



**Interreg**  
Baltic Sea Region



Co-funded by  
the European Union



CIRCULAR ECONOMY

**Blue-Green Bio Lab**

## **Bioindustriālās simbiozes ierosme, balstoties uz zilajām un zaļajām biomasām**

**Rokasgrāmata vietējām pašvaldībām**



**Zemgales plānošanas reģions  
2024**

## Saturs

1.	Informācija par BLUE GREEN BIO LAB projektu .....	2
	Projekta partneri .....	3
	Papildus izstrādātie materiāli.....	4
2.	Bioindustriālās simbiozes, balstoties uz zilajām un zaļajām biomasām .....	4
	Rokasgrāmata vietējām pašvaldībām. Soli pa solim metode .....	4
	Rokasgrāmatas struktūra.....	5
3.	Solis Nr.1: Biomasu izvēle .....	6
3.1.	GLIEMENES kā potenciālā biomasas bioindustriālajai simbiozei .....	7
3.2.	NIEDRES kā potenciālā biomasas bioindustriālajai simbiozei .....	11
3.3.	Uz sauszemes audzētās SILTŪDENS SUGAS kā potenciālā biomasas bioindustriālajai simbiozei.....	15
3.4.	ZĀLE kā potenciālā biomasas bioindustriālajai simbiozei.....	19
4.	Solis Nr.2: Iesaistītās puses .....	24
5.	Solis Nr.3: Darbs ar politikas instrumentiem .....	29

# 1. Informācija par BLUE GREEN BIO LAB projektu

Projektu "Blue-Green Bio Lab" līdzfinansē Interreg Baltijas jūras reģiona programma

Projekta kopējais budžets 499 399, 60 EUR

Izpildes laiks 2022.g. 1. Oktobris – 2024.g. 31. Marts

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

Vadošais partneris: Energibyen Skive, Skives pašvaldība, Dānija

Koordinatore: Cathy Brown Stummann [cstu@skivekommune.dk](mailto:cstu@skivekommune.dk)

Projekts Blue Green Bio Lab ir vērsts uz steidzamiem izaicinājumiem, kas saistīti ar barības vielu samazināšanu Baltijas jūras reģiona ūdeņos, siltumnīcefekta gāzu emisiju ierobežošanu un Eiropas pašapgādes uzlabošanu ar pārtiku, barību un enerģiju. Kopā akvakultūra, lauksaimniecība un rūpniecība var sniegt risinājumus šīm problēmām, izmantojot rūpniecisko simbiozi, kuras pamatā ir sākotnēji audzētas un/vai iegūtas vietējās zilās un zaļās biomasas ilgtspējīga izmantošana ar mērķi nodrošināt pozitīvus ekosistēmu pakalpojumus. Blue Green Bio Lab projektu līdzfinansē Interreg Baltijas jūras reģions ar partneriem Dānijā, Dānijā un Latvijā.

"Bio industriālajās simbiozēs" (BIS) katrs uzņēmums ražo bioloģiskus produktus un nodod atlikumus kā resursus nākamajam uzņēmumam ražošanas ķēdē. Tādējādi viena biomasa rada plašāku patēriņu preču dažādās nozarēs un uzlabo apkārtējo vidi. Tiek attīstīta, piemēram, zāles, gliemju vai jūras aļģu ražošana, kam ir potenciāls nodrošināt BIS oglekļa uzglabāšanu un slāpekļa nogulšņu samazināšanu atmosfērā un ūdenī.

BIO industriālās simbiozes ir būtiska aprites ekonomikas daļa, kas koncentrējas uz vides, finanšu un sociālo ieguvumu nodrošināšanu.

Pieredze liecina, ka vietējām pašvaldībām var būt izšķiroša nozīme industriālo simbiožu ierosināšanā. Industriālās simbiozes var dot labumu arī pašvaldībām, piesaistot uzņēmumus, radot darbvietas un atbalstot spēcīgus vietējos zīmolus.

Daži industriālās simbiozes rīku komplekti jau ir pieejami, piemēram:

[https://www.symbiosis.dk/wp-content/uploads/2021/03/Guide-for-IS-facilitators\\_online2.pdf](https://www.symbiosis.dk/wp-content/uploads/2021/03/Guide-for-IS-facilitators_online2.pdf)

Tomēr vietējo pašvaldību speciālistiem trūkst instrumentu kopuma, kas pievēršas pieaugošajai sarežģītībai, kad simbioze ir cieši saistīta ar ainavu un primāro ražošanu (lauksaimniecība, akvakultūra). Tādēļ Blue Green Bio Lab projekta rokasgrāmata tiek vērsta uz šiem praktiķiem un parāda citu pieredzi par to, kā spert pirmos soļus, lai:

- Noteiktu vietējo resursu plūsmu
- Veicinātu diskusijas un atbalstītu vērtību ķēdes attīstību, izmantojot darba seminārus
- Būtu par starpnieku labvēlīgai politikas videi

Šis rokasgrāmata ir izstrādāta maza mēroga projektā Blue-Green BioLab Baltijas jūras valstu reģionā ar Interreg BSR finansējumu. Mēs esam izstrādājuši vispārēju rokasgrāmatu, kas papildināta ar projekta partneru uz atsevišķu gadījumu izpētē balstītiem ziņojumiem.

Ja tiek izvēlēta attiecīgā biomasa, tiek izmantotas sadarbības metodes radošajās darbnīcās un izaicinājumi tiek identificēti politikas kontekstā. Metodes tiek izstrādātas un pārbaudītas praksē Līsešilas pašvaldībā Zviedrijā, Skives pašvaldībā Dānijā un Zemgales Plānošanas reģionā Latvijā.

## Projekta partneri

Sadarbību Blue Green Bio Lab ir uzsākuši 6 projekta partneri un 5 asociētie partneri.

### Partneri

- Skives pašvaldība, Dānija
- Klimata Fonds Skive, Dānija
- Līsešilas pašvaldība, Zviedrija
- LEVA Līsešila (Elektrības ražotājs), Zviedrija
- Zemgales Plānošanas reģions, Latvija
- Latvijas Hidroekoloģijas institūts, Latvija

### Asociētie partneri

- Arhusas Universitātes Bioekonomijas aprites centrs, Dānija
- Pārtikas un Bioražošanas klasteris, Dānija
- Innovatum zinātnes parks, Zviedrija
- Chalmers Industriteknik (inovāciju izpēte), Zviedrija
- Kurzemes Plānošanas reģions, Latvija

#### Blue Green Bio Lab Associated Partners:



## Papildus izstrādātie materiāli

Projekta laikā tika veiktas papildu analīzes, lai uzlabotu mūsu izpratni par aprites bioindustriālo simbiozi, izmantojot zilās un zaļās biomasas. Tāpēc tika veikti divi papildu pētījumi:

- Ūdens un notekūdeņu piegāde bioindustriālās simbiozes parkam, autors: LEVA Līsešilā, Zviedrija;
- Papildu ziņojums par biomasas veidiem, autors Anda Ikauniece, Latvijas Hidroekoloģijas institūts.

Vairāk par projektu Blue Green Bio Lab, lasīt:

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

## 2. Bioindustriālās simbiozes, balstoties uz zilajām un zaļajām biomasām

### Rokasgrāmata vietējām pašvaldībām. Soli pa solim metode

Rokasgrāmata vai mūsu vadlīnijas veidotas, dodoties soli pa solim un ir balstītas uz vietējo vai reģionālo iestāžu pieredzi kā biznesa attīstības koordinatoriem aprites ekonomikā caur bioindustriālo simbiozi (BIS). Iepriekšējie atklājumi norāda, ka pašvaldības var spēlēt būtisku lomu vietējo simbiožu attīstībā un veicināšanā, un te ir dažādas pieejas un dažādas lomas, kuras var uzņemt pašvaldības.

Blue Green Bio Lab rokasgrāmata nodrošina padziļinātu mācīšanos un sīkāku informāciju par procesiem, uzsākot diskusijas par bioindustriālo simbiozi, izmantojot pieejas, kas izmantotas Blue Green Biolab projektā un mūsu pieredzē, izmantojot aprakstītās metodes. Par katru rokasgrāmatas soli ir izstrādāts aprakstu kopums, kas kalpo kā specifisku apstākļu izvērtēšana, lai parādītu, kā mēs strādājām katrā posmā un kādi rezultāti tika sasniegti.

#### **Rokasgrāmata ir sadalīta trijos soļos, atainojot darba procesu:**

1. Biomasu izvēle: datu apkopošana vietējo zilo un zaļo biomasu kartēšanai ar simbiozes potenciālu un veicināšanu ekosistēmu pakalpojumos, piemēram, barības vielu un CO2 absorbcija.

2. Ieinteresēto personu iesaistīšana: atbilstošu personu apvienošana un radošo darbnīcu organizēšana, lai izplatītu zināšanas un veidotu izpratni par aprites potenciālu izvēlētajai biomasai. Šī soļa mērķis ir sēt jaunu ideju un domāšanas sākotnējās sēklas, ļaujot ieinteresētajām personām iedomāties sevi kā daļu no BIS nākotnē. Visas radošās darbnīcas tika veidotas uz līdzdalības principiem un vispārējais organizatoriskais dizains tika pielāgots vietējām vajadzībām.

3. Vietējās, reģionālās un valsts politika - ir svarīgi izpētīt normatīvos un citus šķēršļus, kas var kavēt uz tirgū balstītu bioindustriālo simbiožu ieviešanu. Mūsu gadījumā, sapulcējoties, mēs strādājām tālāk ar attiecīgajām atziņām, vadoties no nacionālās politikas šajā jautājumā, kā arī izmantojot radniecīgu projektu atziņām bioindustriālo simbiožu veidošanā.

Pakāpeniskais, soli-pa-solim, procesā ir ieskicētas arī interaktīvās sastāvdaļas. Piemēram, tiesību aktu pārbaude un tiesiskais regulējums ir svarīgs atlasses procesā biomasām ar potenciālu aprites ekonomikā un var kavēt ieinteresētās personas attīstīt aprites procesus, izmantojot zilās un zaļās biomasas.

#### **Par katru soli mēs parādām:**

- Kas tika paveikts
- Galvenās mācības un ieteikumi
- 4-5 aprakstu kopsavilkumi, kas parāda rezultātus katrā no soļiem

## Rokasgrāmatas struktūra

### **1.Solis**

#### **Biomassas izvēle**

Kas tika paveikts  
legūtā mācība un  
ieteikumi

Kopsavilkumā  
aprakstītas:

Gliemenes  
Parastā niedre  
Jūraszāles  
Audzētās  
akvakultūras  
Zāle

### **2. Solis** **Iesaistītās personas**

Kas tika paveikts  
legūtā mācība un  
ieteikumi

Kopsavilkumā  
aprakstīta:

Kopējā dalība  
radošajās darbnīcās  
Dānijas radošā  
darbnīca  
Zviedrijas radošā  
darbnīca  
Latvijas radošā  
darbnīca

### **3.Solis**

#### **Darbs ar politikas instrumentiem**

Kas tika paveikts  
legūtā mācība un  
ieteikumi

Kopsavilkumā  
aprakstīts:

Kopējais politikas  
apraksts  
Zviedrijas politikas  
apraksts  
Dānijas politikas  
apraksts  
Latvijas politikas  
apraksts

### 3. Solis Nr.1: Biomasu izvēle

#### **Zilo un zaļo biomasu identificēšana un aprakstīšana ar bioindustriālās simbiozes potenciālu**

Ko mēs paveicām?

Pirmais solis, lai turpinātu aprites bioekonomiku katrā partnera noteiktā vietā, bija identificēt attiecīgos, vietējos resursus. Mūsu pētniecības institūta partneris, Latvijas hidroekoloģijas institūts, veidoja aptauju par pašvaldību un reģionālo projekta partneri, kā arī apkopoja datus un zināšanas par vietnei specifiskām biomasām trīs vietās: Skive (DK), Līsešila Zviedrijā un Zemgale Latvijā.

#### **Vietējās biomasas dabiskajā vidē**

Skivē un Zemgalē atkarībā no augšanas apstākļiem tika aprakstīta katra potenciālā biomasas, piemēram, zāle, gliemenes un aļģes. Tika noteiktas augšanas prasības, izcelsme, bioloģija un to spēja uzkrāt barības vielas un CO<sub>2</sub>. Šī informācija tika saskaņota ar klimata un vides mērķiem visam Baltijas reģionam, vienlaikus apsverot vietējo apstākļiem specifisko klimatu un vides attīstības mērķi. Turklāt iegūta pieredze, kas saistīta ar šo īpašo biomasu iekļaušanu kā resursu aprites ekonomikā.

#### **Zilās biomasas, kas kultivētas kontrolētos apstākļos**

Līsešilā tika veikta analīze par trim sugām, kuras var kultivēt uz sauszemes, kontrolētos apstākļos, izmantojot aprites enerģijas plūsmu izmantošanai citās nozarēs. Šī analīze bija saskaņota ar klimata un vides mērķiem Baltijas jūras reģionā un vietējiem mērķiem Līsešilas pašvaldībā.

