk aflejring, og genanvendelse af næringsstoffer. Disse og lignende handlinger bør fremme opnåelse af den ønskede tilstand i havmiljøet, hvor næringsstofindholdet er tæt på de naturlige niveauer, vandet er klart, algeopblomstringer er tæt på et naturligt leje, planter og dyr forefindes i naturlig fordeling, og iltniveauerne er naturlige.

HELCOM-strategien for næringsstoffer i Østersøregionen (Baltic Sea Regional Nutrient Recycling Strategy) er endnu et værktøj til at forbedre (gen-)anvendelsen af næringsstoffer og reducere udsivninger fra landbruget. Denne strategi vil lukke næringsstofkredsløb, reducere udledning af drivhusgasser, forbedre jordbunden og fremme lagringen af CO₂. Næringsstofanvendelsen skal foregå trygt og sikkert og bygge på den bedste tilgængelige viden. Desuden skal den fremme udviklingen af nye forretningsmodeller og mere sammenhængende politikker på området. Strategien indeholder en liste af mulige tiltag i form af en værktøjskasse med ideer til at udvikle genanvendelsen af næringsstoffer i Østersøregionen.

Klima- og miljømål for Skive Kommune og Kurzeme Planning Region

Dette afsnit ser på, hvordan de overordnede mål for Østersøen kan omsættes til handling på lokalt niveau i form af målsætninger og handlinger hos de to partnerregioner i Blue-Green Bio Lab-projektet.

Skive Kommune vedtog i 2022 en ny klimahandlingsplan, hvor målet er at opnå 70 % nedgang i CO₂-udledninger i 2030 samt klimaneutralitet i 2050. Disse klimamål er i overensstemmelse med internationale aftaler og med Danmarks nationale mål for reduktioner i udledningen af drivhusgasser, jf. klimaloven. For at opnå 70 %-nedgangen senest i 2030 skal Skive Kommune halvere sine CO₂-udledninger årligt, hvert år frem til 2030 svarende til en reduktion på 314.000 tons CO₂ om året. Hvis det lykkes at gennemføre klimahandlingsplanen, vil Skive Kommune opnå:

- En nedgang på 82 % i CO₂-udledninger i 2030 sammenlignet med 1990
- En nedgang på 97 % i CO₂-udledninger i 2050 sammenlignet med 1990.

De betydelige reduktioner i CO₂-udledninger i Skive Kommune frem mod 2030 forventes i høj grad at kunne opnås gennem udviklingen af en Power-to-X (PtX)-industri og gennem omstillingen af landbrugssektoren, særligt hvad angår arealanvendelse. PtX-produktion af grønne brændstoffer som brint, metanol og grøn ammoniak vil reducere udledninger fra transportsektoren. Desuden stiler den forventede grønne omstilling af landbruget, jf. landbrugsaftalen, mod at reducere CO₂-udledningerne fra arealanvendelsen i Skive Kommune med mere end 50 %.

Vandområdeplanerne for 2021–2027 har også relevans for Skive Kommune med henblik på gradvist at forbedre vandkvaliteten i Skive Fjord, Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Risgårde Bredning. Reduktionskravet for områderne Skive Fjord, Risgårde Bredning, Lovns Bredning og Bjørnsholm Bugt er på 739,5 tons kvælstof pr. år, mens reduktionskravet for Hjarbæk Fjord er på 894,6 tons kvælstof pr. år.

Kurzeme Planning Region (Letland) har vedtaget et regionalt udviklingsprogram – "Kurzeme 2027" – for perioden frem til og med 2027. Det planlagte mål er at sikre balanceret og bæredygtig vækst i regionen i overensstemmelse med de nationale lettiske klima- og miljømål. Områder, der vægtes højt i programmet, er klimaneutralitet og bevarelse af biodiversitet og natur, selvom der ikke er angivet specifikke tal. Regionen vil også forbedre energieffektiviteten i offentlige bygninger og vedtage lokale kommuneplaner for at fremme klimaneutralitet. Man forudser desuden implementeringen af integrerede blå og grønne infrastrukturløsninger. Der er planer om at anvende fornybare/vedvarende energikilder, men der nævnes ingen specifikke tal.

Muligheder for at bruge biomasse til at opfylde klima- og miljømål

Skive Kommune forudser allerede forskellige anvendelsesmuligheder for marine (blå) biomassekilder, herunder eventuelt også blåmuslinger, til at opfylde sine klimamål og forbedre vandkvaliteten i Skive Fjord. Beregninger har vist, at blå biomasser har potentiale til at reducere CO₂-udledningerne med 26.000 tons pr. år frem mod 2050, hvilket er ca. 8 % af kravet ifølge Skive Kommunes klimahandlingsplan. Blåmuslinger fanger CO₂ under dannelse af skallen, og dette CO₂

Biomassetyper

Policy Brief

frigives ikke, når skallerne går i stykker. Samme princip i fjernelse af kulstof gælder for vandremuslinger. Muslingeskallerne kan anvendes i byggematerialer, eller de kan indgå i kyllingefoder eller bruges som nutraceutiske (helsekost) produkter.

Desuden kan begge overfor beskrevne muslingearter reducere uklarheder i vandet væsentligt gennem filtrering, og derved kan de forbedre økosystemets tilstand i deres respektive områder. Man har undersøgt anvendelsen af vandremuslinger til vandbehandling i den svenske sø Ekoln, og der er fundet evidens for, at vandremuslinger er i stand til at fjerne 1,2-1,8 tons fosfor pr. år (ca. 60 % af den årlige belastning). Vandremuslinger kan også ved filtrering fjerne patogener. Idet vandremuslinger ikke kræver dybt vand, kan vækstunderlaget i for eksempel et vandreservoir også udgøres af en sivmätte forankret til bunden med reb.

Beregninger af blåmuslingers filtreringskapacitet peger på, at hvis de tilladte mængder af muslinger opdrættes på de 13 eksisterende muslingefarme i Skive Fjord, så vil det kunne fjerne 731 tons kvælstof. Det svarer til 98 % af den påkrævede kvælstoffjernelse i de kystnære havområder, ikke bare for Skive Fjord, men også for Bjørnsholm Bugt, Risgårde Bredning og Lovns Bredning. Omkostningen ved at fjerne kvælstof gennem opdræt af blåmuslinger er ca. 48-64 kroner per kg kvælstof. Muslinger betragtes som en af de mest omkostningseffektive foranstaltninger til at reducere næringsstoffer i Østersøen. Kurzeme Planning Region og andre kystkommuner kunne også anvende muslingeopdræt som et tiltag til at opfylde deres miljømæssige mål.

Relevant sources

Åkermark, C., Liénart C., D'Agata, C., Karlson, A. 2022. Long-term decrease in Baltic Sea blue mussel shell length, Estuarine, Coastal and Shelf Science <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2022.108029>

Gren I-M. 2019. The economic value of mussel farming for uncertain nutrient removal in the Baltic Sea. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218023>

McLaughlan, C., Aldridge, D.C. 2013. Cultivation of zebra mussels (*Dreissena polymorpha*) within their invaded range to improve water quality in reservoirs, Water Research. <http://dx.doi.org/10.1016/j.watres.2013.04.043>

European Strategi for the Baltic Sea Region. <https://www.eusbsr.eu/about/about>

HELCOM. Baltic Sea Action Plan. <https://helcom.fi/baltic-sea-action-plan/>

HELCOM. Baltic Sea Regional Nutrient Recycling Strategy. <https://helcom.fi/wp-content/uploads/2021/10/Baltic-Sea-Regional-Nutrient-Recycling-Strategy.pdf>

Rasmussen, C., Mortensen, E.Ø., Wenzel, H., Ambye-Jensen, M. & Jørgensen, U. 2022. Scenarier for anvendelse af biomasseressourcer i fremtidens produktionssystemer for fødevarer, energi og materialer inden for rammerne af gældende politik for landbrug, miljø, klima, natur og energi. 53 sider.

MacMahon, R.F. 2015- The Physiological Ecology of the Zebra Mussel, *Dreissena polymorpha*, in North America and Europe. <https://academic.oup.com/icb/article/36/3/339/204028>

Skive Municipality. Skive 2050: Klimahandlingsplan for Skiveegnen. 2021. [skive-2050-klimahandlingsplan-for-skiveegnen-enkeltsidet-04112022.pdf](https://www.skive2050.dk/media/112022/skive-2050-klimahandlingsplan-for-skiveegnen-enkeltsidet-04112022.pdf)

Analyse af cirkulære potentialer i den blå bioøkonomi, 2022. Rapport fra Interreg ØKS-projektet, CISKA: <https://www.energienskive.dk/media/112022/rapport-om-blaa-biooekonomi-2022-30062022.pdf>

Biomassetyper

Policy Brief

Fakta om projektet

Blue-Green Biolab projektet er medfinansieret af Interreg Baltic Sea Region.

Total budget: 499.399,60 Euro.

Projektperiode: Oktober 2022 - Marts 2024.

Website: <https://interreg-baltic.eu/project/blue-green-bio-lab/>

Lead partner: Energibyen Skive, Skive Kommune.

Kontaktperson: Cathy Brown Stummann,

cstu@skivekommune.dk

Blue Green Bio Lab Partners:



LYSEKILS
KOMMUN



SKIVEKOMMUNE



Klimafonden
skive



ZEMGALE
PLANNING
REGION



Latvian Institute of Aquatic Ecology



LEVA
i Lysekil

Blue Green Bio Lab Associated Partners:



Food & Bio Cluster
Denmark



KURZEME
PLANNING
REGION



CHALMERS
INDUSTRITEKNIK



CBIO
AARHUS UNIVERSITY CENTRE FOR
CIRCULAR BIOECONOMY

Tang som potentiel biomasse

Dette sammendrag er en del af værktøjskassen Blue-Green Bio Lab Tool Kit, der samler fund og viden fra Blue-Green Bio Lab-projektet. Projektet retter sig mod udfordringer, som det haster med at løse: at reducere udledning af næringsstoffer til havvandet i Østersøregionen, at begrænse udslip af drivhusgasser, og at styrke Europas evne til at være selvforsynende med fødevarer, foderstoffer og energi. Tilsammen kan akvakultur, landbruget og industrien hjælpe med at løse disse udfordringer gennem industrielle symbiosemodeller, der bygger på en bæredygtig udnyttelse af lokale blå og grønne biomassekilder – biomasser, der dyrkes og/eller høstes med det specifikke formål at bidrage positivt til de økosystemer, hvor de er indlejret. Projektet Blue-Green Bio Lab er samfinansieret, dels af Interreg Baltic Sea Region og dels af partnere i Danmark, Letland og Sverige.

Anda Ikauniece, Ph.D., Latvian Institute of Aquatic Ecology,
Agency of Daugavpils University.

Beskrivelser af tangarter

Tang, også kaldet makroalger, er den vegetation, der er synlig under vandoverfladen i både havvand og ferskvand. Tangarterne er opdelt i flere grupper. Sammensætningen af tangarter på et givent voksested samt plantestørrelse, fordeling og biomassespecifikationer afhænger alt sammen af vandets saltindhold, (u)klarhed og bundforholdene på stedet. Alle tangarter kræver dog en vis mængde lys og et vist indhold af næringsstoffer i vandet for at kunne opbygge biomasse. I Østersøen, hvor saltindholdet er højere i de sydlige egne og gradvis falder længere mod nord, ses der temmelig store forskelle i artssammensætninger og dimensioner. I de kystnære undervandshabitater omkring Danmark, Tyskland og det sydlige Sverige forekommer der relativt store (op til to 2–3 meter lange) eksemplarer af brunalgerne *Saccharina latissima* (sukkertang) og *Laminaria digitata* (fingertang). Længere øst- og nordover, langs kyststrækningerne fra Litauen til Finland, ses rødalgen *Furcellaria lumbricalis* (gaffeltang) og brunalgen *Fucus vesiculosus* (blæretang), der 4-5 gange mindre. Østersøen rummer mere end 300 forskellige tangarter i de danske kystområder, men kun syv arter er fundet velegnet til dyrkning. Dette sammendrag beskriver de fem flerårige arter, der på nuværende tidspunkt er mest udførligt undersøgt.

Sukkertang er den art, der er udset til dyrkning i Europa og flere andre steder i verden, herunder i de sydvestlige dele af Østersøen (Figur 1). For sukker-

tang er det optimale saltindhold i vandet omkring 25 promille, og under naturlige forhold fæstner tangarten sig til sten på voksestedet. Sukkertang trives i områder med et godt vandskifte, men uden for meget bølgeeksponering. I Danmark har to kommercielle dyrkere i de senere år produceret op til 16 tons sukkertang (våd vægt) årligt. Sukkertang kan anvendes som sødemiddel og fortykningsmiddel i fødevarerindustrien, som nutraceutiske (helsekost) produkter, i kosmetik og som fodertilsætning, og kan desuden tjene som biomassekilde til energiproduktion.

Fingertang kræver vandforhold (saltindhold og vandskifte), der minder om sukkertangens foretrukne miljø, men fingertangen er mere følsom over for højere vandtemperaturer. Den tåler større udsving i vandets saltindhold, men vokser til gengæld langsommere end sukkertang. Fingertang dyrkes ikke i dag som industriel afgrøde.

Blæretang er en af de dominerende arter i Østersøens kystnære økosystemer. Under væksten danner den en krone og er derfor også en nøgleart for de strukturer

Indholdsfortegnelse

- Beskrivelser af tangarter
- Klima- og miljømål i Østersøregionen
- Klima- og miljømål for Skive Kommune og Kurzeme Planning Region
- Muligheder for at bruge biomasse til at opfylde klima- og miljømål

Biomassetyper

Policy Brief

og funktioner, der karakteriserer de marine økosystemer i Østersøregionen. Blæretang dækker store områder fra vandoverfladen og ned til en dybde på ca. 10 meter i de mere åbne områder og ned til 2–4 meter i områder med et forhøjet indhold af næringsstoffer. Vandet omkring Danmark indeholder store mængder af denne Fucus-art. Som eksempel kan nævnes, at populationen af Fucus-arter alene i Kattegat anslås at udgøre ca. 82.000 tons biomasse. I mange områder af Østersøen, fra Polen til Finland, er bælte af blæretang dog formindsket, grundet mere uklart vand (lavere gennemsigtighed) og en mere dominerende vækst hos de etårige algearter. Dyrkning af blæretang er på nuværende tidspunkt på forsøgsstadiet. Blæretang har helende egenskaber og anvendes både til human ernæring og i foder, hvor det gavner fordøjelsen. Blæretang kan spises frisk/rå eller kogt/tilberedt.



Figur 1. Dansk produktionsline med sukkertang, dyrket i Horsens Fjord. Foto: Teis Boderskov.

Rødalgen **gaffeltang** (*Furcellaria lumbricalis*) vokser på sten ned til en dybde på ca. 8–12 meter, men den kan også vokse i store flydende måtter, der er lettere at høste (Figur 2). Også gaffeltang er en vigtig art i dannelsen af levesteder, idet bælte af gaffeltang tjener som gydested for mange fiskearter, navnlig sild i Østersøen. Rødalger kan leve i op til 10 år og tåler et saltindhold i vandet helt ned til 3,6 PSU (gram salt pr. kg havvand). I de centrale og nordlige dele af Østersøen danner rødalgen tætte, ensartede undersøiske enge. I dag findes flydende rødalgemåtter kun på levesteder med bløde bundforhold ved det vestlige Estland, hvor rødalge årligt genererer en vækst på ca. 100.000–150.000 tons (våd vægt). Heraf høstes ca. 2.000 tons årligt ved hjælp af bundtrawl. Rødalgen

anvendes i fødevarerindustrien til produktion af agar og indeholder desuden det naturlige røde farvestof phycoerythrin, der kan bruges i kosmetik.