#### **Galvenās mācības un ieteikumi**

- Vietējās klimatiskās un ģeogrāfiskās pazīmes ir labi jāizpēta un jāapsver, lai atrastu labāko iespējamo biomasu.
- Izvēloties biomasu, vajadzētu dot priekšroku plaši pazīstamai sugai vai sugu grupai, jo tā var sniegt papildus informāciju un vietējās zināšanas.
- Ja vietējam vai reģionālam plānam nav skaitliski definētu klimata un/vai vides mērķu, tad ir svarīgi attīstīt reģionāla līmeņa plānu un veidot politikas dokumentus.
- Jāizmanto dažādi iespējamie biomasu veidi, lai palielinātu iespēju apjomu aprites ekonomikai.

#### **Lai iegūtu papildinformāciju par Blue Green Bio Lab projekta partneru izvēlētajiem biomasām**

Apskatiet mūsu biomasu izklāstus :

- Gliemenes kā potenciāla simbiožu biomasas
- Ūdens sugu kā potenciāla biomasas simbiozes biomasai sauszemei
- Parastā niedre kā potenciāla simbiozes biomasas
- Zāle kā potenciāla simbiozes biomasas

### 3.1. GLIEMENES kā potenciālā biomasa bioindustriālajai simbiozei

Šis izklāsts ir daļa no projekta “Blue Green Bio Lab” risinājumu komplekta un tas atspoguļo projekta rezultātus. Projekta mērķis ir piedāvāt veidus, kā risināt uzdevumus, kas saistīti ar barības vielu daudzuma samazināšanu Baltijas jūras reģiona ūdeņos, siltumnīcefekta gāzu emisiju ierobežošanu un Eiropas pašapgādes ar pārtiku, barību un enerģiju uzlabošanu. Akvakultūra, lauksaimniecība un rūpniecība var dot ieguldījumu kopīgā šo problēmu risināšanā, izmantojot rūpniecisko simbiozi. Simbioze tiek balstīta uz vietējo ūdens un lauksaimniecības biomasu ilgtspējīgu izmantošanu, audzējot vai ievācot biomateriālu ar mērķi radīt pozitīvu ietekmi ekosistēmā. Projektu “Blue Green Bio Lab” kopīgi finansē Interreg Baltijas jūras reģiona programma un projekta partneri Dānijā, Latvijā un Zviedrijā.



Gliemeņu galvenās sugas

Gliemenes ir jūras un saldūdens divvāku gliemju grupa veidiem, kuriem raksturīgs ir nekustīgs (sēdošs) dzīvesveids un barošanās, filtrējot apkārtējo ūdeni. Baltijas jūrā vairākas gliemeņu sugas apdzīvo gan cietas virsmas (akmeņi, rifi), gan arī mīkstās - smilti un dūņas. Baltijas jūras

biežāk sastopamās divvāku gliemeņu sugas ir *Mytilus trossulus* jeb ziemeļu ēdamgliemene, *Limecola balthica* vai Baltijas plakangliemene, *Cerastoderma glaucum* vai Lamarka sirsniņgliemene un *Dreissena polymorpha* vai daudzveidīgā sēdgliemene. Turpmāk ziemeļu ēdamgliemenes un daudzveidīgās sēdgliemenes tiks aprakstītas detalizētāk, jo to izplatība Baltijas jūrā ir visplašākā.

Baltijas jūrā ziemeļu ēdamgliemenes apdzīvo jūras akmeņainās teritorijas no Kategata un Skageraka līdz Botnijas jūrai. To optimālais sāļums ir 25 PSU, tāpēc gliemeņu vāku izmērs samazinās no 10 līdz 4 cm dienvidu-ziemeļu virzienā. Ir arī konstatēts, ka gliemeņu izmērs kopumā nedaudz samazinās kopš 1990. gadiem. Gliemenes efektīvi filtrē ļoti mazas daļiņas (pat 4 μm, tas ir, 1/250 no 1 milimetra) un potenciāli var filtrēt līdz pat 7 litriem ūdens stundā. Ziemeļu ēdamgliemenes vairošanās sākas ar nārstu pavasarī un kāpuru veidošanos. Kāpuri peld 1-3 mēnešus un tad nosēžas uz cieta substrāta - vai nu citām gliemenēm, akmeņiem vai speciāli izvietotu substrātu gliemeņu audzēšanai. Pirmais ziemeļu ēdamgliemeņu nārsts notiek otrajā dzīves gadā. Gliemeņu kopējais dzīves ilgums ir apmēram 12 gadi, un paaudzes laiks ir 1-2 gadi. Gliemeņu blīvums var būt līdz pat 2000 salīdzinoši lielu dzīvnieku uz kvadrātmetru, un biomasa var sasniegt 1 kilogramu uz kvadrātmetru.

Ziemeļu ēdamgliemenes. Foto: Per Dolmer

Daudzveidīgā sēdgliemene ir Baltijas reģionam sveša suga, kuras izcelsme ir no Kaspijas/Melnās jūras reģiona. Gliemene ieviesās pārējā Eiropā un Baltijas jūras baseinā 18.-19. gadsimtā. Pieaugušo gliemeņu čaulas izmērs svārstās no



1,35 cm līdz 2 cm. Optimālā ūdens temperatūra gliemeņu attīstībai un filtrācijai ir starp 12 un 22°C, bet piemērotais ūdens sāļums ir līdz 6,2 ‰, dažreiz pat līdz 10 ‰. Daudzveidīgās sēdgliemenes var filtrēt par 10 reizēm mazākas daļiņas nekā ziemeļu ēdamgliemenes, un to filtrēšanas apjoms ir 1 litrs/dienā. Gliemeņu filtrēšanas ātrums ir vislielākais 15°C temperatūrā, ņemot vērā gliemeņu oriģinālo izcelsmi no siltākiem reģioniem. Būdamas 1,5 - 5 reizes mazākas nekā ziemeļu ēdamgliemenes, daudzveidīgās sēdgliemenes var veidot ļoti blīvas kolonijas. To blīvums Baltijas jūrā var sasniegt 10 000 indivīdi/m<sup>2</sup>, un biomasa pat līdz pat 3 kg/m<sup>2</sup>. Veiksmīgam dzīves ciklam gliemenēm nepieciešama cieta virsma jeb substrāts un vismaz 30 cm dziļš ūdens. Baltijas jūrā daudzveidīgās sēdgliemenes dod priekšroku lagūnām un piekrastes teritorijām, kas pakļautas saldūdens ietekmēm. Gliemene ir dominējošā suga Kuršu līcī, un to audzes sedz 23% no līča dibena.



Daudzveidīgā sēdgliemene. Foto:Wikimedia Commons

### Klimata un vides mērķi Baltijas jūras reģionā

Eiropas Savienības Ūdens pamatdirektīva (ŪPD) koncentrējas uz laba vides stāvokļa - kvalitatīvi un kvantitatīvi – sasniegšanu upēs, ezeros, gruntsūdeņos un peldūdeņos, kā arī jūras piekrastes ūdeņos. Uzmanība tiek pievērsta piesārņojuma samazināšanai un novēršanai, kā arī tam, lai būtu pietiekami ūdens resursi

dzīvnieku dzīvošanai tajos, vienlaikus apmierinot cilvēka vajadzības. ŪPD galvenie mērķi ir aizsargāt un, ja nepieciešams, atjaunot ūdeņu resursus, lai sasniegtu labu statusu, un novērstu pasliktināšanos. Labais statuss nozīmē labu gan ķīmisko, gan ekoloģisko stāvokli. ŪPD nosaka ES dalībvalstīm izmantot savus upju baseinu pārvaldības plānus un pasākumu programmas. Upju baseinu apgabalā pieeja tiek piemērota, lai nodrošinātu kaimiņvalstu sadarbību.

Tāpat kā Eiropas Savienības vispārējais mērķis klimata jomā, arī Baltijas jūras reģionā mērķis ir panākt, lai 2050. gadā reģions būtu klimatneitrāls, kā noteikts *Eiropas Savienības stratēģijā Baltijas jūras reģionam*. Stratēģijā ir vairāki apakšmērķi šī uzdevuma izpildei. Reģionam jātiecas uz tīru ūdeni jūrā, bagātu un veselīgu dabu un vidi, pielāgošanos klimata pārmaiņām, risku novēršanu un pārvaldību. Stratēģijas rīcības plānā ir iekļauti 9 pasākumi 3 politikas jomās, kas attiecas uz šiem apakšmērķiem. Pasākumos uzsvērtā barības vielu izplūžu samazināšana, barības vielu pārstrāde, piesārņojuma novēršana un ilgtspējīgas aprites bioekonomikas stiprināšana.

*Helsinki konvencijas Baltijas jūras rīcības plāns* ir galvenais stratēģijas īstenošanas satvars, kurā ir ietverts vispārējais mērķis - līdz 2030. gadam sasniegt labu vides stāvokli Baltijas jūrā. Plānā ir četri segmenti ar konkrētiem mērķiem:

- Bioloģiskās daudzveidības segments ar mērķi "Baltijas jūras ekosistēma ir veselīga un noturīga",
- Eitrofikācijas segments ar mērķi "Eitrofikācijas neskarta Baltijas jūra".
- Bīstamo vielu un atkritumu segments, kura mērķis ir "Baltijas jūra, ko neietekmē bīstamās vielas un atkritumi", un
- ar jūru saistīto darbību segments ar mērķi "Vides ziņā ilgtspējīgas ar jūru saistītās darbības".

Visu segmentu darbības un pasākumi ir paredzēti, lai stiprinātu Baltijas jūras sistēmas kopējo noturību, tādējādi uzlabojot tās spēju reaģēt uz klimata pārmaiņu ietekmi. Segments "Bioloģiskā daudzveidība" ietver 36 darbības jūras biotopu, sugu grupu saglabāšanai un aizsardzībai, uz ekosistēmām balstītas pārvaldības īstenošanai. Segments "Eitrofikācija" ietver 36 darbības dažādās nozarēs - lauksaimniecībā, notekūdeņu apsaimniekošanā, datu paziņošanā, atmosfēras nogulsnešanā un barības vielu pārstrādē. Pasākumiem jāpalīdz sasniegt vēlamu jūras vides stāvokli attiecībā uz eitrofikāciju, kad barības vielu koncentrācija ir tuvu dabiskajam līmenim, ūdens ir dzidrs, aļģu ziedēšana ir dabiskā līmenī, augu un dzīvnieku sastopamība un izplatība ir dabiska, un arī skābekļa līmenis ir dabisks.

*HELCOM Baltijas jūras reģionālā stratēģija barības vielu atkārtotai izmantošanai* ir vēl viens instruments, lai uzlabotu barības vielu izmantošanu un samazinātu to noplūdi Baltijas jūras vidē no lauksaimniecības. Šīs stratēģijas mērķis ir noslēgt barības vielu ciklus, samazināt siltumnīcefekta gāzu emisijas, uzlabot augsnes kvalitāti un palielināt oglekļa piesaisti. Barības vielu aprites izmantošanai jābūt drošai un aizsargātai, balstītai uz labākajām pieejamajām zināšanām, un tai jāveicina jauni uzņēmējdarbības modeļi, kā arī jāuzlabo politikas saskaņotība. Stratēģijā ir ietverts iespējamo pasākumu saraksts, kas ir kā instrumentu kopums ar idejām par barības vielu atkārtotas izmantošanas attīstību reģionā.

### **Klimata un vides mērķi Skives pašvaldībai un Kurzemes plānošanas reģionam**

Lai izsekotu augstāka līmeņa mērķu pārnesi vietējā mērogā, aplūkoti divu projekta "Blue Green Lab" partneru reģionu mērķi un pasākumi.

**Skives** pašvaldība 2022. gadā ir pieņēmusi klimata rīcības plānu, kura vispārējais mērķis ir līdz 2030. gadam samazināt CO<sub>2</sub> emisijas par 70 % un līdz 2050. gadam panākt klimatneitralitāti. Klimata mērķus nosaka starptautiskie nolīgumi, kā arī valsts mērķi un tiesību akti šajā jomā, piemēram, valsts siltumnīcefekta gāzu samazināšanas mērķi ir formulēti Dānijas Klimata likumā. Lai līdz 2030. gadam sasniegtu 70 % samazināšanas mērķi, Skives pašvaldībai līdz 2030. gadam CO<sub>2</sub> emisijas gadā jāsamazina uz pusi, t. i., par 314 000 tonnu CO<sub>2</sub> gadā. Liels CO<sub>2</sub> emisiju samazinājums līdz 2030. gadam Skives pašvaldībā ir sagaidāms, galvenokārt pateicoties Power-to-X (PtX) nozares attīstībai Skives reģionā un lauksaimniecības nozares izmaiņām zemes izmantošanas ziņā.

PtX t.s. "zaļo" degvielu, piemēram, ūdeņraža, metanola un "zaļā" amonjaka, ražošana samazinās emisijas transporta nozarē. Turklāt paredzamā lauksaimniecības nozares "zaļā" pāreja, kas balstīta uz Dānijas Lauksaimniecības nolīgumu, Skives pašvaldībā radīs vairāk nekā uz pusi mazākas CO<sub>2</sub> emisijas no zemes izmantošanas. Skives pašvaldībai ir svarīgi arī 2021.-2027. gada upju baseinu apsaimniekošanas plāni, lai pakāpeniski uzlabotu ūdens kvalitāti Skives fjordā, Lovns Bredning, Hjarbæk fjordā un Risgārde Bredning. Skives fjordā, Risgārde, Lovns Bredning un Bjørnsholm līcī jāsamazina 739,5 tonnas slāpekļa gadā, bet Hjarbæk fjordā - 894,6 tonnas slāpekļa gadā.