Figur 2. Rødalge (*Furcellaria lumbricalis*) i Østersøen, ud for Estland. Foto: Tiit Hunt.

Søsalat (*Ulva* sp.) er en hurtigtvoksende grøn makroalge. Søsalat er ofte den dominerende art i den type algeopblomstring, der kaldes "grønt tidevand". På grund af sin hurtige vækst og tolerance over for varierende saltindhold (tåler 6-30 PSU) er søsalat velegnet til dyrkning i næringsrigt vand, som det for eksempel forekommer i spildevand fra akvakultur. Man har i Østersøområdet prøvet at dyrke to forskellige arter søsalat (*Ulva lactuca* og *Ulva intestinalis*) i pilot- og forsøgsprojekter. Det ser dog pt. ud til, at dyrkning i landbaserede anlæg er det bedste alternativ. I områder af Østersøen, hvor "grønt vand" forekommer, kan søsalat høstes. Søsalat anses for at være en af de tangarter, der lettest kan udnyttes – både som et fødeemne med højt indhold af protein og kulhydrater og inden for landbrug, farmakologi og medicin.

Klima- og miljømål i Østersøregionen

Ifølge EU's nyligt vedtagne algeinitiativ forudser Europa Kommissionen en udbredelse af CO₂-neutral, cirkulær dyrkning og anvendelse af tang til human ernæring og dyrefoder og til energi- og materialeproduktion. Initiativet tilskynder medlemslandene til at udvikle innovative og bæredygtige metoder til at anvende tang som en ressource, jf. European Green Deal og Farm to Fork, der har målsætningen om klimaneutralitet i 2050. Kommissionen har udpeget 23 handlinger, der skal forbedre erhvervsmiljøerne og øge

den sociale opmærksomhed på og forbrugernes accept af alger og algebaserede produkter samt udbedre mangler i den eksisterende viden, forskning og teknologi på området. Disse handlinger skal blandt andet fremme udviklingen af standarder for tangprodukter, styrke markedet for disse produkter, lette adgangen til havområder til tangdyrkning og fremme forskning, som både belyser mulighederne for at afbøde klimaforandringer ved hjælp af tang og afklarer tangens rolle i den marine kulstofoptagelse.

I lighed med EU's mål om klimaneutralitet har Østersøregionen også en målsætning om at være klimaneutral i 2050, jf. Østersøstrategien. Regionens målsætninger skal sikre klart havvand, et rigt og sundt dyreliv, tilpasning til klimaforandringer samt risikoforebyggelse og -håndtering. Handlingsplanen sigter først og fremmest på at reducere udledning af næringsstoffer, genanvende næringsstoffer, forebygge forurening og styrke en bæredygtig, cirkulær bioøkonomi.

Handlingsplanen for Østersøen (Baltic Sea Action Plan), som er en del af Helsinkikonventionen (under HELCOM), udgør den centrale ramme for implementeringen af Østersøstrategien, der har som overordnet mål at opnå en godt havmiljø i Østersøen i 2030. De specifikke handlinger og tiltag er udformet for generelt at styrke Østersøens robusthed og derved forbedre Østersøens evne til at reagere hensigtsmæssigt på de påvirkninger, som klimaændringer forårsager. Handlingerne skal hjælpe regionen med at opnå den ønskede miljøtilstand i de relevante havområder og undgå eutrofiering (for højt næringsstofindhold på grund af udvaskning) ved at nedbringe koncentrationen af næringsstoffer til et niveau tæt på det naturlige. Dermed bliver vandet klart, algeopblomstringer holdes på et normalt niveau, plante- og dyreliv får en forekomst og fordeling tæt på det naturlige, og iltindholdet holdes ligeledes på et naturligt niveau.

HELCOM-strategien for næringsstoffer i Østersøregionen (Baltic Sea Regional Nutrient Recycling Strategy) er endnu et værktøj til at forbedre (gen-)anvendelsen af næringsstoffer og reducere udsivning fra landbruget. Denne strategi vil lukke næringsstofkredsløbet, reducere udledning af drivhusgasser, forbedre jordbunden og fremme lagringen af CO₂. Næringsstofanvendelsen skal foregå trygt og sikkert og bygge på den bedste tilgængelige viden. Desuden skal den frem-

me udviklingen af nye forretningsmodeller og mere sammenhængende politikker på området. Strategien indeholder en liste af mulige tiltag i form af en værktøjskasse med ideer til at udvikle genanvendelsen af næringsstoffer i Østersøregionen.

Klima- og miljømål for Skive Kommune

Dette afsnit ser på, hvordan de overordnede mål for Østersøen kan omsættes til handling på lokalt niveau i form af målsætninger og handlinger fastsat af Blue-Green Bio Lab-projektets partnerregioner.

Skive Kommune vedtog i 2022 en ny klimahandlingsplan, hvor målet er at opnå 70 % nedgang i CO₂-udledninger i 2030 samt klimaneutralitet i 2050. Disse klimamål er i overensstemmelse med internationale aftaler og med Danmarks nationale mål for reduktioner i udledningen af drivhusgasser, jf. klimaloven. For at opnå 70 %-nedgangen senest i 2030 skal Skive Kommune halvere sine CO₂-udledninger årligt, hvert år frem til 2030 svarende til en reduktion på 314.000 tons CO₂ pr. år. Hvis det lykkes at gennemføre klimahandlingsplanen, vil Skive Kommune opnå:

- En nedgang på 82 % i CO₂-udledninger i 2030 sammenlignet med 1990 og
- en nedgang på 97 % i CO₂-udledninger i 2050 sammenlignet med 1990.

De betydelige reduktioner i CO₂-udledninger i Skive Kommune frem mod 2030 forventes i høj grad at kunne opnås gennem udviklingen af en Power-to-X (PtX)-industri og gennem omstillingen af landbrugssektoren, særligt hvad angår arealanvendelse. PtX-produktion af grønne brændstoffer som brint, metanol og grøn ammoniak vil reducere udledninger fra transportsektoren. Desuden stiler den forventede grønne omstilling af landbruget, jf. landbrugsaftalen, mod at reducere CO₂-udledningerne fra arealanvendelsen i Skive Kommune med mere end 50 %.

Vandområdeplanerne for 2021–2027 har relevans for Skive Kommune med henblik på gradvist at forbedre vandkvaliteten i Skive Fjord, Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Risgårde Bredning. Reduktionskravet for områderne Skive Fjord, Risgårde Bredning, Lovns Bredning og Bjørnsholm Bugt er på 739,5 tons kvælstof pr. år, mens reduktionskravet for Hjarbæk Fjord er på 894,6 tons kvælstof pr. år.

Muligheder for at bruge biomasse til at opfylde klima- og miljømål

Skive Kommune forudser allerede forskellige anvendelsesmuligheder for blå (marine) biomassekilder, herunder eventuelt også tang, til at opfylde sine klimamål og forbedre vandkvaliteten i Skive Fjord. Beregninger har vist, at blå biomasser har potentiale til at reducere CO₂-udledningerne med 26.000 tons pr. år frem mod 2050, hvilket er ca. 8 % af kravet ifølge Skive Kommunes klimahandlingsplan. Imidlertid er ideen om at opnå reduktionsmålene for klima og miljø gennem dyrkning af forskellige tangarter i nogle henseender selvmodsigende.

Sukkertang dyrkes allerede til forskningsformål i Limfjordsområdet (DTU Aqua, 4 ha), og forsøg har vist, at der herved kan fjernes 29,3 kg kvælstof og 3,91 kg fosfor pr. hektar. Sukkertangen hjælper med at binde CO₂, mens den vokser, men CO₂-fangsten er ikke permanent. Det bør bemærkes, at mange tangarter har en livscyklus, hvor algen om efteråret afstøder sine bladlignende strukturer og derved mister en stor del af det kulstof, den har bundet. Desuden kan dyrkning af sukkertang reducere biodiversitet gennem skyggedannelse, hvilket forringer lysforholdene i det underliggende vand. En alternativ mulighed er genetableringen af ålegræsbede på havbunden. Ålegræs er ikke en makroalge, men en blomstrende plante. Ålegræsbede udgør vigtige økosystemer, der tjener forskellige formål i økologien: de binder og fastholder næringsstoffer, lagrer CO₂, virker som filter og sænker vandets hastighed, mens det passerer bedet, så partikler synker til bunds. Ålegræsbede er med til at fremme høj biodiversitet, idet de tjener som levested for en lang række forskellige dyre- og plantearter.

Ikke desto mindre er omkostningen ved at fjerne næringsstoffer og lagre CO₂ gennem dyrkning af tang temmelig høj. Metoden er derfor ikke særlig effektiv, hverken set ud fra arealudnyttelse eller omkostningsniveau, idet de pågældende arter pladsmæssigt og teknologisk er ret krævende. Anbefalingen er derfor, at man kombinerer dyrkning af tang med opdræt af muslinger og desuden undersøger mulighederne for at dyrke andre arter af makroalger. Andre hurtigtvoksende, etårige tangarter har muligvis også potentiale som en biomassekilde, der fjerner næringsstoffer fra vandet – også selvom velegnede høst- og udnyttelsesteknologier endnu ikke er udviklet.

Relevante kilder

Kersen, P., Paalme, T., Pajusalu, L., Martin, G. 2016. Biotechnological applications of the red alga *Furcellaria lumbricalis* and its cultivation potential in the Baltic Sea, *Botanica Marina*. <https://doi.org/10.1515/bot-2016-0062>

Weinberger, F., Paalme, T., Wikström, S.A. 2019. Seaweed resources of the Baltic Sea, Kattegat and German and Danish North Sea coasts, *Botanica Marina*. <https://doi.org/10.1515/bot-2019-0019>

Hasselström, L., Thomas, J.B., Nordström, J., Cervin, G., Nylund, G.M., Pavia, H., Gröndahl, F. 2020. Socioeconomic prospects of a seaweed bioeconomy in Sweden, *Scientific Reports*. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-58389-6>

Franzén, D., Nathaniel, H., Lingegård, S., Gröndahl, F. *Macroalgae Production Manual – Production, Challenges & Pathways*, https://www.submarinetwork.eu/images/grass/outputs/GRASS_22_Macroalgae_Production_Manual-3.pdf

Seaweed Farming – The Future of Cultivation is at Sea Seaweed Solutions | Leading European Seaweed Farming

EU Communication. 15 November 2022. Towards a strong and sustainable EU algae sector. https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/publications/communication-commission-towards-strong-and-sustainable-eu-algae-sector_en

EU Strategy for the Baltic Sea Region. <https://www.eusbsr.eu/about/about>

HELCOM. Baltic Sea Action Plan. <https://helcom.fi/baltic-sea-action-plan/>

HELCOM. Baltic Sea Regional Nutrient Recycling Strategy. 2021. <https://helcom.fi/wp-content/uploads/2021/10/Baltic-Sea-Regional-Nutrient-Recycling-Strategy.pdf>

Analyse af cirkulære potentialer i den blå bioøkonomi, 2022. Interreg Øresund-Kattegat-Skagerrak projektet CISKA rapport.

Rasmussen, C., Mortensen, E.Ø., Wenzel, H., Ambye-Jensen, M. & Jørgensen, U. 2022. Scenarier for

anvendelse af biomasseressourcer i fremtidens produktionssystemer for fødevarer, energi og materialer inden for rammerne af gældende politik for landbrug, miljø, klima, natur og energi. 53 sider.

Skive Municipality. Skive 2050: Klimahandlingsplan for Skiveegnen. 2021. [skive-2050-klimahandlingsplan-for-skiveegnen-enkelt-sidedet-04112022.pdf](https://www.skivekommune.dk/~/media/SkiveKommune/2021/12/Skive_2050_Klimahandlingsplan_for_Skiveegnen_enkelt-sidedet-04112022.pdf)

Fakta om projektet

Blue-Green Biolab projektet er medfinansieret af Interreg Baltic Sea Region.

Total budget: 499.399,60 Euro.

Projektperiode: Oktober 2022 - Marts 2024.

Website: <https://interreg-baltic.eu/project/blue-green-bio-lab/>

Lead partner: Energibyen Skive, Skive Kommune.
Kontaktperson: Cathy Brown Stummann,
cstu@skivekommune.dk

Blue Green Bio Lab Partners:



Blue Green Bio Lab Associated Partners:





Trin 2: Involvering af interessenter Facilitering af blå-grøn cirkulær økonomi

Hvad vi gjorde

Efter at have identificeret relevante lokale biomasser var det tid til at se på, hvordan man kan designe industrielle symbioser baseret på disse biomasser. For at gøre det vurderede vi behovet for inddragelse af lokale interessenter og udviklede et workshopdesign baseret på samskabende principper. Brugen af et fælles workshopdesign gjorde det muligt at sammenligne output og resultater fra de lokale workshops på tværs af landegrænser.

Derefter vurderede vi de elementer i workshopdesignet, der var nødvendige for at sikre vellykkede workshopresultater – både for deltagerne og for projektet. Under denne vurdering blev følgende elementer identificeret:

- Et inspirerende oplæg om bio-industrielle symbioser for at støtte en fælles forståelse af grundlæggende information og fakta blandt workshopdeltagerne
- Præsentation af de valgte typer biomasser og igangværende initiativer relateret til bio-industrielle symbiose
- En interaktiv designsession, der skitserede lokal industrielle symbiose baseret på:
 - biomassevolumener og kvaliteter, og
 - vigtige karakteristika og skøn over ressourcestrømme (inklusive overskudsressourcer, der skal tages i betragtning, f.eks. ved at tilføje flere virksomheder til symbiosen)
- Identifikation af de mest betydningsfulde udfordringer ved at igangsætte en lokal industrielle symbiose med de valgte biomasser af workshopdeltagerne

Baseret på disse designelementer skabte projektpartnere workshopprogrammet. For at sikre, at ideerne fra gruppediskussionerne blev gemt, blev der lavet en skabelon/stor plakat for at støtte facilitatorerne i at indsamle og organisere input fra gruppediskussionerne. Yderligere information om workshopdesignet kan findes i dokumentet "Deltagerorienteret Workshop Design Brief"

Vigtige erkendelser og anbefalinger

- Et udgangspunkt for at planlægge en workshop kan være et generisk design, men det vil uundgåeligt skulle tilpasses den lokale kontekst.
- Det er vigtigt at overveje valget af oplægsholder i lyset af de forskellige behov blandt inviterede og deres viden/erfaring med symbioser og biomasser. Desuden skal du spørge dig selv, om deltagerne i denne workshop vil være i stand til at skabe industrielle symbioser, eller vil opgaven være for stor.
- Angående hvem man skal invitere, valgte partnerne forskellige tilgange. Med en åben invitation skal du være opmærksom på tillidsniveauet med en potentielt meget forskelligartet gruppe af deltagere, såvel som mellem dig (arrangøren) og deltagerne. Med en udvalgt gruppe af deltagere skal du nøje overveje, hvem du vælger, og hvad denne gruppe af interessenter vil kommunikere til dig – og fra dig til eksterne interessenter.
- Når man beder virksomheder om at deltage og dele information, kan der også opstå tillidsproblemer. Nogle virksomheder kan tøve med at dele produktionsdata med andre deltagere, de ikke kender. Denne udfordring kan tackles ved at invitere virksomhederne til 1:1-møder før en workshop.
- Det er vigtigt at følge op og informere deltagerne om resultaterne af workshoppen for at holde dem informeret og engageret. At dele information er også et tegn på respekt for den tid, deltagerne bruger på at deltage i workshoppen. Desuden kan resultatet bruges til at formidle projektet til en bredere offentlighed. Som minimum skal information om næste skridt deles.