**Kurzemes plānošanas reģions** ir pieņēmis reģiona attīstības programmu līdz 2027. gadam. Programmas "Kurzeme 2027" mērķis ir nodrošināt līdzsvarotu un ilgtspējīgu reģiona izaugsmi saskaņā ar valsts klimata un vides aizsardzības mērķiem. Klimata neitralitāte, bioloģiskās daudzveidības un dabas vides saglabāšana ir nosauktas par prioritārajām rīcības jomām, lai gan konkrētas skaitliskās vērtības nav noteiktas. Reģiona mērķis ir uzlabot sabiedrisko ēku energoefektivitāti un apstiprināt papildu vietējos pašvaldību plānus klimata

neitralitātes sasniegšanai. Paredzēta arī integrētu ūdens un dabiskās sauszemes vides infrastruktūras risinājumu īstenošana. Plānots izmantot atjaunojamus enerģijas avotus, taču konkrētas vērtības nav minētas. Tomēr ilgtspējīgas jūras un ūdens resursu bioekonomikas attīstība reģionā tiek uzsvērtā kā viena no "Kurzeme 2027" stratēģiskajām prioritātēm.

### **Biomases izmantošanas iespējas klimata un vides mērķu sasniegšanai**

**Skives pašvaldība** jau paredz iespējas izmantot ūdens (t.s. zilo) biomasu, tostarp gliemenes, lai sasniegtu klimata mērķus un uzlabotu ūdens kvalitāti Skives fjordā. Ir aprēķināts, ka šī biomasu līdz 2050. gadam varētu samazināt CO<sub>2</sub> emisijas par 26 000 tonnām gadā, t. i., par 8 % no kopējā Skives pašvaldībai nepieciešamā samazinājuma. Ziemeļu ēdamgliemenes, veidojot savus vāciņus, asimilē CO<sub>2</sub>, kas netiek atbrīvots, ja vāciņi tiek salauzti. Tas pats oglekļa uzkrāšanas princips attiecināms arī uz daudzveidīgajām sēdgliemenēm. Gliemeņu čaulas var izmantot kā būvmateriālu sastāvdaļu, tās var būt vistu barības sastāvdaļa vai uztura bagātinātāji. Turklāt abu gliemeņu sugas var

ievērojami samazināt ūdens duļķainību, filtrējot to, tādējādi uzlabojot attiecīgā ūdens objekta ekoloģisko stāvokli. Daudzveidīgās sēdgliemenes izmantošana ūdens attīrīšanai ir pētīta Zviedrijas Ekolna ezerā, un rezultāti liecina, ka gliemenes ir spējīgas izvākt 1,2–1,8 t fosfora gadā (vai aptuveni 60 % no gada slodzes). Ar filtrēšanas palīdzību gliemenes var izvākt arī patogēnos mikroorganismus. Tā kā daudzveidīgajām sēdgliemenēm nav nepieciešams liels dziļums, augšanai ūdens objektā kā substrāts var būt arī niedru audzes ar virvēm ap tām.

Aprēķini par ziemeļu ēdamgliemeņu kapacitāti parāda, ka, ja atļautais gliemeņu daudzums tiktu audzēts 13 fermās Skives fjordā, tad tādā veidā varētu izvākt 731 tonnas slāpekļa. Tas būtu 98 % no nepieciešamā slāpekļa slodzes samazinājuma piekrastes ūdeņos ne tikai Skives fjordā, bet arī Bjørnsholm līcī, Risgārde Bredning un Lovns Bredning. Slāpekļa izvākšanas izmaksas, audzējot ziemeļu ēdamgliemenes, ir no 48 līdz 64 DKK par kg/N. Gliemenes pamatoti tiek uzskatītas par vienu no ekonomiski izdevīgākajām metodēm barības vielu samazināšanai Baltijas jūrā. Kurzemes plānošanas reģions vai jebkura cita piekrastes pašvaldība arī varētu izmantot gliemeņu audzēšanu kā iespēju sasniegt vides mērķus.

### **Izmantotie materiāli**

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>

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.

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.skivekommune.dk/~/media/SkiveKommune/2021/09/Skive2050-Klimahandlingsplan-for-Skiveegnen-enkeltsidet-04112022.pdf)

## 3.2. NIEDRES kā potenciālā biomasa bioindustriālajai simbiozei

Šis izklāsts ir daļa no projekta “Blue Green Bio Lab” risinājumu komplekta un tas atspoguļo projekta rezultātus. Projekta mērķis ir piedāvāt veidus, kā risināt uzdevumus, kas saistīti ar barības vielu daudzuma samazināšanu Baltijas jūras reģiona ūdeņos, siltumnīcefekta gāzu emisiju ierobežošanu un Eiropas pašapgādes ar pārtiku, barību un enerģiju uzlabošanu. Akvakultūra, lauksaimniecība un rūpniecība var dot ieguldījumu kopīgā šo problēmu risināšanā, izmantojot rūpniecisko simbiozi. Simbioze tiek balstīta uz vietējo ūdens un lauksaimniecības biomasu ilgtspējīgu izmantošanu, audzējot vai ievācot biomateriālu ar mērķi radīt pozitīvu ietekmi ekosistēmā. Projektu “Blue Green Bio Lab” kopīgi finansē Interreg Baltijas jūras reģiona programma un projekta partneri Dānijā, Latvijā un Zviedrijā.

### Parastās niedres apraksts

Parastā niedre (*Phragmites australis*) ir kosmopolītisks, ātraudzīgs zālaugs, kas apdzīvo upju, ezeru, dīķu, purvu krastus un arī iesājūdens vides kā Baltijas jūra (1.att.). Parasti niedre ir dominējošā suga tajā ekosistēmā, kuru apdzīvo. Esot tik plaši izplatītai, niedrei ir spēja

pielāgoties dažādiem vides apstākļiem, un tāpēc tā var gūt labumu no mainīgā klimata. Eiropā niedru augstums ir aptuveni 2-3,5 m. Niedres izzur gaisa temperatūras no -14 līdz 27,5°C, bet optimālā temperatūra ir apmēram 20°C. Temperatūras svārstības veicina augšanas paātrināšanos, savukārt paaugstināts CO<sub>2</sub> līmenis neietekmē stiebru augšanu, bet gan sakņu, kur tiek uzglabāts vairāk oglekļa. Niedru dabiskais sāļuma diapazons ir no 0 līdz 18 sāļuma vienībām, bet tas var mainīties atkarībā no valdošajiem vietējiem apstākļiem. Niedrēm ar izcelsmi no saldūdens purviem vai piekrastes, biomasa un izdzīvošanas līmenis sāļūdens apstākļos samazināsies. Augstās barības vielu koncentrācijās niedru stumbri var kļūt vājāki un jutīgāki pret mehāniskiem bojājumiem, bet ir arī pierādījumi, ka negatīvas ietekmes nav novērotas, un tiek reģistrēta palielināta augšana. Plūdu apstākļos niedres neiztur pastāvīgus plūdus, īpaši jaunie dzinumi slikti panes plūdus. Plūdu dinamika nosaka niedru izplatību un augšanu ezeros. Niedres tiek uzskatītas par iespēju piekrastes aizsardzībai pret viļņiem un plūdiem vētrās. Tās palielina smago metālu izvākšanas efektivitāti no notekūdeņiem un var darboties kā fitoremediatori, lai samazinātu augstu fosfora koncentrāciju. Niedres var veiksmīgi samazināt arī citu piesārņotāju un dažādu slāpekļa savienojumu koncentrāciju ūdens vidē. Viens hektārs niedru audzes var saturēt 10 kg fosfora, 100 kg slāpekļa un pāris tonnas oglekļa.



1.att. Parastās niedres ezera krastā. Foto: redzet.lv

## Klimata un vides mērķi Baltijas jūras reģionā

*Eiropas Savienības Kopējā lauksaimniecības politika (KLP) 2023.-2027. gadam* ir atzinusi nepieciešamību pēc ilgtspējīgāka lauksaimniecības sektora Eiropā. Pāreja no drenāža balstītas lauksaimniecības uz paludikultūru ir viena no iespējām un viena no lielākajām oglekļa zemkopības pārmaiņām šajā desmitgadē. Paludikultūra ir mitrāju un atjaunoto purvu produktīva zemes izmantošana, kas saglabā purva augsni un tādējādi samazina CO<sub>2</sub> emisijas un zemes grimšanu. Pārtikas ražošana šajā gadījumā būtu visai ierobežota, bet augstas kvalitātes biomasu, ko var izmantot kā šķiedru, būvmateriālus, substrātus dārzkopībā utt., var potenciāli ražot oglekļa negatīvā veidā. Padarot par mitrājiem tikai 3% no ES lauksaimniecības zemes, var samazināt līdz pat 25% no siltumnīcefekta gāzu emisijām no ES lauksaimniecības un lauksaimniecības zemes izmantošanas. Parastā niedre ir viena no sugām, kas ieteiktas paludikultūrai.

Saskaņā ar *Eiropas Savienības stratēģiju Baltijas jūras reģionam* līdzīgi kopējam Eiropas Savienības klimata mērķim, arī Baltijas jūras reģiona mērķis ir kļūt par klimatneitrālu reģionu līdz 2050. gadam. Stratēģijā ir vairāki apakšmērķi šo mērķu sasniegšanai. Reģionam jātiecas uz tīru jūru, bagātīgu un veselīgu faunu,

pielāgošanos klimata pārmaiņām, risku novēršanu un pārvaldību. Stratēģijas rīcības plānā iekļautas deviņas darbības trīs politikas jomās, lai sasniegtu minētos mērķus. Darbības vērstas uz barības vielu emisiju samazināšanu, barības vielu pārstrādi, piesārņojuma novēršanu un ilgtspējīgas un cilvēka darbību izraisītās bioloģiskās ekonomikas stiprināšanu.

*Helsinku konvencijas Baltijas jūras rīcības plāns* ir galvenais stratēģijas īstenošanas satvars, kurā ir ietverts vispārējais mērķis - līdz 2030. gadam sasniegt labu vides stāvokli Baltijas jūrā. Plānā ir segmenti ar darbībām un pasākumiem, lai stiprinātu Baltijas jūras sistēmas kopējo noturību, tādējādi uzlabojot tās spēju reaģēt uz klimata pārmaiņu ietekmi. Pasākumiem jāpalīdz sasniegt vēlamo jūras vides stāvokli attiecībā uz eitrofikāciju, kad barības vielu koncentrācija ir tuvu dabiskajam līmenim, ūdens ir dzidrs, aļģu ziedēšana ir dabiskā līmenī, augu un dzīvnieku sastopamība un izplatība ir dabiska, un arī skābekļa līmenis ir dabisks.

*HELCOM Baltijas jūras reģionālā stratēģija barības vielu atkārtotai izmantošanai* ir vēl viens instruments, lai uzlabotu barības vielu izmantošanu un samazinātu to noplūdi Baltijas jūras vidē no lauksaimniecības. Šis stratēģijas mērķis ir noslēgt barības vielu ciklus, samazināt siltumnīcefekta gāzu emisijas, uzlabot augsnes kvalitāti un palielināt oglekļa piesaisti. Barības vielu aprites izmantošanai jābūt drošai un aizsargātai, balstītai uz labākajām pieejamajām zināšanām, un tai jāveicina jauni uzņēmējdarbības modeļi, kā arī jāuzlabo politikas saskaņotība. Stratēģijā ir ietverts iespējamo pasākumu saraksts, kas ir kā instrumentu kopums ar idejām par barības vielu atkārtotas izmantošanas attīstību reģionā. Uzsvērtā dabiskā mēslojuma un dabā balstīto risinājumu izmantošana stratēģijas mērķu sasniegšanai.

## Klimata un vides mērķi Skives pašvaldībai un Zemgales plānošanas reģionam

Lai izsekotu augstāka līmeņa mērķu pārnesi vietējā mērogā, aplūkoti divu projekta "Blue Green Lab" partneru reģionu mērķi un pasākumi.

**Skives** pašvaldība 2022. gadā ir pieņēmusi klimata rīcības plānu, kura vispārējais mērķis ir līdz 2030. gadam samazināt CO<sub>2</sub> emisijas par 70 % un līdz 2050. gadam panākt klimatneitralitāti. Klimata mērķus nosaka starptautiskie nolīgumi, kā arī valsts mērķi un tiesību akti šajā jomā, piemēram, valsts siltumnīcefekta gāzu samazināšanas mērķi ir formulēti Dānijas Klimata likumā. Lai līdz 2030. gadam sasniegtu 70 % samazināšanas mērķi, Skives pašvaldībai līdz 2030. gadam CO<sub>2</sub> emisijas gadā jāsamazina uz pusi, t. i., par 314 000 tonnu CO<sub>2</sub> gadā. Liels CO<sub>2</sub> emisiju samazinājums līdz 2030. gadam Skives pašvaldībā ir sagaidāms, galvenokārt pateicoties Power-to-X (PtX) nozares attīstībai Skives reģionā un lauksaimniecības nozares izmaiņām zemes izmantošanas ziņā.

Skives pašvaldības mērķis ir panākt būtisku CO<sub>2</sub> emisiju kritumu no zemes izmantošanas un augkopības laikā līdz 2030. gadam. Par 30% samazinot zemieņu izmantošanu lauksaimniecībā, emisijas samazinātos par 24 000 tonnas CO<sub>2</sub>/gadā līdz 2030. gadam, un 52% zemieņu neizmantošana nodrošinātu 42 000 tonnu CO<sub>2</sub>/gadā samazinājumu 2050. gadā. Skives pašvaldībai ir vairāki projekti mitrāju izveidošanai, tostarp liels projekts pie Røddinge upes ar aptuveni 280 ha mitrāja, lai samazinātu barības vielu noplūdi no apstrādātajām platībām. Savukārt mērķis līdz 2050. gadam pārveidot 4% no lauksaimniecības zemes par mežu nodrošinās 11 000 tonnu CO<sub>2</sub>/gadā samazinājumu līdz 2050. gadam.

**Zemgales plānošanas reģions** ir pieņēmis reģiona attīstības programmu līdz 2027. gadam. Ilgtspējīga attīstība ir programmas horizontālā

prioritāte, lai sasniegtu klimata, vides un biodaudzveidības mērķus saskaņā ar Eiropas Savienības "Zaļā kursa" politiku. "Vide, daba un klimata pārmaiņas" ir viena no attīstības prioritātēm līdz 2027. gadam. Programma uzsver, ka reģiona attīstībai nepieciešama gudra un ilgtspējīga pārvaldība, zaļo attīstības principu ieviešana pārvaldībā un ikdienas dzīvē, kā arī pielāgošanās klimata pārmaiņām. CO<sub>2</sub> emisiju samazināšanas mērķis reģionā ir 190 000 tonnas CO<sub>2</sub> līdz 2027. gadam, salīdzinot ar 230 229 tonnām 2020. gadā. Vietējās attīstības programmas aktivitātēs ietilpst ēku energoefektivitātes palielināšana un lielāka atjaunojamo enerģijas avotu daļa, bet nav minēti konkrēti skaitliskie mērķi. Biodaudzveidības aizsardzība tiek paredzēta, paplašinot aizsargāto teritoriju robežas un apsaimniekošanas pasākumus mitrājiem kā vienam no pļavu veidiem. Reģions paredz Pielāgošanās klimata pārmaiņām reģionā paredzēta, izveidojot zaļo un zilo infrastruktūru un uzlabojot ūdeņu ekosistēmu vides stāvokli. Plānots samazināt ar notekūdeņiem ieklūstošo barības vielu daudzumu no aptuveni 332 tonnām (2019. g.), lai gan 2027. gadam nav norādīti skaitliski mērķi.

## Biomases izmantošanas iespējas klimata un vides mērķu sasniegšanai

Parastā niedre patiešām varētu būt ļoti labs biomasas veids, kuru izmantot, lai sasniegtu klimata un vides mērķus. Nesen novērtēta parastās niedres spēja asimilēt CO<sub>2</sub> un uzkrāt oglekli piekrastes mitrājos gar Dienvidbaltijas jūras krastu, kas robežojas ar zemes platībām ar dažādiem izmantošanas veidiem - apstrādājamu zemi, mežiem, ganībām un pilsētu teritorijām. Tika konstatēts, ka šie mitrāju apvidi uzkrāj vidēji 17,4 kg oglekļa uz m<sup>2</sup>, gan ar lielām svārstībām starp dažādām vietām - no 1,76 līdz 88,6 kg C m<sup>-2</sup>. Aprēķināts arī, ka, ņemot vērā niedru joslu platumus un oglekļa uzkrājumus apsekojumu vietās, piekrastes niedru joslās gar tipisku jūras lagūnas sistēmu varētu uzkrāt aptuveni 264 600 tonnas oglekļa. VĒL, kopš

2020. gada, Somijā ir uzsākts projekts par niedru pļaušanu, lai samazinātu barības vielu slodzi ūdenī, jo niedres uzkrāj ievērojamus slāpekļa un fosfora daudzumus. Niedru pļaušana tādējādi izvāc barības vielas no ūdens, samazinot eitrofikāciju un uzlabojot ūdens kvalitāti. Vietās, kur niedres ir konkurējušas ar citiem augiem, pļaušana atjauno agrāko, daudzveidīgāko ainavu un uzlabo bioloģisko daudzveidību. Savāktu niedru biomasa nodrošina klimatam draudzīgāku alternatīvu nekā kūdra stādu audzēšanas substrātu, žāvēšanas līdzekļu un absorbējošo materiālu ražošanā. Vēsturiski niedres izmantotas kā jumtu materiāls piekrastes ciematos un var būt arī būvbloku pamatmasa (2.att.). 2004. gadā veiktā pētījumā Zviedrijā tika veikta niedru novākšana un apstrāde, lai to izmantotu ekoloģiskajā lauksaimniecībā kā mēslojumu. Pētījums secināja, ka šāda pieeja varētu būt īpaši noderīga vietās, kur niedres dominē ekosistēmā uz vides daudzveidības rēķina, un tādējādi

novākšana būs labvēlīga gan videi un gan graudaugu audzēšanai. Niedru izmantošana mēslojumam var būt arī noderīga, ja ar niedru augšanu tiek panākta barības vielu koncentrāciju samazināšana ūdenstilpēs.



2. attēls. Klēts Kurzemē, Latvijā, ar niedru jumtu.  
Foto Andris Gertsons

## Izmantotie materiāli

Cun, D., Dai Y., Fan Y., Li, T., Song, X., Wang, F., Liang, W. 2022. Response of the common reed (*Phragmites australis*) to nutrient enrichment depends on the growth stage and degree of enrichment: A mesocosm experiment, *Science of The Total Environment*.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.158098>

Buczko, U., Jurasinski, G., Glatzel, S., Karstens, S. 2022. Blue Carbon in Coastal *Phragmites* Wetlands Along the Southern Baltic Sea, *Estuaries and Coasts*. <https://doi.org/10.1007/s12237-022-01085-7>

Hansson, P.A., Fredriksson, H. 2004. Use of summer harvested common reed (*Phragmites australis*) as nutrient source for organic crop production in Sweden, *Agriculture, Ecosystems & Environment*.

<https://doi.org/10.1016/j.agee.2003.08.005>

Rodríguez, M., Brisson, J. 2015. Pollutant removal efficiency of native versus exotic common reed (*Phragmites australis*) in North American treatment wetlands, *Ecological Engineering*.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoleng.2014.11.005>

Coastal Reed Project. <https://johnnurmisenfaat.io/en/projects/coastal-reed-project/>

Opportunities for Peatlands and Paludiculture in the EU Common Agricultural Policy (2023-2027) [https://greifswaldmoor.de/files/dokumente/Infopapiere\\_Briefings/202111\\_Opportunities-for-paludiculture-in-CAP-1.pdf](https://greifswaldmoor.de/files/dokumente/Infopapiere_Briefings/202111_Opportunities-for-paludiculture-in-CAP-1.pdf)

The common agricultural policy: 2023-27. [https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-2023-27\\_en](https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-2023-27_en)

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>

Skive Municipality. Skive 2050: Klimahandlingsplan for Skiveegnen. 2021. <https://skive-2050-klimahandlingsplan-for-skiveegnen-enkeltsidet-04112022.pdf>

Zemgales plānošanas reģiona attīstības programma 2021.–2027. <https://www.zemgale.lv/lv/media/98/download?attachment>

### 3.3. Uz sauszemes audzētās SILTŪDENS SUGAS kā potenciālā biomasa bioindustriālajai simbiozei

Šis izklāsts ir daļa no projekta “Blue Green Bio Lab” risinājumu komplekta un tas atspoguļo projekta rezultātus. Projekta mērķis ir piedāvāt veidus, kā risināt uzdevumus, kas saistīti ar barības vielu daudzuma samazināšanu Baltijas jūras reģiona ūdeņos, siltumnīcefekta gāzu emisiju ierobežošanu un Eiropas pašapgādes ar pārtiku, barību un enerģiju uzlabošanu. Akvakultūra, lauksaimniecība un rūpniecība var dot ieguldījumu kopīgā šo problēmu risināšanā, izmantojot rūpniecisko simbiozi. Simbioze tiek balstīta uz vietējo ūdens un lauksaimniecības biomasu ilgtspējīgu izmantošanu, audzējot vai ievācot biomateriālu ar mērķi radīt pozitīvu ietekmi ekosistēmā. Projektu “Blue Green Bio Lab” kopīgi finansē Interreg Baltijas jūras reģiona programma un projekta partneri Dānijā, Latvijā un Zviedrijā.

#### Audzēto sugu apraksts

Enerģijas resursu aprites izmantošana vai enerģijas blakus plūsmu esamība tuvumā dod iespējas uz sauszemes, kontrolētos apstākļos kultivēt dažādas siltūdeņu augu un dzīvnieku sugas. Šajā īsajā izklāstā tiek piedāvāti trīs piemēri – baltkāju garneles, *Asparagopsis* ģints sārtāļģes un Āfrikas sami. Sugu izvēle sauszemes

audzēšanai uz sauszemes var būt plašāka, ja iespējams nodrošināt nepieciešamos apstākļus. Tilapijas, vēži, baramundi (jūras asari) un vairākas zaļāļģes arī ir piemērotas iekštelpu akvakultūrai.

**Baltkāju garnele** (*Litopenaeus vannamei*) ir suga, kuras dabiskā dzīvesvide atrodas Meksikas Klusā okeāna piekrastē, un Centrālamerikas un Dienvidamerikas tropu jūru biotopos, piemēram, mangrovēs. Pieaugušās garneles galvenokārt uzturas okeāna atklātajā daļā, kur tās arī nārsto, bet jaunās garneles parasti dzīvo upju grīvās un piekrastes rajonos. Pieaugušie īpatņi var būt līdz pat 22 cm gari un sver apmēram 35 g. Šo garneļu attīstībai un augšanai optimālā temperatūra ir starp 28 un 32°C, un optimālais sāļums ir 25-35 ‰ diapazonā. Pārāk zems vai pārāk augsts ūdens sāļums var būt sugai traucējošs, samazinot augšanas ātrumu, pasliktinot izdzīvošanu un veicinot uzņēmību pret slimībām. Baltkāju garneles tagad tiek plaši audzētas daudzās pasaules vietās, ieskaitot Āziju, Dienvidameriku un Amerikas Savienotās Valstis. Baltijas jūras reģionā baltkāju garneles tiek audzētas fermā Grevesmīlēnā, Ziemeļvācijā, kā arī eksperimentālajās pētniecības fermās Gdaņskā, Polijā, un Klaipēdā, Lietuvā. Garneles ir lielisks olbaltumvielu avots ar zemu tauku un kaloriju daudzumu, tāpēc tās ir populāra izvēle cilvēkiem, kuri meklē veselīgu un barojošu pārtikas produktu.





Baltkāju garneles. Foto: seafood.lv

***Asparagopsis*** vai ***Asparagopsis taxiformis*** ir sārtaļģe, kura sastopama Atlantijas, Klusā okeāna un Indijas okeāna siltūdens reģionos. Savā dabiskajā vidē *A. taxiformis* parasti aug seklos, akmeņainos apgabalos, un var dzīvot plašā temperatūras un sāļuma spektrā, lai gan aļģes optimālais temperatūras diapazons augšanai ir starp 15°C un 25°C. Temperatūras zem 10°C vai virs 30°C var būt kaitīgas tās augšanai un vairošanās sekmēm. Aļģei labvēlīgais sāļums ir no 20 līdz 40 ‰, bet vislabāk tā aug, ja sāļums svārstās no 30 līdz 35 ‰. Sāļums zem 20 ‰ vai virs 40 ‰ kavē aļģu augšanu un vairošanos. *Asparagopsis* ir sarežģīts dzīves cikls ar dzimum- un bezdzimumvairošanos - aļģe var vairoties gan ar sporām, gan ar sava lapaņa daļām. *Asparagopsis* izmērs un forma ir ļoti mainīgi no dažiem centimetriem līdz vairākiem metriem augstumā, un tai var būt gan krūmveida, gan pavediena forma. Aļģēm ir nozīmīga ekoloģiskā loma tās dzimtajās ekosistēmās kā primārajam producentam, nodrošinot pārtiku un dzīvesvidi citiem jūras organismiem, jo tā var veidot blīvus paklājus uz akmeņainām virsmām. Biomasas veidošanas laikā, fotosintēzes procesā aļģe uzņem CO<sub>2</sub> un tai ir potenciāls samazināt metāna (arī siltumnīcefekta gāze) izplūdes apjomu no liellopiem par ~99%, ja to pievieno liellopu barībai. Metāna samazināšanos nosaka aļģēs sastopamais ķīmiskais savienojums bromoforms, kuram ir pretmikrobu īpašības un kas inhibē noteiktus mikroorganismus liellopu

zarnās, kuri izdala metānu gremošanas laikā. *Asparagopsis* audzēšana Eiropā vēl nav plaši izplatīta, viens no pirmajiem pilotprojektiem "Volta Greentech" ir izveidots Lisešilā, Zviedrijā.