Mere information om vores cases og refleksioner findes i disse briefs, udarbejdet i projektet:

- Deltagerorienteret Workshop Design Brief, inklusiv:
 - Bilag 1: Art of participatory leadership
 - Bilag 2: 3D-værktøj til samskabende workshopdesign
- Design og erfaringer fra workshop i Skive

Derudover er der 2 yderligere bio-industrielle symbioser briefs udarbejdet i projektet på engelsk, hvilke kan findes i den engelske udgave af toolkittet her: <https://interreg-baltic.eu/wp-content/uploads/2024/01/Final-English-Toolkit.pdf>

- Design of bio-industrial symbiosis with green biomasses – Sweden
- Design of bio-industrial symbiosis with green biomasses – Latvia

Deltagerorienteret Workshop Design Brief

Dette sammendrag er en del af værktøjskassen Blue-Green Bio Lab Tool Kit, der samler fund og viden fra Blue-Green Bio Lab-projektet. Projektet retter sig mod udfordringer, som det haster med at løse: at reducere udledning af næringsstoffer til havvandet i Østersøregionen, at begrænse udslip af drivhusgasser, og at styrke Europas evne til at være selvforsynende med fødevarer, foderstoffer og energi. Tilsammen kan akvakultur, landbruget og industrien hjælpe med at løse disse udfordringer gennem industrielle symbiosemodeller, der bygger på en bæredygtig udnyttelse af lokale blå og grønne biomassekilder – biomasser, der dyrkes og/eller høstes med det specifikke formål at bidrage positivt til de økosystemer, hvor de er indlejret. Projektet Blue-Green Bio Lab er samfinansieret, dels af Interreg Baltic Sea Region og dels af partnere i Danmark, Letland og Sverige.

Tine Hahnbak, innovation consultant, Climate Foundation Skive.

Dette brief giver en beskrivelse af den metodologiske tilgang i Blue-Green Bio Lab-projektet til at designe og gennemføre lokale workshops for stakeholders med det formål at starte dialoger om lokale bio-industrielle symbioser baseret på udvalgte biomasser.

Formålet med workshopperne er at:

- Styrke myndighedernes evne til at lette designprocesser for bio-industriell symbiose
- Muliggøre, at tværsektorielle industrielle interesser udvider deres potentiale for at udforske én type biomasse til flere produkter.

Tidligt i projektet blev det besluttet, at bedste praksis ville være at have ét fælles design for de deltagerorienterede workshops med henblik på projektets mål om at sammenligne output og resultater fra de lokale workshops.

Indhold

- **Designprincipper for bio-industrielle symbioser**
- **Generisk deltagerorienteret design**
- **Lokale forskelle**
- **Tværnationale refleksioner og erfaringer mellem projekt-partnere**
- **Bilag 1: Art of Participatory Leadership**
- **Bilag 2: 3D-værktøj**

Designprincipper for bio-industrielle symbioser

De principper, der styrer designet af bio-industrielle symbioser, fokuserer på deres særegne aspekter i forbindelse med primærproduktion og udnyttelse af biomasse, der giver positive klima- og miljøresultater inden for det lokale økosystem og landskab. Integrationen af forskellige industrier gennem symbiotiske forhold har vist sig at være en innovativ tilgang til at opnå bæredygtige udviklingsmål. I denne sammenhæng forbliver fokus på at bruge specifikke typer biomasser til at generere positive virkninger på både klimaet og det lokale miljø en central prioritet. Det deltagerorienterede workshopdesign sigter mod at støtte de væsentlige overvejelser og strategier, der ligger til grund for en succesfuld implementering af bio-industrielle symbioser.

Generisk deltagerorienteret design

Det oprindelige formål med workshopperne var at skabe en mulighed for engagement og begynde at opbygge et fælles fundament for udvikling af bio-industrielle symbioser. De primære mål var at involvere en række deltagere gennem en deltagerorienteret proces, udvikle muligheder for industrielle symbioser med deltagerne og danne grundlaget for fremtidige aktiviteter i projektet. For at imødekomme det deltagerorienterede element er workshoppen designet på grundlag af principperne for Art of Participatory Leadership; projektpartneren fra Klimafonden Skive er en erfaren facilitator af denne tilgang. For mere information om Art of Participatory Leadership, se Bilag 1.

Efter at have identificeret hensigten og målene vurderede Klimafonden Skive de nødvendige elementer for at sikre vellykkede workshopresultater – for deltagerne og projektet. Under denne vurdering blev følgende elementer identificeret:

- Inspirerende oplæg om bio-industriell symbiose for at støtte en fælles forståelse af grundlæggende oplysninger og fakta blandt workshopdeltagerne.
- Præsentation af de udvalgte typer biomasser og igangværende initiativer relateret til industriell symbiose.
- En interaktiv designsession, der skitserer lokale industrielle symbioser baseret på
 - biomassevolumen og kvaliteter
 - vigtige karakteristika og skøn for ressource strømme (herunder overskydende ressourcer, der skal tages i betragtning, for eksempel ved at tilføje flere virksomheder til symbiosen).
- Identifikation af udfordringer med at initiere lokale industrielle symbioser med udvalgte typer biomasser fra workshopdeltagerne.

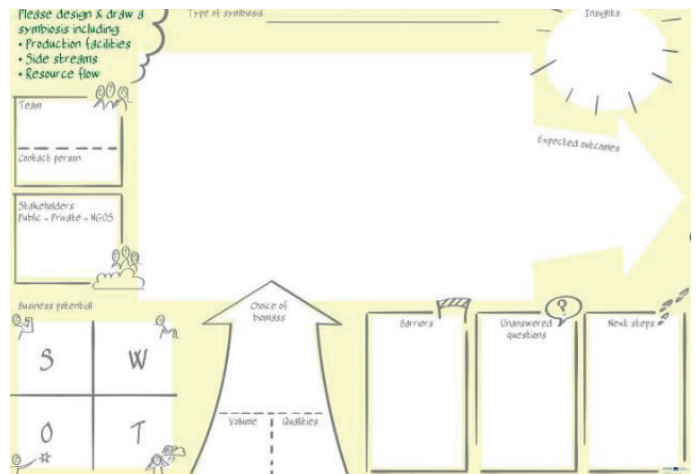
Efter denne vurdering oprettede projekt-partnerne følgende workshopprogram:

Program med foreslået timing

12.00-12.30	Ankomst og stående frokost
12.30-12.45	Velkomst, kontekst, formål og rammesætning
12.45-12.55	Hurtig tjek-in: Hvem er til stede
12.55-13.30	Inspirerende oplæg om industriell symbiose (valgfrit: og igangværende initiativer relateret til industriell symbiose)
13.30-13.40	Organisering i grupper (enten forhåndsdefinerede eller tilfældige)
13.40-15.00	Skitserer lokale industrielle symbioser på udvalgt biomasse(r)
15.00-15.15	Pause
15.15-15.40	Peer coaching
15.40-16.00	Integration af feedback i de originale grupper og forberedelse af præsentation
16.00-16.30	Præsentation fra grupper, der skitserer de 3 vigtigste udfordringer/barrierer og hvis muligt, hvordan man kan overvinde udfordringer/barrierer - udfordringer/barrierer registreres i en mindmap
16.30-16.40	Afstemning på, hvilke indsatser på barrierer deltagerne mener vil bidrage til den største positive effekt (en temperaturmåling)

16.40-16.55 Refleksioner/åben mikrofon/tjek-ud
16.55-17.00 Næste skridt og tak for i dag.

For at hjælpe arrangørerne med at facilitere de forskellige trin i det generiske program blev der udviklet en skabelon / stor plakat til at samle og registrere pointer fra gruppediskussionerne.



Lokale forskelle

Som tiden gik, og hver projekt-partner begyndte at få en dybere forståelse af det lokale vidensniveau og stakeholder-inddragelse, synes en helt identisk og fælles workshop-design ikke at være den bedste fremgangsmåde. For eksempel:

- Partnere i Lysekil Kommune arbejder med ikke-indfødte arter, og der er begrænset viden om kredsløb og symbiose.
- Partnere i Zemgale Planning Region fokuserer på en kendt biomasse, men den er ikke i øjeblikket i produktion.
- Partnere i Skive Kommune har en kendt biomasse i produktion, men der er muligheder for nye symbioser. Derudover er der lokal viden og erfaring med symbiose blandt nogle af de vigtigste aktører.

Partnerne var klar over fra begyndelsen, at der ville være forskelle, og derfor behov for lokale tilpasninger i workshop-designet.

På grund af diskussioner på lokalt niveau før og i begyndelsen af projektet arbejdede projekt-partnerne også på lidt forskellige tidslinjer. For eksempel begynd-

te dialogen med stakeholders i Sverige meget tidligere end hos de danske og lettiske partnere, og derfor blev workshoppen i Lysekil afholdt et par måneder før de andre lokale workshops. Dette viste sig at være en fordel for projektet i forbindelse med drøftelser om, hvordan det fælles workshop-design kunne bruges og ændres tidligt i forløbet.

Workshop og tilpasninger i Lysekil, Sverige

I Lysekil, Sverige, var der en bred invitation til deltagerne; de ønskede ikke kun at diskutere de specifikke biomasser, men også at øge den generelle opmærksomhed omkring kredsløb og industrielle symbioser – for at se "hvad der kunne komme ud af det". Det endte med, at 23 personer repræsenterende 12 virksomheder/organisationer deltog i workshoppen, som blev modereret af Innovatum Science Park i tæt samarbejde med den nærliggende kommune Sotenäs, som også faciliterer Sotenäs Symbiosis Center. Baseret på deres viden og erfaring leverede Sotenäs Symbiose Center det inspirerende oplæg. Forud for workshoppen var deltagerne blevet opfordret til at se tre film (YouTube), som Sotenäs har lavet om symbioser.

Da kontakten blev etableret med en af virksomhederne, blev det tydeligt, at selvom de var interesserede i symbioser, ønskede de ikke at dele information om deres ressourcer åbent. Dette var også et problem, der opstod under workshoppen. På workshoppen blev symbioser mellem rød tang og kæmperejer (Vannamei) samt symbioser vedrørende spildevandsresultater drøftet. De fleste spørgsmål blev drøftet på et mere generelt niveau.

Workshop-tilgang i Zemgale Planlægningsregion, Letland

I Zemgale Planlægningsregion, Letland, var konceptet med bio-industriell symbiose nyt, så det var vigtigt at finde den rigtige måde at introducere det til de lokale stakeholders og beslutningstagere på. Før seminaret identificerede projektpartnerne regionens situation inden for udvinding, forarbejdning og brug af blå-grøn biomasse. På workshoppen adresserede de derfor en bred vifte

af repræsentanter – fra videnskabsfolk og regionale udviklingsplanlæggere til specialister i lokalregering og landlige iværksættere. I alt deltog 20 stakeholdere.

Workshoppen, som blev arrangeret af den lettiske partner i projektet – Zemgale Planlægningsregion (ZPR) – blev afholdt den 27. april 2023 i Jelgava. Det blev besluttet at følge det generelle design, som projektet havde foreslået, dog valgte de at indlede med to inspirerende oplæg: en om konceptet med etablering af bio-industrielle symbioser og de mulige typer biomasser og en om mulighederne for udvinding af biomasse.

Workshop-tilgang og organisation i Skive, Danmark

I Skive, Danmark, blev det besluttet at følge det foreslåede generiske design. Regionen er en frontløber inden for cirkulær bioøkonomi, grøn biomasse og industrielle symbioser inden for energi, så konceptet med bio-industrielle symbioser er velkendt for mange lokale stakeholders. At starte med et inspirerende oplæg hjalp med at sætte rammen for diskussioner om blåmuslinger under workshoppen og sikre, at deltagerne blev opdateret om de seneste initiativer og viden vedrørende den miljømæssige tilstand af de lokale vandlegemer, som Skives workshop fokuserede på.

Workshoppen blev afholdt den 27. april 2023. I slutningen af februar afholdt projektpartnerne et første møde med den associerede partner Food & Bio Cluster Denmark for at definere de interessenter, der skulle inviteres. En invitation blev udarbejdet og sendt ud i midten af marts til en mailliste over stakeholders, der repræsenterede fiskere, producenter, leverandører, forretningsstøtteorganisationer, NGO'er, lokale politikere, lokale myndigheder, almindelige borgere og akademikere. Der blev sendt en påmindelsesmail og fulgt op telefonisk. Folk blev også opfordret til at dele invitationen. Invitationen blev annonceret på Skive Kommunes, Klimafonden Skives og Food

& Bio Cluster Denmarks hjemmesider og LinkedIn. På selve workshop-dagen deltog der 25 deltagere.

Tværnationale refleksioner og læring mellem projektpartnere

Både i planlægning og evaluering af workshoppe blev der afholdt personlige møder såvel som flere online tværnationale møder mellem partnerne. Punkterne nedenfor opsummerer de tværnationale refleksioner fra projekt-partnerne:

1. Et identisk og fælles workshop-design fungerede ikke som forventet i begyndelsen af projektet. Som tiden gik, begyndte hver projekt-partner at få en dybere forståelse af det lokale vidensniveau om biomasser og symbiose og potentiel stakeholder-inddragelse.
2. På grund af forskellige lokale forudsætninger fandt vi, at det var af stor betydning at definere, hvem der skulle deltage i de første drøftelser. I Lysekil var det primært virksomheder, i Zemgale var det primært kommuner, og i Danmark var det en blanding.
3. Det er også vigtigt at reflektere over valget af inspirator/speaker på grund af forskellige behov afhængigt af videns-/erfæringsniveauet med symbioser og valgte biomasser.
4. At have et inspirerende oplæg på workshoppen kan også være gavnligt for at ramme, hvordan man skal forstå forskning og forskningsresultater, samt for at imødegå kløften mellem viden og holdninger, som tidligere nævnt.
5. At bede workshoppens deltagere om at skabe en industriel symbiose er simpelthen for stor en opgave under en første møde-workshop. På dette stadium er det vigtigere at opbygge tillid og skabe forståelse for det emne, der skal drøftes. Dette er en fælles læring fra alle workshoppe og partnerne.
6. At bede virksomheder om at deltage og dele information kan medføre, at man møder et tillidsproblem. Nogle virksomheder vil tøve med at dele produktionsdata med deltagere, de ikke kender. Dette var en udfordring, som den

svenske projektpartner stødte på, men som de overvandt ved at invitere til 1:1 møder før workshoppen, hvor de kunne etablere rammerne og opbygge tillid.

7. Det er vigtigt at definere kommunens/regionens rolle på workshoppe. De deltager som partnere i projektet og ikke som myndigheder, som de normalt repræsenterer.

Fakta om projektet

Blue-Green Biolab projektet er medfinansieret af Interreg Baltic Sea Region.

Total budget: 499.399,60 Euro.

Projektperiode: Oktober 2022 - Marts 2024.

[Website: https://interreg-baltic.eu/project/blue-green-bio-lab/](https://interreg-baltic.eu/project/blue-green-bio-lab/)

Lead partner: Energibyen Skive, Skive Kommune.

Kontaktperson: Cathy Brown Stummann,

cstu@skivekommune.dk

Blue Green Bio Lab Associated Partners:



Food & Bio Cluster
Denmark



KURZEME
PLANNING
REGION



CHALMERS
INDUSTRITEKNIK



CBIO
AARHUS UNIVERSITY CENTRE FOR
CIRCULAR BIOECONOMY

Bilag 1: Art of Participatory Leadership

Deltagerorienteret Workshop Design

For at sikre indsamling af sammenlignelige resultater fra de lokale workshops og for at have et deltagerorienteret, samskabende workshop-design har vi anvendt retningslinjer og skabeloner/plakater baseret på principperne for Art of Participatory Leadership (AoPL). AoPL er en velkendt og ofte foretrukket metode af EU-Kommissionen til at samskabe, skabe engagement og producere gode resultater.

Hvad er Art of Participatory Leadership?

Art of Participatory Leadership (AoPL) er en tilgang til at skalere op fra personlig til systemisk brug af dialog, facilitering, samarbejde og samskabelse af nye løsninger, der er nødvendige for at tackle komplekse udfordringer i vores arbejde og i vores verden.