*Asparagopsis taxiformis* raža pirms tālākas apstrādes. Foto: A.N. Hristov, Penn State University

**Āfrikas sami** (*Clarias* sp.) ir sugu grupa, kas saldūdens biotopos sastopama visā Āfrikā. Sami parasti apdzīvo lēni plūstošas upes, purvus un citus saldūdens biotopus ar bagātīgu veģetāciju un dūņainu grunti. Sami ir grunts dzīvnieki, kas barojas ar kukaiņiem, vēžveidīgajiem un mazām zivtiņām. Sami barībā izmanto arī mirušus vai sadalīšanās procesā esošus organismus ūdens objekta dibenā. Sami spēj elpot gaisu, izmantojot modificētu peldpūsli, kas kalpo kā primitīva plauša un ļauj tām izdzīvot sliktos skābekļa apstākļos ūdenī, kā arī pārvarēt nelielus attālumus pa zemi, meklējot jaunus ūdens avotus. Zivīm ir augsta pielāgošanās spēja un tās panes zemu pH līmeni, zemu skābekļa saturu un augstas temperatūras. Dabiskajā vidē sami parasti dzīvo saldūdenī, temperatūrā no 22°C līdz 30°C, lai gan dažas sugas spēj paciest temperatūras līdz pat 35°C. Akvakultūras apstākļos sami visbiežāk tiek audzēti temperatūrā no 25°C līdz 30°C, kas tiek uzskatīts par optimālo temperatūras diapazonu augšanai un reprodukcijai. Sami ir salīdzinoši lielas zivis, dažas sugas var būt pat 1-2 metru garas. Tomēr lielākā daļa Āfrikas samu sugu dabiskos apstākļos parasti izaug līdz 50-100 cm. Sami spēj arī ātri un daudzskaitlīgi vairoties, un tādējādi var veiksmīgi apgūt jaunus biotopus. Tāpēc zivis

ir izveidojušas populācijas daudzās pasaules daļās, kur tās tiek uzskatītas par invazīvām sugām, kas konkurē ar vietējām zivīm par barību un dzīvesvidi. Dažos gadījumos samus saista ar vides degradāciju, piemēram, palielinātu nogulumu daudzumu vai barības vielu piesārņojumu, sakarā ar to barošanās veidu un paradumu ierakties gruntī. Samu akvakultūra ir salīdzinoši labi attīstīta Dienvideiropā (Spānijā, Portugālē, Itālijā), kur meteoroloģiskie apstākļi ir labvēlīgi zivju audzēšanai. Apvienotajā Karalistē, Nīderlandē un Ziemeļeiropā sami tiek audzēti iekštelpu recirkulācijas sistēmās vai apsildāmos dīķos, bet nelielos apjomos.



Āfrikas aszobu sams *Clarias gariepinus*. Foto: Eurofish.dk

## Klimata un vides mērķi Baltijas jūras reģionā

Eiropas Komisijas 2020. gada martā pieņemtais *aprites ekonomikas darbības plāns* ir viens no galvenajiem Eiropas Zaļā kursa blokiem, Eiropas jaunajā ilgtspējīgas izaugsmes darba kārtībā. Tas ir arī priekšnoteikums, lai sasniegtu ES 2050. gada klimata neitralitātes mērķi un apturētu bioloģiskās daudzveidības zudumu. Darbības plāns cenšas ietekmēt produktu dizainu, veicina aprites ekonomikas procesus, ilgtspējīgu patēriņu un cenšas nodrošināt, ka atkritumi tiek radīti pēc iespējas mazāk, un izmantotie resursi tiek pēc iespējas ilgāk iesaistīti ES ekonomikā. Pasākumu, kas tiks ieviesti jaunajā darbības plānā, mērķis ir panākt, lai ilgtspējīgi produkti kļūtu par normu ES, koncentrējoties uz nozarēm, kas izmanto visvairāk resursu un kur ir

liels aprites potenciāls, piemēram, elektronikai un komunikāciju tehnoloģijām, baterijām un transportlīdzekļiem, iepakojumam, plastmasai, tekstilmateriāliem, būvniecībai un ēkām, pārtikai, ūdenim un barības vielām.

Saskaņā ar *Eiropas Savienības stratēģiju Baltijas jūras reģionam* līdzīgi kopējam Eiropas Savienības klimata mērķim, arī Baltijas jūras reģiona mērķis ir kļūt par klimatneitrālu reģionu līdz 2050. gadam. Stratēģijā ir vairāki apakšmērķi šo mērķu sasniegšanai. Reģionam jātiecas uz tīru jūru, bagātīgu un veselīgu faunu, pielāgošanos klimata pārmaiņām, risku novēršanu un pārvaldību. Darbības vērstas uz barības vielu emisiju samazināšanu, barības vielu pārstrādi, piesārņojuma novēršanu un ilgtspējīgas un cilvēka darbību izraisītās bioloģiskās ekonomikas stiprināšanu.

*Helsinki konvencijas Baltijas jūras rīcības plāns* ir galvenais stratēģijas īstenošanas satvars, kurā ir ietverts vispārējais mērķis - līdz 2030. gadam sasniegt labu vides stāvokli Baltijas jūrā. Plānā ir segmenti ar darbībām un pasākumiem, lai stiprinātu Baltijas jūras sistēmas kopējo noturību, tādējādi uzlabojot tās spēju reaģēt uz klimata pārmaiņu ietekmi. Pasākumiem jāpalīdz sasniegt vēlamo jūras vides stāvokli attiecībā uz eitrofikāciju, kad barības vielu koncentrācija ir tuvu dabiskajam līmenim, ūdens ir dzidrs, aļģu ziedēšana ir dabiskā līmenī, augu un dzīvnieku sastopamība un izplatība ir dabiska, un arī skābekļa līmenis ir dabisks.

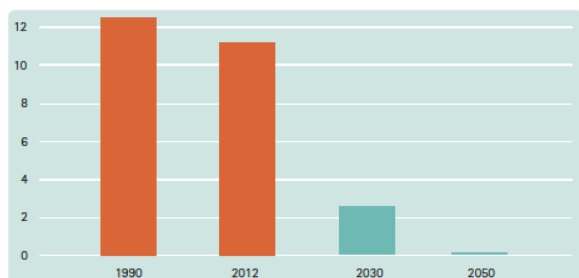
*HELCOM Baltijas jūras reģionālā stratēģija barības vielu atkārtotai izmantošanai* ir vēl viens instruments, lai uzlabotu barības vielu izmantošanu un samazinātu to noplūdi Baltijas jūras vidē no lauksaimniecības. Šis stratēģijas mērķis ir noslēgt barības vielu ciklus, samazināt siltumnīcefekta gāzu emisijas, uzlabot augsnes kvalitāti un palielināt oglekļa piesaisti. Barības vielu aprites izmantošanai jābūt drošai un aizsargātai, balstītai uz labākajām pieejamajām zināšanām, un tai jāveicina jauni

uzņēmējdarbības modeļi, kā arī jāuzlabo politikas saskaņotība. Stratēģijā ir ietverts iespējamo pasākumu saraksts, kas ir kā instrumentu kopums ar idejām par barības vielu atkārtotas izmantošanas attīstību reģionā.

## Klimata un vides mērķi Lisešīlas pašvaldībai

Lai izsekotu augstāka līmeņa mērķu pārnesi vietējā mērogā, aplūkoti projekta "Blue Green Lab" partnera – Lisešīlas pašvaldības - mērķi un pasākumi.

**Lisešīlas pašvaldība** ir pieņēmusi savu "Zaļo stratēģiju", kas paredzēta līdz 2030. gadam. Stratēģija risina jautājumus, kas nepieciešami intensīvai zaļās infrastruktūras attīstībai un pielāgošanos klimata izmaiņu ietekmei, piemēram, ekstrēmām lietusgāzēm un plūdiem. Klimata mērķi, kas vērsti uz emisiju samazināšanu, ir apstiprināti reģionālā līmenī – Vesterjētlandes reģionam. Šie reģionālie klimata mērķi ir vieni no ambiciozākajiem Zviedrijā, ar mērķi līdz 2030. gadam panākt fosilās enerģijas neizmantošanu reģionā un samazināt siltumnīcefekta gāzu emisijas par 80% līdz 2030. gadam, salīdzinot ar 1990. gada līmeni. Salīdzinot ar 2010. gadu, emisijas tiks samazinātas par 30%.



Kopējās siltumnīcefekta gāzu emisijas Vesterjētlandē (CO<sub>2</sub> ekvivalenta miljoni t/gadā), salīdzinot ar 2030. un 2050.g. mērķiem

Visas Vesterjētlandes reģiona pašvaldības ir izteikušas solījumus attiecībā uz klimatu, lai sasniegtu reģionālos mērķus. 2022. gadā no 426 pieņemtajiem klimata solījumiem aptuveni 90

procenti ir īstenoti vai uzsākti. Kopumā 219 solījumi jau ir pabeigti, kas ir rezultējis aptuveni 44 700 tonnu CO<sub>2</sub> emisiju samazinājumā. 2021. gadā īstenoto solījumu rezultātā novērtētais CO<sub>2</sub> emisiju samazinājums bija aptuveni 31 100 tonnas.

## Biomases izmantošanas iespējas klimata un vides mērķu sasniegšanai

Lisešīlas pašvaldības apsvērumi koncentrēties uz iekštelpu audzēšanas potenciālu ir daļēji saistīti ar lielāko privāto uzņēmumu šajā teritorijā – "Preem" naftas pārstrādes rūpnīcu. "Preem" veic apjomīgu naftas pārstrādi un pārdod naftas produktus naftas uzņēmumiem, kas darbojas Zviedrijā un starptautiskajā tirgū, galvenokārt Ziemeļrietumeiropā. "Preem" ir Zviedrijas lielākais degvielas uzņēmums un veido 80 procentus no Zviedrijas pārstrādes apjoma un 30 procentus no Ziemeļvalstu pārstrādes apjoma. Tā kā pārstrādes procesā rodas daudz siltuma, rūpnīca apgādā pašvaldību ar karsto ūdeni apkurei. Pašlaik "Preem" nodrošina 50 GWh, bet piegādes jauda ir 800 GWh. "Preem" mērķis ir kļūt par klimatneitrālu uzņēmumu līdz 2035. gadam, ieguldot atjaunojamo degvielu ražošanā, pārejot uz citiem izejmateriāliem un oglekļa saistīšanas projektos.

Siltu iekštelpu iekārtošana eksotisko ūdens sugu sauszemes audzēšanai ir saskaņā ar gan pašvaldības mērķiem ilgtspējīgai resursu izmantošanai, gan reģionālajiem mērķiem attiecībā uz fosilās degvielas izmantošanu. Pagaidām nav iespējams precīzi aprēķināt šo ieguldījumu faktisko ietekmi uz vietējiem un reģionālajiem klimata mērķiem, jo audzēšanas procesi joprojām ir pētniecības stadijās. Tomēr konceptuāli papildu biomasas ražošana lokāli samazinās fosilās degvielas izmantošanu, tādējādi samazinot reģiona oglekļa pēdu saistībā ar transportu, enerģijas patēriņu un atkritumu apsaimniekošanu.

Jūras ūdens sāļums pie Lisešīlas ir optimāls visām šajā īsajā izklāstā aprakstītajām sugām, un filtrētais jūras ūdens jau tiek izmantots

*Asparagopsis* audzēšanai. Turklāt apkārtnes fjorda vides stāvoklis, visticamāk, uzlabosies, ja tajā tiks audzētas gliemenes kā barība Āfrikas samiem, nodrošinot vēl lielāku vietējo apriti šiem ekonomiskajiem pasākumiem.

## Izmantotie materiāli

Wang Zhenlu, Qu Yuexin, Yan Muting, Li Junyi, Zou Jixing, Fan Lanfen. 2019. Physiological Responses of Pacific White Shrimp *Litopenaeus vannamei* to Temperature Fluctuation in Low-Salinity Water. *Frontiers in Physiology*, 10. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2019.01025>

Wing-Keong Ng. 2021. Datasheet on *Clarias gariepinus*. CABI Compendium, <https://doi.org/10.1079/cabicompendium.88683>

Roque, B.M., Brooke, C.G., Ladau, J. et al. 2019. Effect of the macroalgae *Asparagopsis taxiformis* on methane production and rumen microbiome assemblage. *Anim Microbiome* 1, 3 (2019). <https://doi.org/10.1186/s42523-019-0004-4>

European Commission. 2020. Circular Economy Action Plan. [https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new\\_circular\\_economy\\_action\\_plan.pdf](https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new_circular_economy_action_plan.pdf)

Lysekils Kommuns GRÖNSTRATEGI. 2019.

Klimat 2030 - Västra Götaland ställer om. Strategiska vägval. <https://klimat2030.se/content/uploads/2017/10/klimat-2030-strategiska-vagval.pdf>

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

## 3.4. ZĀLE kā potenciālā biomasa bioindustriālajai simbiozei

Šis izklāsts ir daļa no projekta "Blue Green Bio Lab" risinājumu komplekta un tas atspoguļo projekta rezultātus. Projekta mērķis ir piedāvāt veidus, kā risināt uzdevumus, kas saistīti ar barības vielu daudzuma samazināšanu Baltijas jūras reģiona ūdeņos, siltumnīcefekta gāzu emisiju ierobežošanu un Eiropas pašapgādes ar pārtiku, barību un enerģiju uzlabošanu. Akvakultūra, lauksaimniecība un rūpniecība var dot ieguldījumu kopīgā šo problēmu risināšanā, izmantojot rūpniecisko simbiozi. Simbioze tiek balstīta uz vietējo ūdens un lauksaimniecības biomasu ilgtspējīgu izmantošanu, audzējot vai ievācot biomateriālu ar mērķi radīt pozitīvu ietekmi ekosistēmā. Projektu "Blue Green Bio Lab" kopīgi finansē Interreg Baltijas jūras

reģiona programma un projekta partneri Dānijā, Latvijā un Zviedrijā.

### Zālaugu sugu apraksts

Zālaugu sugas ir ļoti daudzveidīgas un atšķiras atkarībā no ģeogrāfiskās atrašanās vietas un vides apstākļiem. Zālāji ir sastopami plašā biotopu spektrā, piemēram, pļavās, ganībās, purvos un citās atklātās teritorijā (1. att.). Eiropā visbiežāk sastopamās zālaugu sugas ir daudzgadīgā airene (*Lolium perenne*), auzenes (*Festuca* spp.), smilgas (*Agrostis* spp.), pļavas skarene (*Poa pratensis*), pļavas timotiņš (*Phleum pratense*) un parastā kamolzāle (*Dactylis glomerata*). Zālaugu sugām raksturīga sezonāla augšana, ar intensīvu posmu pavasarī un vasarā, un ziemas periodu, kad augšana samazinās vai apstājas pavisam. Turklāt zālaugu sugas ir pielāgojušās noganīšanai, atkalizaugšanai un izdzīvošanai pēc noganīšanas. Zālaugi ir arī

izturīgi nabadzīgās augsnēs, kurās sugas ir izstrādājušas mehānismus efektīvai barības vielu uzņemšanai un izmantošanai, piemēram, dziļas saknes, mikorizālo simbiozi un barības vielu pārstrādi. Bieži zālaugu sugas veiksmīgi attīstās degradētos biotopos, piemēram, ceļmalās, pamestos laukos un dzelzceļa stīgās. Šīm sugām parasti ir augsts sēklu ražošanas un izplatīšanas ātrums, ātra augšana un īss dzīves cikls. Zālaugu sugas nodrošina dažādus ekosistēmu pakalpojumus - augsnes saglabāšanu, oglekļa akumulāciju, bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu un materiālu lopbarībai. Zāļaugiem jau gadsimtiem ir bijusi nozīmīga loma Eiropas lauksaimniecībā, un tiem ir būtiska loma reģiona pārtikas ražošanā un reģionālajā ekonomikā. Nesen zāļaugi ir kļuvuši arī par svarīgu olbaltumvielu avotu, to arvien vairāk izmantojot kā izejvielu olbaltumvielu ekstrakcijai. Iegūto olbaltumvielu var izmantot, piemēram, kā olbaltumvielu avotu lopbarībai un kā pamata materiālu citu olbaltumvielu produktu ražošanai. Turklāt pēc olbaltumvielu ekstrakcijas pārpalikusī masa var tikt izmantota kā lopbarība liellopiem. Vairākām zālaugu sugām ir spēja samazināt piesārņojumu augsnē ar fitoremediācijas palīdzību. Augstā auzenes izturība pret smagajiem metāliem, piemēram, cinku, kadmiju un svīnu ir izmantota vairākos pētījumos piesārņotu augšņu atjaunošanai. Daudzgadīgā airene efektīvi samazina policiklisko aromātisko ogļūdeņražu (PAH) piesārņojumu augsnēs. Parastā skarene efektīvi aizvāc no augsnes smagos metālus un pesticīdus, savukārt pļavas kamolzāle var reducēt kadmija un vara piesārņojumu. Pētījumi par zālaugu spējām šajā jomā joprojām turpinās, taču ir skaidrs, ka zāļaugi, kuri izmantoti fitoremediācijā, nav piemēroti lopbarībai.



1.att. Zāle pļavā. Foto: redzet.lv

### Klimata un vides mērķi Baltijas jūras reģionā

*Kopējā lauksaimniecības politika* ir galvenais Eiropas Savienības (ES) politikas instruments, kas paredzēts lauksaimniecības un lauku attīstības atbalstam. Tā ietver dažādas pasākumu grupas, kuru mērķis ir veicināt ilgtspējīgu zemes izmantošanu un biodaudzveidības saglabāšanu, tostarp atbalstu lauksaimniecības vides pasākumiem, maksājumus par dabiskiem apstākļiem nelabvēlīgos apgabalos un atbalstu bioloģiskajai lauksaimniecībai. Vairāki mērķi tiek izvirzīti, lai aizsargātu pļavas: katrā ES dalībvalstī vismaz 5% no lauksaimniecības zemes jā saglabā kā pastāvīgas pļavas, jāveicina pļavu daudzveidību, jāierobežo pļavu pārveidošanu par citām zemes lietojuma veidām līdz 175 000 hektāriem gadā, jā saglabā vai jā palielina oglekļa uzglabāšanu ES pļavās par vismaz 10 miljoniem tonnu gadā.

Saskaņā ar *Eiropas Savienības stratēģiju Baltijas jūras reģionam* līdzīgi kopējam Eiropas Savienības klimata mērķim, arī Baltijas jūras reģiona mērķis ir kļūt par klimatneitrālu reģionu līdz 2050. gadam. Stratēģijā ir vairāki apakšmērķi šo mērķu sasniegšanai. Reģionam jātiecas uz tīru jūru, bagātīgu un veselīgu faunu, pielāgošanos klimata pārmaiņām, risku novēršanu un pārvaldību. Darbības vērsta uz barības vielu emisiju samazināšanu, barības vielu pārstrādi, piesārņojuma novēršanu un

ilgtspējīgas un cilvēka darbību izraisītās bioloģiskās ekonomikas stiprināšanu.

*Helsinki konvencijas Baltijas jūras rīcības plāns* ir galvenais stratēģijas īstenošanas satvars, kurā ir ietverts vispārējais mērķis - līdz 2030. gadam sasniegt labu vides stāvokli Baltijas jūrā. Plānā ir segmenti ar darbībām un pasākumiem, lai stiprinātu Baltijas jūras sistēmas kopējo noturību, tādējādi uzlabojot tās spēju reaģēt uz klimata pārmaiņu ietekmi. Pasākumiem jāpalīdz sasniegt vēlamo jūras vides stāvokli attiecībā uz eutrofikāciju, kad barības vielu koncentrācija ir tuvu dabiskajam līmenim, ūdens ir dzidrs, aļģu ziedēšana ir dabiskā līmenī, augu un dzīvnieku sastopamība un izplatība ir dabiska, un arī skābekļa līmenis ir dabisks.

*HELCOM Baltijas jūras reģionālā stratēģija barības vielu atkārtotai izmantošanai* ir vēl viens instruments, lai uzlabotu barības vielu izmantošanu un samazinātu to noplūdi Baltijas jūras vidē no lauksaimniecības. Šis stratēģijas mērķis ir noslēgt barības vielu ciklus, samazināt siltumnīcefekta gāzu emisijas, uzlabot augsnes kvalitāti un palielināt oglekļa piesaisti. Barības vielu aprites izmantošanai jābūt drošai un aizsargātai, balstītai uz labākajām pieejamajām zināšanām, un tai jāveicina jauni uzņēmējdarbības modeļi, kā arī jāuzlabo politikas saskaņotība. Stratēģijā ir ietverts iespējamo pasākumu saraksts, kas ir kā instrumentu kopums ar idejām par barības vielu atkārtotas izmantošanas attīstību reģionā.

### **Klimata un vides mērķi Skives pašvaldībai un Kurzemes plānošanas reģionam**

Lai izsekotu augstāka līmeņa mērķu pārnesi vietējā mērogā, aplūkotī divu projekta "Blue Green Lab" partneru reģionu mērķi un pasākumi.

**Skives** pašvaldība 2022. gadā ir pieņēmusi klimata rīcības plānu, kura vispārējais mērķis ir

līdz 2030. gadam samazināt CO<sub>2</sub> emisijas par 70 % un līdz 2050. gadam panākt klimatneitralitāti. Klimata mērķus nosaka starptautiskie nolīgumi, kā arī valsts mērķi un tiesību akti šajā jomā, piemēram, valsts siltumnīcefekta gāzu samazināšanas mērķi ir formulēti Dānijas Klimata likumā. Lai līdz 2030. gadam sasniegtu 70 % samazināšanas mērķi, Skives pašvaldībai līdz 2030. gadam CO<sub>2</sub> emisijas gadā jāsamazina uz pusi, t. i., par 314 000 tonnu CO<sub>2</sub> gadā. Liels CO<sub>2</sub> emisiju samazinājums līdz 2030. gadam Skives pašvaldībā ir sagaidāms, galvenokārt pateicoties Power-to-X (PtX) nozares attīstībai Skives reģionā un lauksaimniecības nozares izmaiņām zemes izmantošanas ziņā.

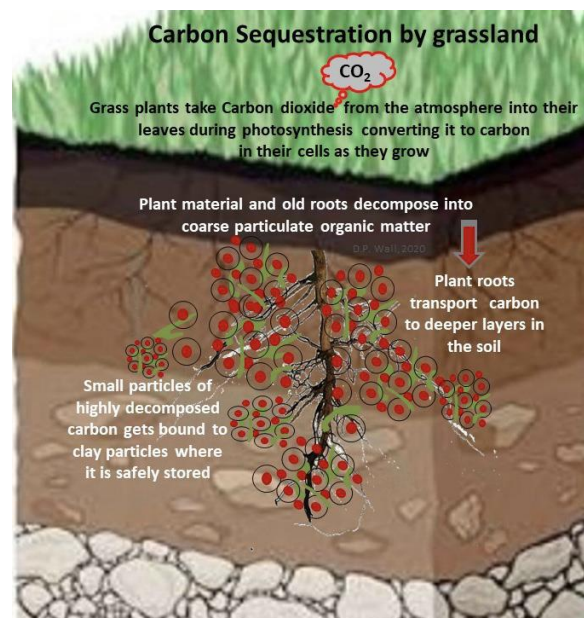
Turklāt paredzamā lauksaimniecības nozares "zaļā" pāreja, kas balstīta uz Dānijas Lauksaimniecības nolīgumu, Skives pašvaldībā radīs vairāk nekā uz pusi mazākas CO<sub>2</sub> emisijas no zemes izmantošanas. Nacionālā vienošanās par Dānijas lauksaimniecības zaļo pāreju nosaka saistošu samazināšanas mērķi lauksaimniecības un mežsaimniecības sektoram siltumnīcefekta gāzu emisiju ziņā par 55-65% salīdzinājumā ar 1990. gadā izlietotajām emisijām. Šī vienošanās ir īpaši svarīga Skives pašvaldībai, jo aptuveni 74% no pašvaldības zemes platības ir lauksaimniecības zeme. Skives pašvaldības klimata mērķi paredz nozīmīgu CO<sub>2</sub> samazinājumu no zemes izmantošanas un augkopības līdz 2030. gadam. Piemēram, bioogļu (ražotas no salmiem) izmantošana 4% no apstrādātajām platībām augsnes uzlabošanai, līdz 2030. gadam radītu 35 000 tonnu CO<sub>2</sub> samazinājumu gadā. Papildus, 9% apstrādāto platību pārveidošana no viengadīgo kultūru uz daudzgadīgu zālaugu audzēšanu samazinātu CO<sub>2</sub> emisijas par 4500 tonnām gadā līdz 2030. gadam, un 18% apstrādāto platību pārveidošana līdz 2050. gadam nozīmētu CO<sub>2</sub> samazinājumu par 8 700 tonnām gadā līdz 2050. gadam. Šo lielo platību pāreja uz pastāvīgu zāles audzēšanu paredz arī pozitīvu ietekmi uz Limfjorda ūdens vidi, jo zālaugiem nepieciešams mazāk mēslojuma, un tādējādi samazinās slāpekļa slodzes uz gruntsūdeni, upēm un fjordu.

**Zemgales plānošanas reģions** ir pieņēmis reģiona attīstības programmu līdz 2027. gadam. Ilgtspējīga attīstība ir programmas horizontālā prioritāte, lai sasniegtu klimata, vides un biodaudzveidības mērķus saskaņā ar Eiropas Savienības "Zaļā kursa" politiku. "Vide, daba un klimata pārmaiņas" ir viena no attīstības prioritātēm līdz 2027. gadam. Programma uzsver, ka reģiona attīstībai nepieciešama gudra un ilgtspējīga pārvaldība, zaļo attīstības principu ieviešana pārvaldībā un ikdienas dzīvē, kā arī pielāgošanās klimata pārmaiņām. CO<sub>2</sub> emisiju samazināšanas mērķis reģionā ir 190 000 tonnas CO<sub>2</sub> līdz 2027. gadam, salīdzinot ar 230 229 tonnām 2020. gadā. Vietējās attīstības programmas aktivitātēs ietilpst ēku energoefektivitātes palielināšana un lielāka atjaunojamo enerģijas avotu daļa, bet nav minēti konkrēti skaitliskie mērķi. Biodaudzveidības aizsardzība tiek paredzēta, paplašinot aizsargāto teritoriju robežas un apsaimniekošanas pasākumus mitrājiem kā vienam no pļavu veidiem. Reģions paredz Pielāgošanās klimata pārmaiņām reģionā paredzēta, izveidojot zaļo un zilo infrastruktūru un uzlabojot ūdeņu ekosistēmu vides stāvokli. Uz vietas ražotās lauksaimniecības biomasas izmantošana plānota kā ieguldījums ilgtspējīgas bioekonomikas attīstībā.