AoPL integrerer metoder, modeller og praksisser for samarbejdsdialoger og design af processer, der engagerer store og små grupper i meningsfulde samtaler. Denne systemiske tilgang hjælper med at styrke individer og teams til at lære sammen, arbejde med kollektiv intelligens, fælles skabe nye løsninger og handle hurtigt. At forbinde individuelle perspektiver til den kollektive visdom er særligt vigtigt i tider med høj kompleksitet og forstyrrelse, hvor "kopier/indsæt" løsninger ikke fungerer. AoPL er baseret på, hvordan man er vært og høster meningsfulde samtaler.

Metoder

AoPL formidler en række kraftfulde praksisser, der er anvendelige for både små og store grupper:

- Cirkel
- World café
- Appreciative Inquiry (AI)
- Open Space Technology
- ProAction café
- Design for wiser action
- Four-fold practise
- Chaordic Path
- Collective Story Harvesting
- Collective Mind-mapping

- Grafisk facilitering

Hver af praksisserne eller metoderne bruger et kraftfuldt spørgsmål som sit kernelement. At formulere et godt spørgsmål er en udfordring, og at skabe et fantastisk spørgsmål er en kunst. Det er værd at bruge tid på at formulere spørgsmål, fordi de åbner døren til det, der kommer næste.

Yderligere information

AoPL er et netværk og har ingen formel, juridisk struktur, ingen udpeget leder, ingen akkrediteringsprogram og ingen styrende organ. Det er baseret på et netværk af praktikere med lokale praksisfællesskaber; det er forpligtet til læring og generøs med sin deling og støtte. Det første skridt for at blive praktiker er at deltage i en 3-dages træning; disse kan findes ved at google "Art of Participatory Leadership training".

Du kan også finde mere information her: <https://artof-hosting.org/>

Deltagerorienteret Workshop Design

Som en del af forberedelsesprocessen til de lokale workshops i Blue Green Bio Lab-projektet blev der udviklet et simpelt og dynamisk digitalt værktøj med byggeklodser til at designe bioindustrielle symbioser.

I udviklingen af værktøjet identificerede partnerne cirka 30 typer produktionsenheder, fabrikker, forskellige typer lager og flere ressourcestrømme (væsker, gas, brændstof, elektricitet, vand osv. - alle med hver sin farvekode). Alle elementer er placeret i lokale mapper, der er let tilgængelige og samlet på et dashboard. Ressourcestrømmene kan visualiseres ved hjælp af pile og linjer af forskellig tykkelse for at differentiere mellem tungere og lettere ressourcestrømme. Værktøjet kan bruges på forskellige sprog.

Fra platformen kan brugerne:

- Dele med hinanden
- Eksportere resultater/tegninger som billeder eller pdf'er
- Oprette tekstbokse til kommentarer og forklaringer
- Kontinuerligt tilføje nye elementer (skalering har ingen begrænsninger)
- Gemme udført arbejde i lokale mapper.

3D-værktøjet er webbaseret, open source og tilgængeligt på: www.bluegreenbiolab.com.

I første omgang var 3D-værktøjet beregnet til at kombinere information fra forskellige virksomheder (workshopdeltagere) om deres strømme af f.eks. elektricitet, varme, vand, tørstof samt mulige priser mellem virksomheder inden for symbioser.

På et partnerskabsmøde i Lysekil, Sverige, foråret 2023, afprøvede partnerne værktøjet og drøftede den bedste måde at integrere det i projektet på. På dette tidspunkt besluttede partnerne dog ikke at bruge det digitale 3D-værktøj direkte i workshoppen på grund af risikoen for at bruge for meget tid og fokus på teknologi. Derudover vurderede partnerne, at den begrænsede tid med workshopdeltagerne primært skulle fokusere på dialog, tillidsopbygning og udveksling af viden og perspektiver.

Partnerne har dog fundet værdi i at bruge 3D-værktøjet til at overveje, organisere og dele de vigtigste resultater og læringer fra diskussioner med workshopdeltagerne. Resultaterne af denne læring deles i diagrammer, der er inkluderet i briefs fra de lokale workshops om bioindustrielle symbioser.

Partnerne forventer at fortsætte med at bruge 3D-værktøjet ud over Blue Green Bio Lab-projektet for at fremme diskussioner med centrale interessenter om udvikling af bioindustrielle symbioser baseret på blå og grønne biomasser.

Vi mener, at 3D-værktøjet kan støtte facilitatorer i udviklingen af bioindustrielle symbioser ved at fremme en fælles forståelse blandt partnerne vedrørende vigtige ressourcestrømme, inputs og produktionsenheder.

Korte forklarende videoer er tilgængelige for at hjælpe nye brugere med at forstå og bruge værktøjet:

Sådan flytter du en ikon: <https://www.youtube.com/watch?v=k53iegCRI00>

Sådan laver du en pil: <https://www.youtube.com/watch?v=R2AK9-yM2Ak>

Sådan laver du en større tekstboks: <https://www.youtube.com/watch?v=GZ2mrY5o0IE>

Sådan indlæser og/eller gemmer du: <https://www.youtube.com/watch?v=mPUeNCA2fa0>.

Design og erfaringer fra workshop i Skive

Dette sammendrag er en del af værktøjskassen Blue-Green Bio Lab Tool Kit, der samler fund og viden fra Blue-Green Bio Lab-projektet. Projektet retter sig mod udfordringer, som det haster med at løse: at reducere udledning af næringsstoffer til havvandet i Østersøregionen, at begrænse udslip af drivhusgasser, og at styrke Europas evne til at være selvforsynende med fødevarer, foderstoffer og energi. Tilsammen kan akvakultur, landbruget og industrien hjælpe med at løse disse udfordringer gennem industrielle symbiosemodeller, der bygger på en bæredygtig udnyttelse af lokale blå og grønne biomassekilder – biomasser, der dyrkes og/eller høstes med det specifikke formål at bidrage positivt til de økosystemer, hvor de er indlejret. Projektet Blue-Green Bio Lab er samfinansieret, dels af Interreg Baltic Sea Region og dels af partnere i Danmark, Letland og Sverige.

Tine Hahnbak, innovation consultant, Climate Foundation Skive.

Denne brief indeholder 'høsten' fra den danske workshop til design af bio-industrielle symbioser på blå biomasse. Formålet er at afdække udfordringer og barrierer og hvordan vi bedst kommer videre. Workshoppen blev afholdt af Klimafonden Skive og Skive Kommune i april 2023 for en gruppe udvalgte stakeholderes inden for blå biomasse.

Indhold

- Resume
- Optegning af bio-industrielle symbioser
- Styrker
- Barrierer
- Næste skridt
- Refleksion/læring

Resume

Den danske workshop bliver afholdt den 27. april 2023 med 25 deltagere, der repræsenterer fiskere, opdrættere, leverandører, erhvervsstøtteorganisationer, NGO'er, lokale politikere, lokale myndigheder, borgere og akademikere. Vi vælger at inkludere et inspirationsoplæg for at sætte rammen og sikre, at alle deltagere er opdaterede om de seneste initiativer og viden vedrørende fjordens miljøtilstand. Oplægget holdes af en ekspert inden for fjordmiljø og muslingeproduktion. Som workshoppen skrider frem, bliver det tydeligt, at

der er markante forskelle i deltageres forståelse af og viden om muslinger og opdræt heraf.

Tidligt i workshoppen lærer vi også overraskende, at det er første gang, at de forskellige interessegrupper er samlet i ét rum og har mulighed for at tale sammen og udveksle perspektiver. Det vigtigste resultat – prioriteret af deltagerne ved workshoppens afslutning – er ønsket om at mødes igen og fortsætte dialogen. Her skal der gøres opmærksom på, at der har været og fortsat er megen modstand mod muslingeopdræt blandt borgere. Resultatet af workshoppen skal således betragtes som en stor succes.

Workshop design

Det nedenstående er samlet fra de skabeloner, der er designet til workshoppen for at sikre en rammesætning af gruppediskussioner; der er ikke tilføjet yderligere information. Skabelonerne ligger på gruppebordene, hvor en facilitator fra projektet har ansvaret for at dokumentere samtaler og emner. Skabelonen kan findes sammen en detaljeret beskrivelse og tanker bag designet af workshoppen i "Participatory workshop design brief".

For at sikre vidensdeling og deling på tværs af deltagere bliver de fordelt i fem grupper – dette sker på forhånd. Der arbejdes cirka en time i disse grupper, hvorpå de bliver bedt om at gå i nye grupper for at dele viden og inspirere hinanden, mens facilitatoren bliver siddende. Derefter bliver deltagerne bedt om at gå tilbage i de oprindelige grupper for at bygge videre på deres indledende arbejde. Her skal grupperne sam-

tidig forberede en præsentation til plenum med fokus på styrker og barrierer. Workshopen afsluttes med en prioritering af de barrierer, der skal arbejdes videre med for at give den største positive effekt.

Optegning af bio-industrielle symbioser

Valg af biomasse

Allerede i invitationen har vi fokus på brugen af muslinger som biomasse, da Skive Kommune undersøger hvordan blå biomasser kan bidrage til at opfylde klimamål og forbedre vandkvaliteten i Skive Fjord (for detaljer, se venligst Brief om Muslinger som potentiel biomasse i symbioser). Fjorden er stærkt forurenet i dag på grund af udledninger af næringsstoffer fra landbrug samt udledning af spildevand fra et tidligere slagteri, m.v.

Alle grupper arbejder derfor med blåmuslinger som biomasse. Og alle arbejder med opdrættede blåmuslinger til konsum. Grupperne har forskellige tilgange og vægtning af elementer, og dog arbejder de alle langs linjerne:

- Genopretning af natur
- Produktion / opdræt
- Nye produkter
- Nye afsætningsmuligheder.

Ikke alle grupper har noteret informationer om volume og/eller kvalitet. De, der har, er enige om, at der kan høstes 3-500 tons pr anlæg og dermed 3-5000 tons på 10 anlæg. En producent nævner, at de i 2022 producerede 3000 tons på cirka 80 ha, hvor de i 2023 kun ville producere cirka 2000 tons; de har et ønske om at få mulighed for at producere 5000 tons. Grupperne er enige i, at det er førstekvalitetsmuslinger, der produceres i indre Limfjord. Producenterne kan få 10 kr. pr. kg, hvor der går cirka 50 muslinger til et kilo, når der er tale om 2-årige kvalitetsmuslinger.

Naturgenopretning

Det viser sig hurtigt, at hverken producenter eller borgere ønsker brug af miljømuslinger, som videnskaben ellers fremhæver som miljøfremmende virkemiddel (præsenteret i inspirationsoplægget).

Producenterne siger nej tak, fordi miljømuslinger er små og tyndskallede. Høsten vil derved blive svær med

for stort tab til følge og for dyr, da der pt. ikke findes rentable løsninger til oprensning, ej heller til adskillelse af kød og skal. Vi har pt. ikke teknologien. Skal der findes en løsning, kan man måske hente inspiration fra konceptet omkring fjordrejer.

Borgerne siger nej tak, fordi de ikke ønsker flere smart-farms. Ideen med smart-farms er, at de kan undersøges (om vinteren), men det er endnu ikke bevist, og det er især de sorte rør i vandoverfladen, der synes at genere borgerne, som de understøtter med argumentet om den øgede mængde fækalier – og dermed slam og lugtgener – under anlæggene.

At der findes slam og især tykkelsen heraf, problematiseres yderligere af, at der op til slut 80'erne lå et slagteri i bunden af fjorden, hvor de udledte spildevand direkte. I dag mangler der tilladelse til at fjerne slammet. Det kan eksempelvis ske ved at pumpe eller 'støvsuge' slammet op (som nogle mener, vil forværre situationen) og så efterfølgende pyrolysere. Her kan vi afvente resultaterne af et projekt ved Ormstrup Sø, der undersøger, hvordan man skånsomt udvinder fosforen til glæde for søerne og for landbruget, der kan bruge slammet som gødning. Alternativ kan der etableres slambede, hvor der plantes tagrør, så slammet filtreres naturligt og der finder en biologisk nedbrydning sted. Metoden vil muligvis også kunne bruges til restaurering af de mange iltsvindshuller i fjorden.

En gruppe arbejder også med muligheden for brug af tanggødning tæt på vandløb og fjord for at recirkulere udledningen af næringsstoffer i fjorden, hvilket er et stort problem i området omkring indre Limfjord grundet tung landbrugsproduktion og stort husdyrhold. En af deltagerne producerer tanggødning, som kan understøtte oprensning og filtrering af vandet, og ønsker at opstarte en tangproduktion, som også vil give en miljøforbedrende effekt. Pt. kan det dog kun sælges som jordforbedrende middel – hvor det i Tyskland kan sælges som gødning. Dog forudsætter det produktion og høst af sukkertang, hvilket der ikke er forudsætninger for i indre Limfjord; var det derimod søsalat, der blev efterspurgt, ville sådan en produktion være gunstig.

Andre grupper er omkring udplantning af ålegræs og brugen af stenrev for at øge biodiversiteten. Ålegræs plantet i nærheden af muslingebanker vil give en gen-

sidig positiv effekt, men er svært at få til at gro, særligt i denne del af indre Limfjord, der nærmest har form som en gryde i snit-perspektiv. Fokusset på reetableringen af fjordbunden kan hente inspiration fra lignende projekter i Vejle fjord, Kolding fjord, Odense fjord og Mariager fjord; nævnt i inspirationsoplægget.

Et andet virkemiddel er havhaver, drevet af private og koblet til professionelle anlæg. Haverne vil have en afledt positiv effekt på havørreder, skrubber, rødspætter og ål – hvor fiskeri af sidstnævnte ikke længere må ske i erhvervs øjemed, men kun til privat forbrug. Spørgsmålet er, om der er grundlag for en etablering.

Produktion / opdræt

Første og vigtigste pointe er, at der i dag ingen problemer er med afsætning af muslinger; hverken af hele muslinger eller muslinger delt i kød og skaller. Så det er nødvendigt at kunne få tilladelser til at øge antallet af anlæg for større produktion.

I produktionen er der en ønsket bevægelse fra høst af vilde muslinger til opdrættede muslinger. Vilde muslinger vægter med 65 % af fangsten (skrabefiskeri), de tager 2-3 år for at blive klar til høst og består af 15-25 % kød. Opdrættede muslinger (med line og smart-farm) vægter kun 35 % (går mod 50 %) og tager 10-12 måneder, før de er klar til høst, kødfordelingen er her 40-45 %. De opdrættede muslinger er bedre til filtrering, i kraft af at de vokser hurtigere.

Ifølge de producenter, der deler muslingerne i kød og skaller, bruges alle skaller som materiale i byggeriet eller til ridebaner (se næste afsnit).

Flere grupper er omkring problematikker i forbindelse med brug af skrab, som er meget hård ved fjordbundens økosystem, selvom metoden er meget mere skånsom i dag end for blot få år siden. Hvis metoden fortsat skal være lovlig, stilles der forslag om, at skrab kun må bruges i baner med en cyklus på 3 år, således at bane 1 høstes år 1, bane 2 i år 2 og bane 3 i år 3 og så ny bane 1. Derudover er det samtidig nødvendigt at se på dybdegrænserne for skrabefiskeri.

Her argumenteres det også, at der i forbindelse med flytning af muslinger med skrab til naturgenopretning er mange døde muslinger imellem. Men hvor mange der er tale om og om det er et spørgsmål om mang-

lende teknologi, bliver ikke vendt.

Flere grupper peger på ønsket om at øge produktion og afsætning til det danske marked. En producent fortæller, at 95 % af deres produktion går til eksport. En større dansk afsætning vil blandt andet betyde mindre transport og dermed lavere CO₂-udledning.