### **Biomassas izmantošanas iespējas klimata un vides mērķu sasniegšanai**

Zāles kā biomasas izmantošana var veicināt siltumnīcefekta gāzu emisiju samazināšanu vairākos veidos. Zālaugu sugas fotosintēzē absorbē CO<sub>2</sub> un uzglabā to savās saknēs un augsnē (2. attēls). Zālaugus var izmantot, lai ražotu biodeģvielas (etanolu), aizstājot fosilo degvielu veidus. Zāles izmantošana ganībām un kā barības izejviela lopbarībai var samazināt emisijas no lauksaimniecības. Veicinot ilgtspējīgas ganīšanas prakses un samazinot barības daudzumu, kas tiek importēts no tālienes, pļavas var palīdzēt samazināt emisijas, kas saistītas ar transportu un mēslojuma izmantošanu. Turklāt zālāju izmantošana

biomasas ražošanai var saglabāt zemes dabisko stāvokli un novērst CO<sub>2</sub> emisijas, kas saistīta ar zemes lietojuma izmaiņām.



2. attēls. Oglekļa saistīšanas shēma augsnē ar zālaugu palīdzību. Avots: D. Wall & G. Lanigan, Teagasc

Oglekļa saistīšanas ātrums pļavu augsnēs parasti svārstās no 1,5 līdz 4 tonnām CO<sub>2</sub> uz hektāru gadā. Noganītas pļavas uzkrāj oglekli ātrāk nekā pļavas, kas tiek pļautas skābbarības vai siena gatavošanai (3.attēls). Viengadīgajos zālaugos olbaltuma saturs var būt zemāks nekā daudzgadīgajos, tāpēc iespēja audzēt daudzgadīgās zālaugu sugas kā daudzgadīgā airene (kas satur 15-25% olbaltumvielu) drīzāk palīdzēs sasniegt klimata un vides mērķus. Papildus oglekļa uzglabāšanai un olbaltumvielu ražošanai, daudzgadīgajām sugām ar garāku dzīves ciklu ir lielāka spēja uzkrāt barības vielas saknēs un stiebrs, kurus var izmantotas ataudzēšanai un pavairošanai nākamajos gados.



3. attēls. Pļava ar siena ruļļiem. Avots: redzet.lv

### Izmantotie materiāli

Silveira Rabêlo, F.H., Vangronsveld, J., Baker, A.J.M., Van der Ent, A., Ferracciú Alleoni, L.R. 2021. Are Grasses Really Useful for the Phytoremediation of Potentially Toxic Trace Elements? A Review. *Frontiers in Plant Science*. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.778275>

Sladkovska, T., Wolski, K., Bujak, H., Radkowski, A., Sobol, L. 2022. A Review of Research on the Use of Selected Grass Species in Removal of Heavy Metals. *Agronomy*. <https://doi.org/10.3390/agronomy12102587>

Wiewióra, B., Żurek, G. 2023. Amenity Grasses—A Short Insight into Species, Their Applications and Functions. *Agronomy*. <https://doi.org/10.3390/agronomy13041164>

DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug. 2020. Bidrag til MOF spg. 8 i forbindelse med beslutningsforslag 15. [https://pure.au.dk/portal/files/187801345/Notat\\_MOF\\_sp\\_rgsm\\_l\\_om\\_arealbehov\\_v\\_gr\\_s\\_protein\\_1405\\_2020.PDF](https://pure.au.dk/portal/files/187801345/Notat_MOF_sp_rgsm_l_om_arealbehov_v_gr_s_protein_1405_2020.PDF)

Teagasc. 2020. Protecting soil carbon stocks and enhancing Carbon Sequestration. <https://www.teagasc.ie/news--events/daily/environment/protecting-soil-carbon-stocks-and-enhancing-carbon-sequestration.php>

The common agricultural policy: 2023-27. [https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-2023-27\\_en](https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-2023-27_en)

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>

Skive Municipality. Skive 2050: Klimahandlingsplan for Skiveegnen. 2021. <https://skive-2050-klimahandlingsplan-for-skiveegnen-enkeltidet-04112022.pdf>

Zemgales plānošanas reģiona attīstības programma 2021.–2027. <https://www.zemgale.lv/lv/media/98/download?attachment>



## 4. Solis Nr.2: Iesaistītās puses

### Zilās – zaļās aprites ekonomikas veicināšana

#### Kas paveikts?

Pēc attiecīgo vietējo biomasu noteikšanas bija pienācis laiks apsvērt, kā veidot rūpnieciskās simbiozes, pamatojoties uz šīm biomasām.

Lai to izdarītu, mēs novērtējām vietējo ieinteresēto personu iesaistīšanas nepieciešamību un izveidojām darbnīcas dizainu, pamatojoties uz līdzdalības principiem. Kopēja darbnīcas dizaina izmantošana ļāva starptautiski salīdzināt vietējo darbsemināru iznākumus un koprezultātus.

Pēc tam mēs novērtējām semināra dizaina elementus, kas nepieciešami, lai nodrošinātu veiksmīgus semināra rezultātus dalībniekiem un projekts. Šā novērtējuma laikā tika identificēti šādi elementi:

- Iedvesmojoša runa par bioindustriālo simbiozi, lai atbalstītu vienotu izpratni par pamatinformāciju un faktiem semināra dalībnieku vidū.
- Iepazīstināšana ar izvēlētajiem biomasas veidiem un notiekošajām iniciatīvām, kas saistītas ar bioindustriālo simbiozi.
- Interaktīva dizaina sesija, kurā izklāstīta vietējā industriālā simbioze, kuras pamatā ir:
  - Biomasas apjomi un kvalitāte un
  - Svarīgu resursu plūsmu raksturojums un aplēses (tostarp resursu pārpalikums, kas jāuzskaita, piemēram, pievienojot vairāk dažādu kompāniju.
- Semināra dalībnieku apzinātie nozīmīgākie izaicinājumi vietējās industriālās simbiozes uzsākšanai ar izvēlētajām biomasām.

Pamatojoties uz šiem dizaina elementiem, projekta partneri izveidoja darbnīcas programmu. Lai nodrošinātu idejas no grupu diskusijām, izveidots šablons / liels plakāts, lai atbalstītu koordinātorus pulcēšanās un organizēšanas procesā.

Grupu diskusiju devumam vairāk informācijas par darbnīcas dizainu var atrast Līdzdalības semināra dizaina īsajā aprakstā.

#### Galvenās atziņas un ieteikumi

- Izejas punkts darbnīcas plānošanai varētu būt vispārējs dizains, taču tas neizbēgami būs jāpielāgo vietējam kontekstam.
- Ir svarīgi pārdomāt iedvesmojoša runātāja izvēli, ņemot vērā uzaicināto personu atšķirīgās vajadzības un viņu zināšanu/pieredzes līmenis ar simbiozēm un biomasām. Turklāt pajautājiet sev, vai šī semināra dalībnieki būs spējīgi radīt industriālas simbiozes, vai arī uzdevums būs pārāk sarežģīts.
- Attiecībā uz to, ko uzaicināt, partneri izvēlējās dažādas pieejas.

- Ar atklātu uzaicinājumu jums ir jāapzinās uzticības līmenis potenciāli ļoti daudzveidīgā grupā dalībniekiem, kā arī starp jums (organizatoru) un dalībniekiem.
- Ar atlasītu dalībnieku grupu rūpīgi apsveriet, kuru jūs izvēlaties un kāds viedoklis katram un ko dalībnieks pārstāvēs un komunicēs (ne tikai semināra laikā, bet arī pēc semināra).

Aicinot uzņēmumus piedalīties un dalīties ar informāciju, var rasties arī uzticības problēmas. Daži uzņēmumi var vilcināties dalīties ar ražošanas datiem ar dalībniekiem, kurus viņi nepazīst. Šo problēmu varētu risināt, piemēram, uzaicinot uzņēmumus uz 1:1 sanāksmēm pirms semināra.

Ir svarīgi sekot līdzi un informēt dalībniekus par semināra rezultātiem, lai saglabātu tos, kuri iesaistījušies. Informācijas apmaiņa ir arī cieņas apliecinājums laikam, ko dalībnieki izmanto, lai apmeklētu darbnīcu. Turklāt rezultātu var izmantot, lai izplatītu projektu plašākai auditorijai. Ir svarīgi dalīties ar informāciju par nākamajiem soļiem.

### **Semināra pieeja Zemgales plānošanas reģionā, Latvija**

Zemgales plānošanas reģionā, jēdziens Bioindustriālā simbioze bija jauns, tāpēc bija svarīgi, lai atrastu pareizo veidu, kā ar to iepazīstināt vietējās ieinteresētās personas un lēmumu pieņēmējus. Pirms semināra mēs identificējām situāciju reģionā zili zaļās biomasas apstrādei un izmantošanai.

Tāpēc darbseminārā mēs pievērsāmies plašam iesaistīto pušu pārstāvju lokam – no zinātniekiem, teritoriju un reģiona attīstības plānotājiem līdz pašvaldību speciālistiem un lauku uzņēmējiem. Kopā sanāksmē piedalījās 20 personas.

Latvijas partnera organizētais projekta seminārs notika 2023. gada 27. aprīlī Jelgavā. Tika nolemts ievērot projektā piedāvāto vispārējo organizatorisko pieeju - dizainu, lai gan te bija divas iedvesmojošas uzrunas - viena par koncepciju, kā un vai vispār veidojama bioindustriālā simbioze, kā arī apskatīti dažādu biomasu veidi un vietējās iespējas par šo biomasu ieguvu un pārstrādi.

### **Bio-industriālā simbioze**

Politikas kopsavilkums

#### **Bio-rūpnieciskās simbiozes izstrāde ar zaļajām biomasām - Latvija**

Šis kopsavilkums ir daļa no Blue Green Bio Lab rīku komplekta, kas atspoguļo atklājumus Blue Green Bio Lab projektā. Projekts risina steidzamos uzdevumus, samazinot barības vielu iekļūšanu Baltijas jūras reģiona ūdeņos, ierobežojot siltumnīcefekta gāzu emisijas un veicinot Eiropas pašnodrošināšanos ar pārtiku, barību un enerģiju. Kopā akvakultūra, lauksaimniecība un rūpniecība var piedāvāt risinājumus šiem uzdevumiem, izmantojot rūpniecisko simbiozi, balstoties uz vietējo zilo un zaļo biomasu ilgtspējīgu izmantošanu, ko sākotnēji audzē un/vai novāc, lai radītu pozitīvus ekosistēmu pakalpojumus. Blue Green Bio Lab projektu līdzfinansē Inter-Reg Baltijas jūras reģions, sadarbojoties ar partneriem Dānijā, Latvijā un Zviedrijā.

Šajā kopsavilkumā ir atspoguļoti atklājumi no Latvijas darbnīcas par bio-rūpnieciskām simbiozēm, izmantojot zaļās biomasas kā sastāvdaļu Blue Green Bio Lab projekta. Darbnīcas mērķis bija identificēt izaicinājumus un barjeras, kā arī izstrādāt turpmākos soļus. Darbnīcu

rīkoja Zemgales plānošanas reģions un Latvijas Hidroekoloģijas institūts aprīļa mēnesī 2023. gadā.

Saturs

- Apkopojums
- Bio-rūpniecisko simbiožu kartēšana
- Stiprās puses
- Barjeras
- Turpmākie soļi
- Refleksijas / mācīšanās

### **Apkopojums**

Semināru, ko organizēja projekta Latvijas partneri - Zemgales plānošanas reģions (ZPR), 2023. gada 27. aprīlī Jelgavā piedaloties 21 dalībniekam no pašvaldībām, akadēmiskajām iestādēm, lauksaimniekiem, mazajiem un vidējiem uzņēmumiem un nevalstiskajām organizācijām, bija paredzēts pārstāvju no interesējošajām iestādēm seminārs. Tika pieņemts lēmums sekot projektā piedāvātajam vispārējam dizaina priekšlikumam. Zemgales reģions Latvijā ir labi pazīstams kā lauksaimniecības un enerģētikas attīstības zona. Šeit galvenokārt tiek audzēti graudi, ir attīstīta arī mežsaimniecība un koka rūpniecība. Reģionam nav tieša piekļuve ārējiem ūdeņiem, tas ir, izplūdei Baltijas jūrā vai Rīgas jūras līcī, kas nosaka, ka nav iespējams paļauties uz jūras augu vai dzīvnieku biomasas izmantošanu. Zemgales reģionā ir diezgan daudz zemienes, mitrzemes, pļavas un iekšzemes ūdeņi, kur ir laba potenciāla zaļās biomasas - gan zāles, gan audzes - iegūšanai, turpmākai apstrādei un enerģijas ražošanai. Tomēr pašreizējie šie potenciāli nav attīstīti.

Pirms semināra tika noskaidrots reģiona stāvoklis zaļo biomasu ieguvei, apstrādei un izmantošanai. Šajā procesā iesaistījās plašs pārstāvju loks - gan zinātnieki un reģionālo attīstību plānotāji, gan pašvaldību speciālisti un lauku uzņēmēji. Ievadā tika prezentētas biomasu iegūšanas veidi, kas iekļauti biomasu kopsavilkumos, un iespējas iekļaut tās bio-rūpnieciskajās simbiozēs.