Nye produkter

Med ønsket om større afsætning til det danske marked ser flere grupper på produktudvikling for at åbne for flere afsætningskanaler og dermed forhåbentlig ramme flere danskeres smag.

Udover kogte og frosne muslinger (kødet) kommer der forslag om muslingeolie (som smagsforstærker), panerede eller som 'svensk kødbolle', idet muslingekød betragtes som høj kvalitetsingrediens. Derfor er det heller ikke økonomisk bæredygtigt at lave muslinger til dyrefoder.

Hvad angår brug af skaller til andet end byggeri og ridebaner, kommer der flere forslag, hvor skallerne kan indgå i et højværdiprodukt. Eksempelvis nævnes caviar, shampoo, cremer, calcium lactat. Sidstnævnte kan bruges til fødevarer som stivelse i ost eller til farmaceutiske produkter som base i tableletter. En mulighed mange danskere vil foretrække fremfor den kunstigt fremstillet karbonat, der ofte bruges i dag.

Sidst, men ikke mindst kan man også se på udnyttelse af byssus, der er proteintråde, som muslingen bruger til at hæfte sig fast med på overflader. Byssus er et enormt stærkt materiale, der med fordel vil kunne udnyttes, hvis der findes rentabel metode til adskillelse, men der er tale om meget små mængder.

Afsætningsmuligheder

Her er der især dialog omkring afsætning til børn og inden for turisme.

Flere grupper ser en gevinst i børnevenlige muslingeprodukter ud fra devisen om, at hvis børn gerne vil spise muslinger, så vil forældrene det også. En vej er at udforme muslingekød i børnevenligt design – inspiration kan hentes fra Sverige og Island. En anden vej er etablering af havhaver som mulig formidlingsramme. Haverne vil kunne skabe forståelse for både fødevarerproduktionen, klima og miljø samt symbioser og cir-

kulær tankegang. Et andet integreret læringsforløb for skoleelever kunne være en kobling af madkundskab og naturvidenskab.

Turisme har ligeledes stort potentiale som ny afsætningskanal. Her handler det om, hvordan man vil kunne vinde bedre forståelse for muslingeproduktion på anlæg ved at tilbyde ture ud til anlæggene; eksempelvis til kajakroere som 'østerssafari' eller dykkere, men også sejlture, hvor der ydermere kunne ses på tang. Der findes i dag allerede en skaldyrsfestival (på Mors) og en muslingefestival (på Fur); kan området rumme en mere med fokus på lokale fødevarer, herunder muslinger og tang med fortællingen om klimaeffekten?

En tredje mulig afsætningskanal kunne være salg til kantiner med argumenter om erstatning for kød og sundhedsmæssige og økonomiske fordele, i og med muslinger er billigere end både okse- og svinekød. Mange af landets offentlige kantiner har bæredygtighedsrammer, de skal holde sig indenfor, hvorfor de eksempelvis har en eller flere kødfrie dage. Med sit lave CO₂-aftryk vil servering af muslinger give en proteinholdig kost og give den spisende en umami-oplevelse sammenlignet med en vegetarisk kostplan. Med Aarhus og Københavns kommuner som sådanne eksempler bliver det hurtigt tydeligt at se den offentlige efterspørgselsmuskel vokse.

Produktudvikling generelt med øget efterspørgsel vil ydermere give flere arbejdspladser i en branche, der har svære kår. Det gælder også udvikling af produkter som underleverandør.

Et diagram, der er lavet til at opsummere workshopen ved hjælp af 3D-visualiseringsværktøjet, udviklet i Blue-Green Bio Lab-projektet kan findes i slutningen af dette brief på side 6.

Styrker

Til gruppernes præsentation af deres arbejde fortæller de om de styrker, der er ved den valgte biomasse. Mange af styrkerne er nævnt ovenfor; en kort sammenfatning fremhæves her:

- Muslinger kan blive interessant for flere.
- Der er sundhedsmæssige fordele ved at spise

muslinger.

- Der er en klimafordel, hvis muslinger kan blive en erstatning for kød.
- Produktion af konsummuslinger giver klarere vand, mindre iltsvind og mindre bundvending.
- Muslingeproduktion indebærer en mulig erhvervsudvikling.
- Vi har en 'videns klynge' på egnen med både DTU's skaldyrscenter og et relativt stort erhverv.

Barrierer

I relation til barrierer har det været et opmærksomhedspunkt for projektet, at barrierer er mere og andet end lovgivningsmæssige. De kan lige såvel være sociale, kulturelle og forretningsmæssige m.v., hvilket bliver tydeligt i gruppernes dialog. Her er to ting, der går igen og faktisk gennem hele workshoppen. Det gælder differentieringen mellem viden og holdning samt manglende tydelighed om krav. Sidstnævnte viser, at muslinger er komplekst reguleret, og måske er det derfor, der efterspørges større åbenhed. Åbenhed om typer af muslingeopdræt og valg af placering af anlæg:

- Hvorfor er der ikke produktions- og ibrugtagningskrav på (de eksisterende) anlæg?
- Hvorfor kan erhvervet ikke få tilladelser til flere anlæg?
- Hvorfor må der bruges skrab ved under 2 meters vanddybde (natur 2000)?
- Hvorfor er smart-farms tilladte, når det endnu ikke er bevist, at de kan undersænkes?
- Hvorfor må små frasorterede muslinger ikke bruges som gødning?
- Hvordan håndterer man invasive arter som stillehavsøsters, vandremuslinger og signalkrebs?

Der mangler viden om andre muligheder for fjernelse af næringsstoffer end muslinger. Der er i høj grad brug for at udrydde misforståelser – der er tal fra mange forskellige instanser, hvilket giver forvirring og dermed mistro. I den forbindelse nævnes muligheden for brug af tanggødning tæt på fjord og vandløb, som er en skånsom metode og som vil recirkulere udledningen af næringsstoffer, men 'gødningen' anerkendes ikke som gødning i Danmark, kun som jordforbedring. Ad samme vej mangler der tilladelse til at fjerne slam fra fjordbunden, som ligger i et tykt lag i store dele af fjorden, og et økonomisk incitament til dyrkning af

ålegræs, som ville have en gensidig positiv effekt sammen med muslingebanker i form af øge fiskebestand, der vil hjælpe med at holde de invasive arter nede.

Sidst, men ikke mindst er der barrieren omkring, at danskere generelt ikke spiser megen fisk og skaldyr; her ligger der et enormt potentiale for mere bæredygtig forretning både i relation til større omsætning og mindre transport. Især hvis man kunne få danskere til at spise flere muslinger, gerne uden skal, da der ydermere er mangel på skaller, som kan bruges i andre erhverv, for eksempel inden for kosmetik eller den farmaceutiske industri.

Indsigten i barriererne leder til et kig på svaghederne ved muslingeopdræt, som er gensidigt afspejlende. Den første og største svaghed er den visuelle udfordring med (smartfarm-)anlæg og deraf det svære i at opnå lokal forankring. Det giver erhvervet et dårligt image. Her skal det tilføjes, at der er et forsøgsprojekt i gang, hvor man undersøger mulighederne for at undersøge, ikke kun om vinteren, men også helårs.

Endvidere handler svaghederne om den kompleksitet, erhvervet skal agere under, sammenholdt med at der ikke er et stort kontinuerligt afsætningsniveau (sæsonvare) og grænserne for produktionen qua det, at det pt. ikke er muligt at få tilladelse til flere anlæg.

Under arbejdet med svagheder pointeres det, at for hurtig vækst kan begrænses af manglende næringsstoffer, hvis der kommer for mange muslinger eller der sker en mindre udvaskning fra landbruget. Dette er dog et meget langsigtet problem.

Prioritering af indsatser

Workshoppen slutter af med at prioritere, hvilke barrierer der skal arbejdes med for at give den største positive effekt. Denne prioritering kaldes i workshoppen en temperaturmåling og foregår ved, at alle deltagere udstyres med to klistermærker, som de kan sætte på sedler indeholdende hver sin udfordring, og som optælles, når alle har sat deres mærker.

Temperaturmåling viser, at de vigtigste barrierer/forhindringer, der skal tages hånd om, i prioriteret rækkefølge er – med de to øverste som klare 'vindere':

- Hvordan taler vi sammen på kryds og tværs?
- Manglende kommunikation og inddragelse af

hinanden

- Hvad kan vi gøre for fjorden – og ikke hvad fjorden kan gøre for os
- Manglende udnyttelse af eksisterende anlæg, før der må etableres nye
- Hvordan får vi solgt vores råvarer lokalt? (for eksempel til børn)
- Hvordan får vi samlet mere viden?
- Mismatch mellem videnskab og konkurrence på produktion
- Svært at få danskerne til at spise muslinger
- Hvor og hvilke aktiviteter skal vælges (for at sætte rigtigt ind)?

Næste skridt

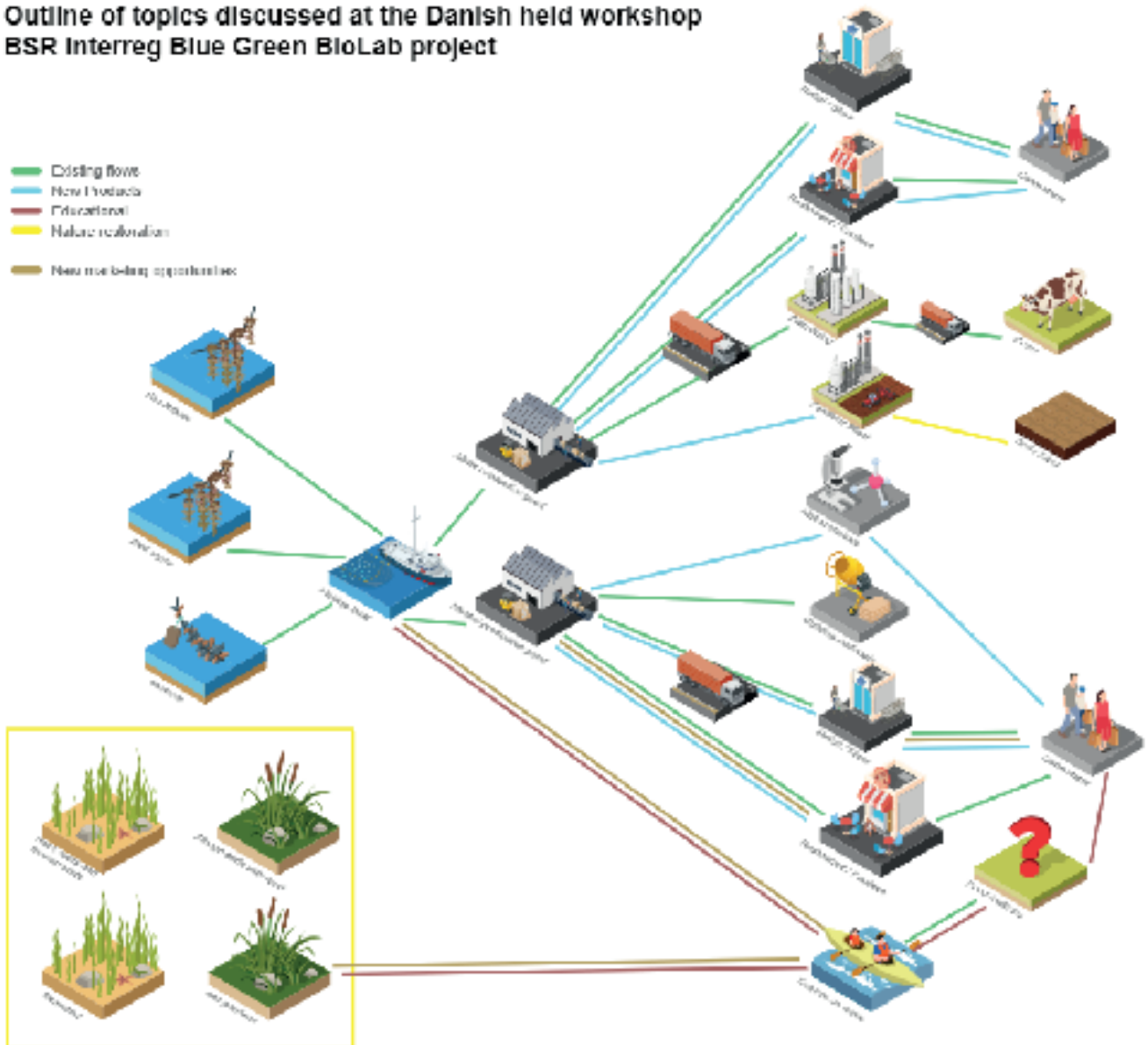
På høst-skabelonen har grupperne mulighed for at notere, hvordan de mener, vi kommer bedst videre i relation til at kunne skabe fremtidens bio-industrielle symbioser på blå biomasse. Forslagene er som følger:

- Brug for oplysningskampagner
- Nye madvaner
- Indhent inspiration fra andre steder for at gøre brug af eksisterende teknologi
- Skabe læringsforløb for skoleelever, for eksempel gennem Læringsambassaden
- Styrke dialogen – videndeling på tværs af interesser; hvad er fakta og hvad er holdning
- Lav en masterplan, det vil sikre en politisk ramme, en demokratisk proces, mulighed for at søge midler og give en metode, som kan overleveres til Kystvandrådet for den centrale Limfjord.

Refleksion / læring

- Med en åben invitation vil der komme deltagere, man ikke regner med. Det kræver en grundig rammesætning af formålet med workshoppen, hvilket bliver italesat ved ankomsten, i velkomsten og ved bordene med budskab om, at alle skal have tale-tid, og at skabelonen sætter rammen for emner.
- Der er stor forskel på at arbejde med blå biomasse sammenlignet med grøn biomasse. I den grønne biomasse ejer landmanden jorden, men når vi arbejder med blå biomasse, er vandet 'fælles' eje. Der er således et stort behov for 'marine spatial planning', hvis vi fremadrettet skal have et fuldt udbytte af blå biomasser.

BioIndustrial symbiosis on blue biomass Outline of topics discussed at the Danish held workshop BSR Interreg Blue Green BioLab project



Fakta om projektet

Blue-Green Biolab projektet er medfinansieret af Interreg Baltic Sea Region.

Total budget: 499.399,60 Euro.

Projektperiode: Oktober 2022 - Marts 2024.

Website: <https://interreg-baltic.eu/project/blue-green-bio-lab/>

Lead partner: Energibyen Skive, Skive Kommune.

Kontaktperson: Cathy Brown Stummann,
cstu@skivekommune.dk

Blue Green Bio Lab Associated Partners:



KURZEME
PLANNING
REGION



CBIO
AARHUS UNIVERSITY CENTRE FOR
CIRCULAR BIOECONOMY



Trin 3: Undersøgelse af policy Udvikling af gunstige politiske rammer og praksisser for at fremme bio-industriell symbiose

Hvad vi gjorde

Tidligere i Blue Green Bio Lab-projektet blev der afholdt workshops på hver projektlokation, hvor barrierer og udfordringer for bio-industriell symbiose blev identificeret. Efter workshopperne diskuterede vi transnationalt resultaterne og identificerede 2 fælles udfordringer, som yderligere skulle adresseres.

1. **Nationale reguleringer**, der opfattes som barrierer for cirkulær bio-industriell symbiose vedrørende de biomasser, som hver partner fokuserede på (og i det omfang det er muligt EU-niveau regler, som de relaterer til).
2. **Kommunikation** om ideer og potentialer for cirkulær bio-industriell symbiose med vores udvalgte biomasser.

På hver af de 3 projektlokationer blev der afholdt co-creative møder om udvikling af gunstige miljøpolitiske rammer og praksisser for at støtte etableringen af bio-industriell symbiose. Disse møder blev efterfølgende evalueret transnationalt på et partnermøde i Jelgava, Letland.

Vigtige erkendelser og anbefalinger

- Selvom vi starter fra forskellige udgangspunkter, hvad angår teknologi og innovationsparathed, er udfordringerne fælles. Det gælder for eksempel arbejde med hurtige innovationsprocesser i (*langsommere*) administrative enheder.
- Vi opnåede også yderligere indsigter vedrørende betydningen af at skabe plads til retrospektiv læring for os selv og vores interessenter. Vi oplevede, at det at arbejde målorienteret (*i en fælles retning*) snarere end mål-fastlagt (*mod et specifikt resultat*) kan styrke samarbejde og innovation i komplekse projekter.
- Hvad angår designet af de samskabende møder, lærte vi at prioritere et udgangspunkt i for forståelsen blandt workshopdeltagerne.
- Kort sagt handler det om at holde det enkelt (*trods kompleksiteten!*), bruge praktiske eksempler til at illustrere og skabe fælles forståelse samt sikre respekt for interessenters forskellige "sprog" (*f.eks. videnskabelig vs. lægmandsforståelse*).

Mere information om vores cases og refleksioner findes i disse briefs fra projektet:

- Udvikling af politikker for miljø og praksis – Viden og tilgange
- Stimulering af blå bio-industriell symbiose i Skive, Danmark

Derudover er der 2 yderligere briefs med fokus på miljøpolitikker i praksis udarbejdet i projektet på engelsk, hvilke kan findes i den engelske udgave af toolkittet her: <https://interreg-baltic.eu/wp-content/uploads/2024/01/Final-English-Toolkit.pdf>

- Spurring blue bio-industrial symbiosis on land in Lysekil, Sweden
- Spurring green bio-industrial symbiosis in Zemgale Planning Region, Latvia

Udvikling af politikker for miljø og praksis – Viden og tilgange

Denne brief er en del af Blue-Green Bio Lab Tool Kit, der repræsenterer resultaterne fra Blue Green Bio Lab-projektet. Projektet fokuserer på de presserende udfordringer ved at reducere næringsstoffer i vandene i Østersøområdet, begrænse drivhusgasemissioner og styrke Europas selvforsyning med fødevarer, foder og energi. Sammen kan akvakultur, landbrug og industri bidrage med løsninger på disse udfordringer gennem industriel symbiose baseret på bæredygtig udnyttelse af lokale blå og grønne biomasser, der primært dyrkes og/eller høstes med det formål at producere positive økosystemtjenester. Blue-Green Bio Lab-projektet er medfinansieret af Interreg Baltic Sea Region med partnere i Danmark, Letland og Sverige.

Anne Bergeld Gunnäs, Lyskil Kommune Anda Ikauniece, Latvian Institute for Aquatic Ecology

Denne brief er et resultat af arbejdet i projektet med at udvikle fremmede politiske miljøer og politik-praksisser for at fremme bio-industrielle symbioser. Teksten giver overblik over eksisterende viden, relevant information om EU's lovgivningsmæssige rammer samt en beskrivelse af de forskellige tilgange til udvikling af politiske miljøer fra partnere i Letland, Sverige og Danmark, der deltager i dette projekt.

Indholdsfortegnelse

- Eksisterende viden fra lignende projekter
- EU's lovgivningsmæssige rammer
- Relaterede forskningsresultater
- Samskabende samtaler
- Tværnational evaluering

Relevant viden fra lignende projekter

Med stigningen i klima- og miljøproblemer i løbet af de sidste ti år er effektiv og bæredygtig brug af ressourcer også blevet et emne i Østersøområdet. Adskillige projekter (*Urban Baltic Industrial Symbiosis*, *Baltic Industrial Symbiosis*, *BSR Stars 3*, *Baltic Biomass 4 Value*, *Green VALLEys*, *LIFE_PHIPP*) har været dedikeret til at finde effektive måder at bruge energi og ressourcer, herunder biomasse, i regionen. Her er en kort oversigt over de vigtigste resultater i disse projekter.

Projekterne *Baltic Industrial Symbiosis* og *BSR Stars 3* har identificeret flere relevante faktorer for at etable-

re og implementere (bio)industrielle symbioser med succes. Tilstedeværelsen af **passende politikker** var en af de vigtigste faktorer. Da de fleste lande i Østersøområdet ikke eksplicit har adresseret bio-industrielle symbioser i planlægningsdokumenter, foreslås følgende skridt:

- at kommunikere potentialet af industrielle symbioser for at inkludere det på den nationale politiske dagsorden med fokus på dets relevans for cirkulær økonomi
- at inkludere industrielle symbioser i nationale strategier for cirkulær økonomi.

Da eksisterende industrielle symbioseaktiviteter for det meste er startet som gensidige initiativer mellem virksomheder, fonde og kommuner uden specifik politisk støtte, er det også vigtigt at forbedre **nationale retlige kompetencer** til udvikling og støtte af symbioseinitiativer. Projekterne foreslår, at lande etablerer et nationalt myndighedsagentur, der skal være ansvarlig for symbioseaktiviteter for at sikre langsigtet udvikling og kompetence.

Passende finansieringsmuligheder udgør en anden relevant faktor for at udvide de industrielle symbioser. Direkte national støtte til bio-industrielle symbioser via dedikerede finansieringsprogrammer er ikke typisk (BB4Value, 2021). Finansiell støtte sker ofte gennem hjælp fra for eksempel nationale CO2-skatteregler, manglende subsidier til fossile brændstoffer og skabelse af mere favorable miljøer for innovative opstarter. Der er flere EU-finansieringsinitiativer til udvikling af den cirkulære bioøkonomi (European Circular Bioeconomy Fund, Bio-based Industries Joint Undertaking), selvom kravene til ansøgninger

muligvis ikke matcher de nuværende potentialer hos symbiosepartnere.

Derfor er en stigning i kapaciteten på **regionalt og lokalt niveau** for at støtte symbiose afgørende. Dette kan gøres ved hjælp af træningsprogrammer om cirkulær bioøkonomi for nationale myndigheder på forskellige niveauer (Baltic Biomass 4 Value), oprettelse af nationale netværk for (bio)industriell symbiose, regionale informationsbegivenheder for lokale virksomheder og match-making begivenheder for potentielle symbiosepartnere.

I sidste ende ligger meget af succesen med at skabe og udvikle (bio)industrielle symbioser i **kommunikationen af idéen**. Levering af let tilgængelig information, fremme af bedste praksis og netværksdannelse nævnes som nyttige kommunikationsværktøjer.

Den europæiske lovgivningsramme

Dette afsnit ser på det nuværende landskab inden for den europæiske lovgivningsramme for miljøbeskyttelse, herunder affaldshåndtering og cirkulær økonomi, med fokus på (bio)industrielle symbioser. Politikker for Østersø-området karakteriseres også kort.

Generelt styres den europæiske miljøpolitik af principperne om forsigtighed, forebyggelse, reparation af forurening ved kilden og princippet om, at 'forurenere betaler'. De kommende lovforslag og mål er opsummeret i flerårige handlingsprogrammer for miljø (EAPs), hvor det 8. EAP i øjeblikket er gældende. Det fastlægger EU's juridisk aftalte fælles dagsorden for miljøpolitik indtil udgangen af 2030 og har seks prioriterede mål:

- Opnåelse af målet om reduktion af drivhusgasemissioner i 2030 og klimaneutralitet inden 2050
- Styrkelse af tilpasningsevnen, styrkelse af modstandsdygtighed og reduktion af sårbarhed over for klimaændringer
- Fremskridt mod en regenerativ vækstmodel, afkobling af økonomisk vækst fra ressourceforbrug og miljøforringelse og acceleration af overgangen til en cirkulær økonomi
- Forfølgelse af en ambition om nulforurening af luft, vand og jord og beskyttelse af europæernes sundhed og trivsel

- Beskyttelse, bevarelse og genopretning af biodiversitet samt styrkelse af naturkapitalen (især luft, vand, jord og skov, ferskvands-, vådområder og marine økosystemer)
- Reducering af miljø- og klimapåvirkninger relateret til produktion og forbrug (især inden for områderne energi, industriudvikling, bygninger og infrastruktur, mobilitet og fødevarer system).

Den Europæiske Green Deal (gældende fra december 2019) er den europæiske overordnede politiske ramme, der skal hjælpe med at fokusere EU's politikker på at gøre Europa til det første klimaneutrale kontinent i verden. Derfor retter det nuværende EAP sig også mod at styrke målene for den Grønne Aftale.

EU's horisontale strategier støtter målene i EAP'erne, og i øjeblikket er de mest betydningsfulde:

- Bæredygtig udviklingsstrategi og relaterede dokumenter, der beskriver, hvordan man integrerer målene for bæredygtig udvikling (SDG'er) i EU's politiske prioriteter
- Biodiversitetsstrategi for 2030 som en omfattende, ambitiøs og langsigtet plan for at beskytte naturen og vende nedbrydningen af økosystemer
- Farm to Fork-strategien, som sigter mod at gøre fødevarer systemer retfærdige, sunde og miljøvenlige.

De bindende direktiver og forordninger for miljøbeskyttelse udstedes i henhold til truslens type, forurening eller habitat, der skal beskyttes (vand, luft, jord). Det generelle 'forurenere betaler'-princip implementeres af miljøansvarsdirektivet, som sigter mod at forhindre eller på anden måde afhjælpe miljøskader på beskyttede arter eller naturlige levesteder, vand og jord. Direktivets anvendelsesområde er blevet udvidet tre gange for at inkludere håndteringen af ekstraktionsaffald, driften af geologiske lagersteder og sikkerheden ved offshore olie- og gasaktiviteter, henholdsvis.

Den europæiske affaldspolitik er en del af rammen for miljøpolitikken, da den sigter mod at beskytte miljøet, menneskers sundhed og hjælpe overgangen til en cirkulær økonomi ved at udtrække så mange kvalitetsressourcer som muligt fra affaldet. Affaldsrammedirektivet er EU's juridiske ramme for behandling og hånd-

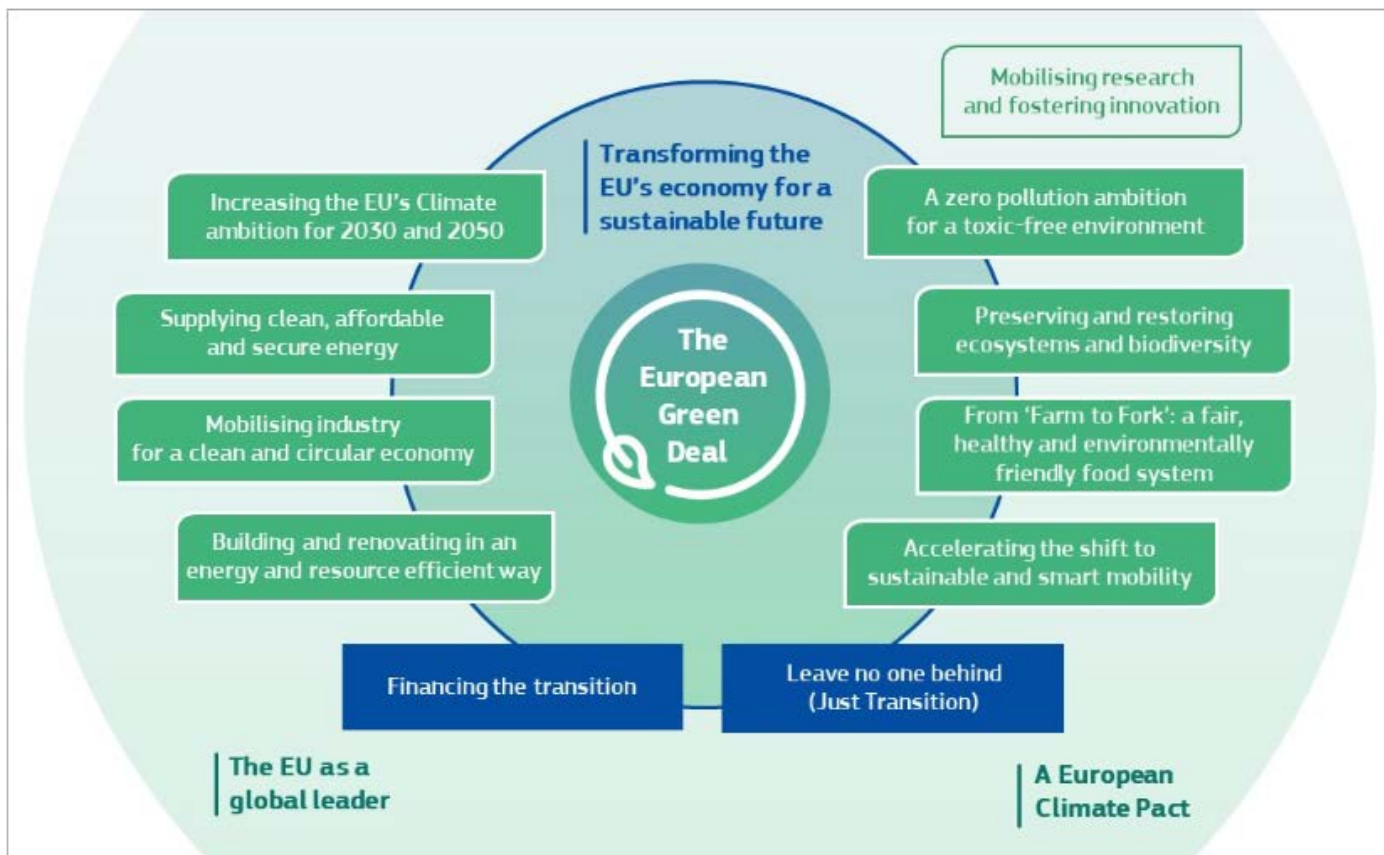


Fig 1. The European Green Deal Structure. Figuren viser områder for en bæredygtig omstilling af den europæiske økonomi. Source: Communication from the Commission, The European Green Deal, Brussels, 11.12.2019.

tering af affald i EU. Visse kategorier af affald kræver specifikke tilgange (såsom batterier, byggematerialer og biologisk nedbrydeligt affald). Derfor har EU mange love for at håndtere forskellige typer affald. Affaldet betragtes som en ressource i den cirkulære økonomi, selvom EU's handlingsplan for cirkulær økonomi ikke eksplicit forbinder affaldet med industrielle symbioser.

På regionalt niveau er Den Europæiske Unions Strategi for Østersøområdet (EUSBSR) den overordnede politiske planlægningsdagsorden inden for regional udvikling og incitament. Strategiens tre hovedsøjler er at redde Østersøen, forbinde regionen og øge velstanden. Den seneste handlingsplan fra 2021 understreger vigtigheden af klimaændringer og inkluderer det derfor vandret i alle 14 handlinger. Udvikling af cirkulær økonomi, specifikt i form af industrielle symbioser, er inkluderet i området "Bioøkonomi".

Selvom der er en stærk forbindelse mellem EUSBSR

og Østersøens handlingsplan fra Helsingforskommissionen (BSAP), er fokus for BSAP på beskyttelsesforanstaltninger for det marine miljø. Det skal bemærkes, at der ikke er andre overordnede styringsdokumenter om regionale spørgsmål end BSAP. Dog er den holistiske tilgang og brede dækning af BSAP, med fire aktionssegmenter og næsten 100 handlinger inden for mere end 10 sektorer, i overensstemmelse med bestræbelserne på en EU-omspændende cirkulær og bæredygtig (bio)økonomi.

Relaterede forskningsresultater

Da der ikke er tilgængelig forskning om bio-industrielle symbioser i vores projektkontekst, fokuserer dette afsnit på resultater fra undersøgelser af industrielle symbioser i Østersøområdet og der ud over. Begreberne cirkulær bioøkonomi eller bioøkonomi-innovations-økosystem repræsenterer også i høj grad ideen om bio-industrielle symbioser. En gennemgang af OECD (2019) har fastslået, at "opbygning af regionale

og nationale bioøkonomier viser sig at være vanskelige. At sammenføje dem for at skabe en international (cirkulær) bioøkonomi kræver en stor overgang for samfundet væk fra fossil afhængighed og mod en mere bæredygtig økonomi og fremtid. Den blanding af politikker, der kræves, afspejler både kompleksiteten og vigtigheden af denne overgang. (...) Langt vanskeligere er imidlertid at muliggøre et økosystem af interessenter, lige fra ejere og producenter af råvarer til kunder af bio-baserede produkter og hen imod slutningen af livscyklus/genanvendelse”.

En nylig bred gennemgang (Lybæk et al., 2021) af politiske rammer for implementering af industrielle symbioser har identificeret en række faktorer sammen med foreslåede løsninger.

- **Manglende politiske indgreb.** Her foreslås en løsning om at have fast regulering som et politisk indgreb sammen med flere incitamentsbaserede initiativer, især på lokalt niveau.
- **Direkte og indirekte politikker**, der påvirker udviklingen af industrielle symbiosesystemer. Indirekte politikker vedrører praksis inden for affaldshåndtering (skatter på deponi, forbud mod deponering af organisk affald); direkte politikker er incitamenter til virksomheder via f.eks. regeringsprogrammer, samarbejdsplatforme og andre interventioner formuleret inden for rammerne af en overordnet national strategi for industrielle symbioser, der giver en klarere regeringspolitik.
- **Større samarbejde mellem virksomheder** inden for dedikerede platforme for udveksling af information om biprodukter og sidestrømme.
- **Et videns-’gap’ om begrebet industrielle symbioser**, teknologier, muligheder og finansieringsmuligheder. Dette ’gap’ kunne overvindes ved at lette et læringsmiljø, f.eks. via online platforme med informationsressourcer.
- **Behov for mere fleksible finansieringssystemer.**
- **Lokal politisk og offentlig støtte** fra kommuner og administration er afgørende, ligesom støtte fra lokale indbyggere.

Resultater fra et casestudie om facilitering af udviklingen af lokalt biogassystem i Norrköping fokuserer på indgreb med offentlige og private aktører gennem en workshoprække (Lindfors et al., 2020). Disse indgreb genererede viden om Norrköpings betydelige po-

tentiale for produktion og brug af biogas samt dets potentiale som placering for et transportknudepunkt. Workshoprækken skabte en fælles forståelse af, at samarbejde og koordination for at distribuere ressourcer og viden om biogas var afgørende for at realisere disse potentialer. Desuden blev den kommunale organisation identificeret som en vigtig aktør for at koordinere disse bestræbelser.

Institutionel kapacitet og involvering, hvad angår rollen som sektoraktører og behovet for gensidig tillid, understreges i flere undersøgelser (Bacudio et al., 2016, d. Abreu&Ceglia, 2018, Patala et al., 2020). Det er blevet identificeret, at regeringen eller andre relevante myndigheder er vitale for opbygning og vedligeholdelse af et koordineringsnetværk for industrielle symbioser, men at andre aktører og drivkræfter er nødvendige for at sikre den cykliske strøm af materialer og energi. En ændring i tankegangen fra lineær til systemisk er også væsentlig for vellykket implementering af industrielle symbioser.

Co-creative samtaler

Tidligere i Blue Green Bio Lab-projektet blev der afholdt workshops af hver af de offentlige myndigheds partnere i projektet, hvor barrierer og udfordringer for bio-industriell symbiose blev identificeret. Disse workshops brugte en fælles tilgang (se projekt brief “Participatory Workshop Design for the Blue Green Bio Lab Project”).

Efter de enkelte workshops førte en tværnational dialog mellem partnerne til identifikation af 2 temaer, der skulle arbejdes yderligere med.

1. **Nationale reguleringer**, der opfattes som barrierer for cirkulær bio-industrielle symbioser vedrørende de biomasser, vi fokuserer på i hvert land (og i videst muligt omfang de EU-regler, de er relateret til).
2. **Kommunikation** om ideer og potentialer for cirkulær bio-industriell symbiose med vores udvalgte biomasser.

Den tværnationale dialog afslørede vigtigheden af at dykke dybere ned i kommunikationsproblemer. Partnerne diskuterede, hvor let implementering af planer for bio-industrielle symbioser kunne være, hvis det

ikke blev hindret af kommunikation, der har sit eget liv, hvilket ofte er baseret på følelser og personlige meninger snarere end vidensbaserede fakta. Partnerne besluttede at fokusere på en bedre forståelse af kommunikationens rolle og dens betydning for forståelsen og udviklingen af bio-industrielle symbioser og overgangen til en bæredygtig fremtid.

Efter den tværnationale dialog afholdt hvert af de 3 projektsteder co-creative møder om udvikling af gavnlige miljøpolitikker og praksisser for at støtte etableringen af bio-industriell symbiose.

Skive, Danmark

Efter den første workshop i Skive med fokus på bio-industrielle symbioser med blå biomasser trådte partnerne et skridt tilbage og kiggede på, hvad interesserne virkelig ønskede – flere muligheder for dialog. Deres behov og interesser var derfor i centrum for en workshop mere. Invitationen blev udformet omkring et fælles spørgsmål: Hvad er nødvendigt for at opnå en renere fjord, og hvad kan vi hver især bidrage med for at understøtte dette?

Resultatet var konstruktive samtaler mellem deltagere, der før workshoppen sandsynligvis betragtede hinanden som modstandere. Blandingen af iværksættere og forretningsudviklingsinteresser stimulerede diskussioner om innovation, som er afgørende for at nå klima-, miljø- og forretningsmål. Yderligere information om denne workshop kan findes i projektbrief "Stimulering af blå bio-industriell symbiose i Skive, Danmark".

Zemgale Planning Region, Letland

Et co-creative online møde blev afholdt med 21 deltagere. Deltagerne repræsenterede Klima- og Energiministeriet, lokale kommuner (miljø- og energispecialister), energiproducenter og respektive faglige organisationer. Deltagerne blev valgt på baggrund af en vurdering af interesser, der måske har afgørende betydning for udviklingen af bio-industrielle symbioser i Zemgale-regionen.

Mødet havde god deltagelse, men viden om og muligheder for at bruge grønne biomasser i bio-industrielle symbioser er i øjeblikket begrænset i Letland. Der er behov for mere kommunikation for at belyse og bedre forstå tilgængeligheden af grønne biomasser, nye



Fig. 2 Co-creative workshop afholdt i Danmark i april 2023.

aktører i værdikæden, logistik og innovation omkring endelige produkter og bæredygtighedsspørgsmål. Yderligere information om denne workshop kan findes i projektbrief "Spurring green bio-industrial symbiosis in Zemgale Planning Region, Latvia".

Lysekil, Sverige

I Lysekil blev der afholdt to co-creative møder i form af rundbordsdiskussioner i efteråret 2023. Det første møde fokuserede på samfundsengagement, og hvordan man kommunikerer med forskellige interessenter i samfundstransformation. Workshoppen blev afholdt i samarbejde med Linköpings Universitet, Lysekil, Luleå og Slite kommuner. Emnet, transformationen til bæredygtige samfund, afspejlede udfordringerne identificeret i den foregående workshop relateret til kommunikation og tillid.

Den anden rundbordsdiskussion havde en mere "hands-on" tilgang til miljøpolitikken: hvordan skaber vi et landbaseret akvakultursystem i harmoni med miljøreglerne? Lysekil kommune, LEVA i Lysekil (kommunalt elektricitets- og spildevandsselskab), Smögen-

lax (akvakulturvirksomhed), Rena Hav (spildevands- og biogasanlæg) og IVL (Svensk Miljøinstitut) deltog.

Resultaterne af møderne var positive på forskellige måder. Den brede repræsentation af interessenter og perspektiver tilføjede dynamik og værdi i det første møde. Det andet møde havde en lignende rundbordsopsætning, men med en mere praktisk tilgang til problemknusning. Disse samtaler tilføjede betydelig værdi til udviklingen af konceptdesignet for et spildevandsbehandlingssystem til en bio-industriell symbiosepark. Mødet blev også et startpunkt for tættere samarbejde mellem virksomhederne. Læs mere om aktiviteter i Lysekil i projektbrief "Spurring blue bio-industrial symbiosis on land in Lysekil, Sweden".

Transnational evaluering – hvad lærte vi sammen?

De co-creative møder på hvert projektsted blev evalueret på tværs af landegrænserne i november 2023. Partnerne konkluderede, at selvom vi starter fra forskellige teknologiske og innovationsmæssige ud-



Fig 3. Transnational workshop i Jelgava, Letland.

gangspunkter, har vi stadig mange fælles udfordringer. Vi står alle over for udfordringen med at arbejde med hurtige innovationsprocesser i administrative enheder, hvor politikudvikling sker i et langsommere tempo.

Vi opnåede også yderligere indblik i vigtigheden af at skabe plads til retrospektiv læring for os selv og vores interessenter. Vi oplevede, at arbejde målorienteret (i en fælles retning), snarere end målfikseret (mod et specifikt resultat), kan styrke samarbejdet og innovationen i komplekse projekter.

Hvad angår designet af co-creative møder, lærte vi at prioritere et udgangspunkt i forståelsen blandt workshopdeltagerne. At give deltagerne mulighed for at forme både indhold og proces (metoden hedder open space technology) er én tilgang.

Kort sagt handler det om at holde det enkelt (trods kompleksiteten!), bruge praktiske eksempler til at illustrere og skabe fælles forståelse og sikre respekt for interessenternes forskellige "sprog" (for eksempel videnskabelig vs. folkelig forståelse). På dagen kræver dette fleksibilitet og en vilje til at lære undervejs. Du må muligvis ændre, hvordan du fortsætter, baseret på, hvor deltagerne er, og det ved du ikke, før du har mødt dem på workshoppen.

Relevante kilder

OECD, 2019. Innovation ecosystems in the bioeconomy. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers No. 76.

R. Lybæk, T.B. Christensen and T.P. Thomsen. Enhancing policies for deployment of Industrial symbiosis: What are the obstacles, drivers and future way forward? Journal of Cleaner Production 280 (2021) 124351

A.Lindfors, M.Gustafsson, S.Anderberg, M.Eklund, M.Mirata. Developing biogas systems in Norrköping, Sweden: An industrial symbiosis intervention. Journal of Cleaner Production 277 (2020) 122822

L.R.Bacudio, M.F. D.Benjamin, R.C.P.Eusebio, S.A.K.Holaysan, M.A.B.Promentilla, K.D.S.Yu, K.B.Aviso. Analyzing barriers to implementing industrial symbiosis networks using DEMATEL. Sustainable production and consumption, 7(2016), 57-65

M.C.S.de Abreu, D.Ceglia. On the implementation of a

circular economy: The role of institutional capacity-building through industrial symbiosis. Resources, Conservation & Recycling 138 (2018) 99–109

S.Patala, A.Salmi, N.Bocken. Intermediation dilemmas in facilitated industrial symbiosis. Journal of Cleaner Production 261 (2020) 121093

Fakta om projektet

- Blue-Green Biolab projektet er medfinansieret af Interreg Baltic Sea Region.
- Total budget: 499.399,60 Euro.
- Projektperiode: Oktober 2022- Marts 2024.
- Website: <https://interreg-baltic.eu/project/blue-green-bio-lab/>
- Lead partner: Energibyen Skive, Skive Kommune
- Kontaktperson: Cathy Brown Stummann, cstu@skivekommune.dk

Blue Green Bio Lab Associated Partners:



Stimulering af blå bio-industriell symbiose i Skive, Danmark

Denne brief er en del af Blue-Green Bio Lab Tool Kit, der repræsenterer resultaterne fra Blue Green Bio Lab-projektet. Projektet sigter mod at tackle de presserende udfordringer med at reducere næringsstoffer i vandene i Østersøområdet, begrænse udledningen af drivhusgasser og styrke Europas selvforsyning med fødevarer, foder og energi. Sammen kan akvakultur, landbrug og industri bidrage med løsninger på disse udfordringer gennem industrielle symbioser baseret på bæredygtig udnyttelse af lokale blå og grønne biomasser, der primært dyrkes og/eller høstes med det formål at producere positive økosystemtjenester. Blue-Green Bio Lab-projektet er medfinansieret af Interreg Baltic Sea Region med partnere i Danmark, Letland og Sverige.

Cathy Brown Stummann, Projektleder, Skive Kommune

Thine Hahnbak, Udviklingskonsulent, Klimafonden Skive

Denne brief fokuserer på at udvikle gavnlige politiske rammer og politiske praksisser for at fremme bio-industrielle symbioser. De aktiviteter, der diskuteres i dokumentet, bygger på udfordringer og muligheder for bio-industrielle symbioser, der tidligere er identificeret i Blue Green Bio Lab-projektet gennem workshops og diskussioner med lokale interessenter.

Indholdsfortegnelse

- Valg af biomasse
- Samskabende workshop i Skive
- Udfordringer og muligheder
- Næste skridt
- Refleksioner og læring
- Relevante kilder

Valg af biomasse

Den indre del af Limfjorden er kraftigt forurenet som følge af næringsstofftilførsel fra nuværende og tidligere landbrugsaktiviteter samt aflejringer af spildevand fra et nu lukket slagteri. Eutrofiering har været en gentagen udfordring i den indre del af Limfjorden, hvor den nåede det mest omfattende og alvorligste niveau i efteråret 2023. Disse alvorlige udfordringer med eutrofiering har også påvirket det marine liv, som det fremgår af den seneste Nøglefiskerrapport, der blev udgivet i efteråret 2023 og viser en drastisk nedgang i fiskebestanden i Limfjorden.

Blue Green Bio Lab-projektet har fokuseret på muligheden for at øge produktionen af blåmuslinger for at bidrage til klima- og miljømålsætninger, især omkring Skive Fjord, Risgårde Bredning og Lovns Bredning (se figur 1). Det forventes, at filtreringskapaciteten hos muslinger vil bidrage til forbedret vandkvalitet, hvilket over tid muliggør produktion af andre blå biomasser, såsom tang og ålegræs, til bio-industrielle symbioser. Skive Kommune og Klimafonden Skive ser muligheder for udvikling af nye produkter ved brug af blåmuslinger.



Figur 1 – Kort over den indre Limfjord

Samskabende workshop i Skive

Den 27. november afholdt Klimafonden og Skive Kommune sammen med Food and Bio Cluster Denmark en workshop nummer 2 inden for rammerne af Blue Green Bio Lab-projektet.

Denne workshop blev besluttet på baggrund af resultaterne fra den første workshop holdt i april måned. Dengang viste en prioritering af vigtige næste skridt blandt deltagerne, at de først og fremmest gerne vil mødes igen og tale sammen på tværs. Overraskende nok viste det sig nemlig, at det var første gang, nogen havde samlet så mange forskellige interessenter i samme rum. Et andet vigtigt næste skridt var ønsket om at sætte fokus på "Ikke hvad fjorden kan gøre for os, men hvad vi kan gøre for fjorden". Det var således koblingen af de prioriterede ønsker på denne første workshop, der blev udgangspunktet for en workshop nummer 2.

Invitationen blev formuleret omkring endnu et samskabende spørgsmål: Hvad skal der til for at få en renere fjord – og hvad kan vi hver især bidrage med for at understøtte dette? Vi inviterede de samme deltagere, som deltog i den første workshop, plus dem, der ikke kunne deltage i første workshop, men havde bedt om at blive holdt i loopet. Derudover inviterede vi medlemmerne af Kystvandrådet og Det grønne råd i Skive Kommune for at få flere lokale ngo-interesser og politikere med. Vi rakte også personligt ud til flere forskere/universiteter for at få viden om den nyeste forskning med.

Workshoppen blev designet i et samskabende format ved hjælp af Open Space Technology-metoden, der tillader deltagerne at diskutere det, der betyder noget for dem, og engagere sig med ligesindede personer. Vi valgte denne metode, fordi vi ønskede at skabe et idekatalog, som vi ville kunne bruge i et potentielt fremtidigt projekt med fokus på restaurering af Indre Limfjord. Efter endt workshop står vi med ni ideer/forslag til vores ønskede idekatalog. De er:

- Muslinger som virkemiddel
- Hvordan reduceres udledning af kvælstof i fjorden
- Thyborøn kanal
- Ingen skrab, færre net – reetablering af bunden
- Limfjordsrådets videre fortælling
- Genopretning af fjordens naturlige tilstand – fjernelse af krabber
- Bjærgning af ålegræsblade fra stranden til bygge-

materialer

- Mindske næringsstofbelastning fra husdyrhold
- Kystnære stenrev bevares ved stop af klappning fra sejltrede

På workshoppen åbnede vi også op for muligheden for at fortsætte disse dialogbaserede workshops. Og her har flere af deltagerne givet udtryk for, at det ville de gerne.

Udfordringer og muligheder

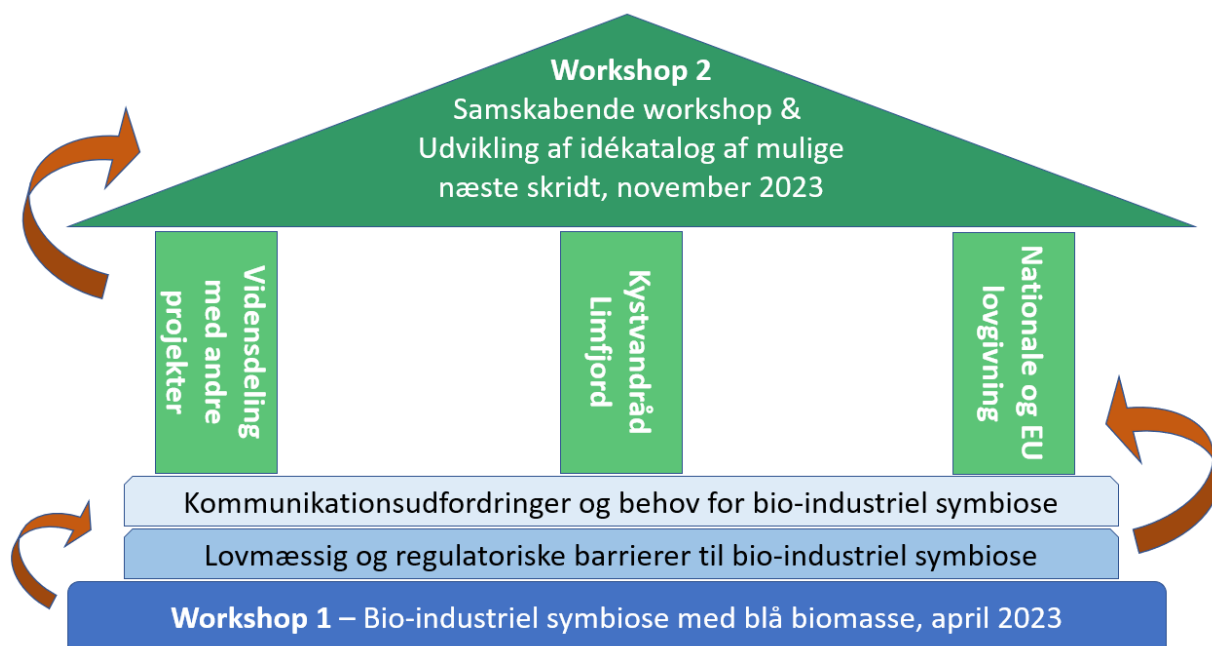
Diagrammet i figur 2 viser aktiviteterne fra Klimafonden Skive og Skive Kommune inden den samskabende workshop, der blev afholdt i november 2023, og drøftes herunder. Klimafonden Skive og Skive Kommunes engagement i det lokale Kystvandråd samt Skive Kommunes deltagelse i Muslingeudvalget udvidede partneres forståelse for de mange muligheder for brug af blå biomasser og udvidede netværket med policy-praktikere på forskellige niveauer.

De danske partnere har også været i kontakt med andre EU-projekter med fokus på den blå bioøkonomi og især blåmuslinger. Desuden har Skive Kommune og Klimafonden Skive indsamlet og gennemgået information om reguleringer på nationalt og EU-niveau, der kan udgøre en barriere for udviklingen af bioindustriel symbiose med blå biomasser.

Nationale og EU-regulering

I Danmark er produktionen af muslinger og bioraffinering af muslingeekstrakter til produkter med høj værdi underlagt regulering fra forskellige områder af lovgivningen, primært relateret til akvakultur, miljøbeskyttelse og vandforvaltning. Her er en kort opsummering af disse reguleringer:

- Lovgivning om fiskeri og marint miljø:
 - Hører under Miljøstyrelsen, der regulerer beskyttelsen af det danske marine miljø vedrørende tilladelser til muslingefarme, fangstmetoder, vandkvalitet og miljøbeskyttelse.
 - Miljøstyrelsen udarbejder også Vandplaner i overensstemmelse med EU's Vandrammedirektiv, mens kommunerne har en rolle med at sikre, at mål og foranstaltninger i vandplanerne indarbejdes i lokaladministrationen.
- Fødevarerikkerhedsregulering:



Figur 2. Aktiviteter udført i Danmark og drøftet i relation til policy her i denne brief

- Hører under Fødevarestyrelsen, der regulerer sikkerhed, kvalitet og hygiejne vedrørende muslinger og produkter med høj værdi, der stammer fra muslinger.
- Kosmetik- og lægemiddellovgivning:
 - Hvis muslingelaktat skal bruges i kosmetiske produkter eller farmaceutisk produktion, gælder følgende EU-lovgivning: Novel Food Regulation, EU-regler om animalske biprodukter, EU's kosmetik produkt-forordning, REACH-krav (kemisk regulering), EU's regler for aktive farmaceutiske ingredienser og Good Manufacturing Practice.

Muslingeudvalget

Skive Kommune repræsenterer adskillige kommuner i Muslingeudvalget, en rådgivende gruppe til Danmarks Fiskeristyreelse (en del af Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri). Tilladelsesprocessen for nye muslingefarme har været sat på pause siden juli 2021 på grund af 1) forsinkelser med udviklingen af en ny, dansk maritim arealplanlægningslov og 2) usikkerheder vedrørende, hvordan planen vil påvirke tilladelser til muslingefarme. Der har også været stigende modstand mod muslingefarme mange steder, især med hensyn til opførelsen af Smart Farms.

Under et møde i september 2023 diskuterede Skive Kommune tilladelsesprocessen med medlemmer af Muslingeudvalget, særligt med fokus på at forbedre åbenheden i tilladelsesprocessen. Under dette møde delte Skive Kommune erfaringer fra Blue Green Bio Lab-workshoppen, der blev afholdt i april 2023, og som fokuserede på potentialet for bio-industrielle symbioser med blå biomasser og især blåmuslinger. En væsentlig erkendelse fra denne workshop var behovet for større kommunikation mellem interessenter og for en bedre forståelse af muslingefiskeriet, hvordan det fungerer, og de positive miljøeffekter af muslingefiskeri for vandkvaliteten.

Skive Kommune fortsætter denne dialog med Danmarks Fiskeristyreelse, der forbereder en ny tilladelsesproces efter vedtagelsen af en ny, dansk maritim arealplanlægningslov, muligvis i efteråret 2024.

Kommunikation og engagement i forskellige fora

Som tidligere nævnt oplevede Blue Green Bio Lab-partnerne et klart behov for forbedret kommunikation for at fremme diskussioner om potentialet for bio-industrielle symbioser med blå biomasser. Begge danske partnere har været dybt involveret i drøftelser i Kystvandrådet for Indre Limfjord, men har



Figur 3. Billede af en SmartFarm, fotograf Lars Skytt Nielsen

også opsøgt projekter med lignende fokus for at få en bedre forståelse af, hvordan man kan støtte forbedret kommunikation.

Kystvandråd for Indre Limfjord

I foråret 2023 blev et lokalt Kystvandråd etableret med finansiering fra Miljøministeriet. Kystvandrådet samler forskere, landbrugsinteresser, muslingeavlere, politikere, NGO'er og repræsentanter fra tre kommuner med opland til den indre del af Limfjorden. Kystvandrådet drøfter måder at forbedre vandkvaliteten på for at opfylde EU's Vandrammedirektiv og tager hensyn til det mangfoldige interessentlandskab i området.

Klimafonden Skive og Skive Kommune er begge involverede i arbejdet i Kystvandrådet og støtter ideen om nye reguleringsmuligheder for muslingeproduktion, herunder muligheden for 'miljømuslinger', hvis primære funktion er at levere positive økosystemtjenester ved at filtrere og fjerne næringsstoffer, der forårsager eutrofiering. Denne type muslingeproduktion er i øjeblikket ikke tilladt i Danmark. Miljømuslinger forventes ikke at have tilstrækkelig kvalitet som fødevarer, men har potentiale i nye værdikæder. Det skal dog bemærkes, at denne type muslingeproduktion ikke alene kan løse eutrofiering i den indre del af Limfjorden.

Den afsluttende tekniske rapport fra Kystvandrådet for Indre Limfjord vil blive præsenteret i begyndelsen af 2024 sammen med rådets anbefalinger til Miljøministeriet. Klimafonden og Skive Kommune vil fortsætte denne dialog på politisk niveau og med relevante interessenter på lokalt og nationalt plan.

Vidensudveksling med andre projekter

I efteråret 2023 tog Blue Green Bio Lab-partnerne i Danmark kontakt til flere organisationer og projekter for bedre at forstå de forskellige muligheder for kommunikation om bio-industrielle symbioser.

- SUBMARINER Network – Skive Kommune mødtes med SUBMARINER for at indsamle bedste praksis for kommunikation om udvikling af den blå økonomi. Disse drøftelser gjorde det klart, hvor vigtigt det er med gensidig vidensdeling med det lokale samfund, især i forbindelse med muslingeproduktion.
- Dansk Bio-økonomi konference – Partnerne deltog i den årlige danske konference om bioøkonomi og talte med deltagere fra flere projekter:
 - TETRAS- Drøftelser om TETRAS-projektets inddragelse af lokale studerende i udviklingen af en demonstrationsanlæg for recirkulerende akvakultursystemer (RAS).
 - Baltic MUPPETS– Drøftelser om projektets test af, hvordan man kan sænke SmartFarms fuldt ud under vand. Dette projekt har potentiale til at forbedre offentlig accept af øget muslingeproduktion ved at reducere påvirkningen af muslingeproduktion i havlandskabet.
 - Kalundborg Symbiose – Dette erfarne symbiosenetværk har udviklet en struktur for at sikre kommunikation mellem symbiosepartnere på strategisk og praktisk niveau, som partnerne fandt inspirerende.
- Blue Mission BANOS 1st Mission Arena- Deltagelse i workshops og drøftelser på Ocean Arena gav partnerne yderligere indblik i årsagerne til offentlige holdninger til muslingeproduktion og forslag

til, hvordan man kan imødegå disse synspunkter gennem for eksempel autentisk involvering af interessenter, vidensdeling (reguleringer og viden-skab) samt opbygning af tillid.

Næste skridt

Selvom der er opnået og lært meget om politik og kommunikation i projektet, er der i Skive mere arbejde at gøre for at forbedre forholdene i Indre Limfjord på en måde, der understøtter klima- og økonomiske mål. Partnerne ser frem til dette arbejde og forventer følgende næste skridt:

- Opfølgning med deltagere den 27. november
- Nøje følge med i resultaterne fra arbejdet i Kystvandrådet
- Fortsætte dialogen om udviklingen af et tillægsessystem til muslingefarme
- Fortsætte dialogen med virksomheder, der er interesserede i at arbejde med blå biomasser, især muslinger, tang og krabber, med det formål at udvikle nye værdikæder
- Sikre finansiering for at opretholde den brede dialog med udgangspunkt i vores idékatalog

De danske partnere vil bruge deres læring om potentialet for blå biomasse, kommunikation med interessenter og politiske perspektiver, som de har fået i projektet, i deres fremtidige bestræbelser på at realisere blå bio-industrielle symbioser Skive-egnen.

Refleksioner og læring

Efter den første workshop i Skive, der fokuserede på bio-industrielle symbioser med blå biomasse, tog partnerne et skridt tilbage og så på, hvad deltagerne ønskede; flere muligheder for dialog. Vi satte deres behov og interesser i centrum for en workshop 2. Resultatet var konstruktive samtaler mellem deltagerne, der før workshoppen for norges vedkommende nok så sig selv som modstandere. Nogle af disse deltagere blev efter workshoppen eller fulgtes ad ud ad døren for at fortsætte samtalen. Desuden stimulerede blandingen af forskellige iværksættere og forretningsudviklingsfolk interessante diskussioner om innovation, hvilket vi akut har brug for for at nå klima-, miljø- og forretningsmål.

At bruge tilgangen Open Space Technology er ikke en typisk måde at gøre tingene på for kommunen, men det giver god mening at have tillid til, at deltagerne kan skabe meningsfulde resultater, som vi kan arbejde med i fremtiden og vide, at der allerede er støtte til disse ideer.

Relevante kilder

Jens Würbler Hansen & David Rytter 2023. Iltsvind i danske farvande 22. september – 26. oktober 2023. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 25 s. Rådgivningsnotat nr. 2023|52. https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater/N2023_52.pdf

Pedersen, E.M., Schiønning, M.K., Kokkalis, A., van Deurs, M., Pedersen, M.I., Brown, E.J., Olsen, J. & Støttrup, J.G. (2023). Registrering af fangster med standardredskaber i de danske kystområder. Nøglefiskerrapport for 2020-2022. DTU Aqua-rapport nr. 428-2023. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet. 150 pp. + bilag. Ny nøglefiskerrapport: De traditionelle fisk er næsten væk- DTU Aqua

Dolmer, p. (2022). Analyse af cirkulære potentialer i den blå bioøkonomi: med fokus på områderne Skive Fjord, Lovns Bredning, Hjarbæk Fjord og Risgårde Bredning. 86 pp. <https://energibyenskive.dk/media/uqffgvfd/rapport-om-blaa-biooekonomi-2022-30062022.pdf>

Herman, M. What is Open Space Technology? What Is Open Space Technology? | OpenSpaceWorld.ORG

Submariner Network. HOME- Submariner Network for Blue Growth (submariner-network.eu)

Dansk Bioøkonomi Konference (2023). Tak til alle deltagere på Dansk Bioøkonomi Konference 2023 | Bioøkonomisk Vækstcenter Guldborgsund (bioguldborgsund.dk)

TETRAS project. TETRAS in Focus: Driving Sustainable Initiatives at the 1st Mission Arena- Interreg Baltic Sea Region (interreg-baltic.eu)

Baltic MUPPETS. HOME | Baltic MUPPETS

Kalundborg Symbiosis. Home- Kalundborg Symbiosis

Blue Mission BANOS 1st Mission Arena. (2023). BlueMissionBANOS Lighthouse

Fakta om projektet

- Blue-Green Biolab projektet er medfinansieret af Interreg Baltic Sea Region.
- Total budget: 499.399,60 Euro.
- Projektperiode: Oktober 2022- Marts 2024.
- Website: <https://interreg-baltic.eu/project/blue-green-bio-lab/>
- Lead partner: Energibyen Skive, Skive Kommune
- Kontaktperson: Cathy Brown Stummann, cstu@skivekommune.dk

Blue Green Bio Lab Associated Partners:



Food & Bio Cluster
Denmark



KURZEME
PLANNING
REGION



CHALMERS
INDUSTRITEKNIK



CBIO
AARHUS UNIVERSITY CENTRE FOR
CIRCULAR BIOECONOMY