Darbnīcu uzsāka Zemgales plānošanas reģiona izpilddirektora uzruna. Pēc tam sekoja projekta partnera - Latvijas Hidroekoloģijas institūta prezentācija par vairākiem iespējamiem biomasas veidiem bio-rūpnieciskām simbiozēm. Pēc tam uzstājās divi uzņēmumi. Pirmais bija "Mežacīruļi", kas dalījās pieredzē par biomasas ieguvei un izmantošanu enerģijas ražošanai, kā arī "EGG ENERGY" par enerģijas apstrādi enerģijas ražošanai. Prezentāciju veica Latvijas Lauksaimniecības universitātes profesors, pievēršoties biomasas apstrādes un izmantošanas iespējām no rūpnieciskajām kaņepēm un austrumu galegas.

Darbnīcas grupu diskusiju daļā dalībnieki runāja par iespējamām bio-rūpnieciskajām sadarbībām Zemgales reģionā, par esošajām un nepieciešamajām ražošanas iekārtām, biomasas apstrādes jaudām, dažādām iespējām papildu izmantojumam gan savvaļas, gan audzētajiem augiem, kā arī par resursu plūsmām mūsu reģionā. Turklāt tika veikta SWOT analīze attiecībā uz biznesa sadarbības potenciālu un noskaidroti prioritārie izaicinājumi un

to risinājumi. Tātad darbnīca bija pirmais solis dalībnieku izpratnes veidošanā par šī jautājuma nopietnību. Tā bija arī iedrošinājums projekta komandai turpināt komunicēt par dažādu iesaistīto dalībnieku iesaistīšanu Zemgales reģionā un kopīga pamata izveidi bio-rūpnieciskajai simbiozei.

### **Bio-rūpniecisko simbiožu kartēšana**

Zemgales reģionā nebija iespējams kartēt nevienu bio-rūpniecisko simbiozi, jo trūka vērtību ķēžu. Reģionā dalībnieku izteiktais biomasas izmantošanas tendence bija galvenokārt vērsta uz enerģijas (biogāzes) ražošanu, jo reģionā jau ir pieredze šajā jomā. Tāpēc nodaļa velta uzmanību dažiem enerģijas ražošanas jautājumiem (skatīt arī 3D modeļa shēmu šī kopsavilkuma beigās).

### **Biomasas izvēle**

Visas grupas izvēlējās koncentrēties uz zaļajām biomasām, akcentējot izgūšanu un pārstrādi. Grupas pievērsās dažādiem jautājumiem, bet tika apspriesti šādi tēžu aspekti:

- Dabas atjaunošana
- Ražošana/auglība
- Jauni produkti
- Jauni tirgus iespējamības

### **Dabas atjaunošana**

Lauksaimniecības kultūru, pļavu, krūmu atliekas Zemgales reģionā rada lielus daudzumus zaļās biomasas. Zaļās biomasas izgūšana bieži tiek uzskatīta par lielisku veidu, kā attīrīt lauksaimniecības zonas no atliekām un cīnīties ar invazīvo svešzemju augu sugām, kas ir viens no galvenajiem iemesliem augsnes degradācijai un bioloģiskās daudzveidības samazināšanai mūsdienās. Regulāra zāļu nogriešana novērš invazīvo augu sugas sēklu nobriešanu un tālāku izplatību.

### **Ražošana / Auglība**

Konkrētā zaļās biomasas ražošana vēl ir jautājumā. Zemgale ir plašas lauksaimniecības ražošanas reģions, tāpēc iespējams izmantot atlikumus no ražu, dārzeņiem un citām lauksaimniecības ražošanu, kā arī koku nozarē. Biomasu no pļavām galvenokārt izmanto dzīvnieku barībai, bet daļu no tās var izmantot arī enerģijas ražošanai. Jauni produkti Darbnīcas laikā daži dalībnieki apsprieda salmiņu, kūts un kaņepju izmantošanu būvmateriālu ražošanā. Kaņepēm ir arī iespēja to izmantot pārtikas produktu ražošanā, piemēram, eļļā, sēklu maisījumā un sviestā. Tomēr visas jaunās iespējas un produkti šajā posmā ir teorētiski iespējami, ņemot vērā vērtību ķēžu trūkumu.

### **Tirgus iespējas**

Bio-rūpnieciskās simbiozes ideja reģionā ir salīdzinoši jauna, un bija skaidrs, ka šis ir jautājums, kas jāsadarbina plašāk un jāizskaidro starp interesentiem.

### **Stiprās puses**

Grupu prezentējot savu darbu, tika diskutēts par izvēlētās simbiozes stiprajām pusēm. Daudzas no šīm stiprajām pusēm ir minētas iepriekšējā apskatē par simbiožu iespējām. Vispārīgi šīs idejas par ciklisku bio-rūpniecisko simbiozi tiek uzskatītas par lielu potenciālu sadarbības tīklu un vērtību ķēžu veidošanā. Mazāk novērtētas, bet tomēr svarīgas bija iespējas jaunajos finansējuma programmās attiecībā uz loģistikas attīstību un jaunu tehnoloģiju attīstību.

## **Barjeras**

Lielākās barjeras, kas saistītas ar zaļās biomasas izmantošanu enerģijas ražošanai, ietver konkrētu biomasas daudzumu nodrošināšanu, kas varētu tikt piegādāts enerģijas ražotājiem. Uzņēmumi vēlas regulāras biomasas piegādes. Tas ir daļēji iespējams, bet ņemot vērā sezonas izmaiņas un biomasas galamērķus, situācija var būt atšķirīga un prognozējama. Dalībnieki norādīja draudus, sākot no nesaskaņotām darbībām enerģētikas nozarē, esošās politiskās situācijas un esošās prognozējamās situācijas enerģijas un ekonomikas nozarē. Barjeru risināšana ar potenciālu lielākam pozitīvam ietekmei ir nepieciešama plašāka izpratne par daudzām biomasas izmantošanas idejām (ne tikai enerģijai) un ciešāka saikne ar ekoloģiskās kvalitātes un klimata ietekmes uzlabošanu, veidojot ciklisko bio-rūpniecisko simbiozi. Centieni prioritāšu noskaidrošanā Darbnīcas noslēdzās ar prioritāšu noteikšanu, kuras jārisina, lai sasniegtu lielāko pozitīvo ietekmi. Šo prioritāšu noteikšanu, darbnīcā saukt par "temperatūras mērījumu", veica, nodrošinot visiem dalībniekiem divas līmējamas zīmes, ko viņi varēja novietot uz piezīmēm ar dažādiem izaicinājumiem. Zīmes tika saskaitītas pēc tam, kad visi tās bija novietojuši.

Temperatūras mērījums atklāja, ka svarīgākās barjeras/šķēršļi, kas jārisina, prioritārā kārtībā ir šādi - ar pirmajām divām skaidrām "uzvarētājām":

- Kā mēs sazināties starp dažādām nozarēm?
- Sazināšanās trūkums un iesaistīšanās starp ieinteresētajiem
- Kur un kādas darbības būtu jāizvēlas (lai efektīvi iesaistītos)?

Citas grupu prezentācijās minētās citas barjeras un šķēršļi ietver:

- Sazināšanās trūkums

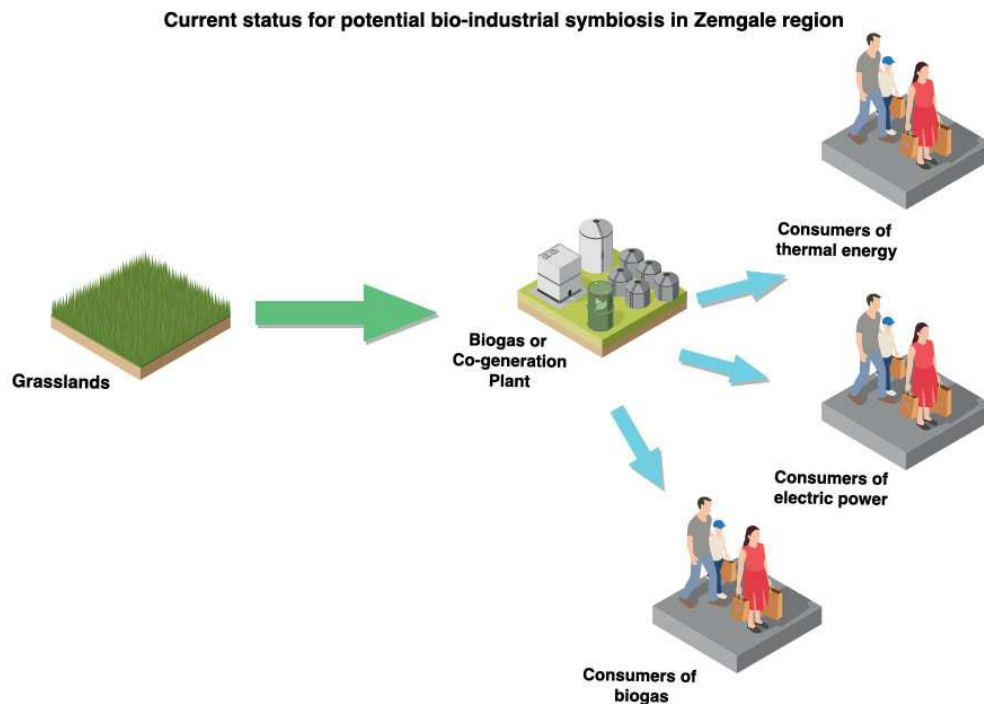
## **Turpmākie soļi**

Dalībnieku grupām bija iespēja dalīties ar savām ieteikumiem par to, kā labāk virzīties uz priekšu, veidojot nākotnes bio-industriālās simbiozes biomasu sektorā. Ieteiktie priekšlikumi ir šādi:

- Vajadzība pēc informācijas kampaņām par biomasas izmantošanu enerģijas ražošanā;
- Māstrihtas plāna izstrāde, kas nodrošina politisko ietvaru, demokrātisku procesu, iespēju piesaistīt finansējumu biomasas izgūšanas, loģistikas un izmantošanas vērtību ķēdēm enerģijas ražošanā.

## **Refleksijas / mācīšanās**

- Tas bija labs iespēju dzirdēt dalībnieku viedokļus un redzēt esošās situācijas stiprās un vājās puses no viņu skatupunkta.
- Aizsargjoslas teritorijās ir aizliegts ievākt niedres.



#### RESOURCES

In Zemgale there is a possibility to use existing resources of biomass as initial feedstock for bioindustrial purposes, grass is considered as most promising. For successful implementation of this approach, a cooperation between municipalities, state and private property owners is needed. Also, the availability and abundance of respective type of resource should be assessed before initiating further use.

#### USE OF RESOURCES

The most possible current possibility for use of biomass is feedstock for biogas and/or co-generation plant. This option is in line with Energy Action Plan 2018-2025 of Zemgale Planning region. Action Plan also foresees locations of energy facilities to have appropriate regional coverage.

#### END USERS

Type and distribution of the produced energy will be decided by direct involvement of local inhabitants, mostly via community councils. Community council is a non-governmental body directly representing interests and concerns of local citizens.

Bioindustriālās simbiozes iespējamā shēma, kas balstīta uz zināšanām, kas izstrādātas Blue Green Bio Lab radošajā darbnīcā Zemgales plānošanas reģionā, Latvijā.

## 5. Solis Nr.3: Darbs ar politikas instrumentiem

### Labvēlīgas politikas vides veidošana un bioindustriālās simbiozes stimulēšana

Iepriekš Blue Green Bio Lab projekta ietvaros katrā projekta vietā notika semināri, kur noskaidroti šķēršļi un izaicinājumi bioindustriālajai simbiozei. Pēc darba semināriem mēs starptautiski apspriedāmies un konstatējām 2 kopīgas problēmas, kas jārisina turpmāk.

1. Valsts noteikumi, kas tiek uzskatīti par šķēršļiem aprītei bioindustriālai simbiozei attiecībā uz dažādu biomasu, uz kuru koncentrējās katrs partneris. Tika pētīts, cik tāl iespējams, uz Eiropas Savienības līmeņa noteikumiem, uz kuriem tie attiecas.
2. Komunikācija par bioindustriālās aprītes simbiozes idejām un potenciālu mūsu izvēlētajām biomasām

Katrā no 3 projekta īstenošanas vietām kopīgi rīkotas radošas sanāksmes par labvēlīgas vides politikas un prakses izstrādi, lai pētītu atbalstu bioindustriālās simbiozes izveidei. Pēc tam kopīgas radošās tikšanās notika starpvalstu līmenī un rezultāti izvērtēti partneru sanāsmē Jelgavā, Latvijā.

### **Galvenās atziņas un ieteikumi**

- Lai gan mums bija dažādi izejas punkti attiecībā uz tehnoloģijām un gatavību inovācijām, izaicinājumi tika noteikti. Piemēram, darbs ar ātrāka tempa inovāciju procesiem, lēnāk tas notiek administratīvajās iestādēs.
- Mēs arī gūvām ieskatu par to, cik svarīgi ir radīt vietu retrospektīvām mācībām sev un mūsu projektā ieinteresētām pusēm. Mēs pieredzējām, ka darbs ir orientēts uz mērķi kopējā virzienā, nevis tik mērķtiecīgs, lai sasniegtu konkrētu rezultātu. Uzlabot sadarbību ir iespējams, veidojot radošās tikšanās, te mēs iemācījāmies noteikt prioritāti darba izejas punktam semināra dalībnieku vidū.
- Īsāk sakot, lai process būtu vienkāršs, arī neskatoties uz tā sarežģītību, izmantot praktiskus piemērus, lai ilustrētu un izveidotu vienotu izpratni un cieņu pret ieinteresēto personu dažādajām "valodām" - piemēram, zinātnisko un nespeciālista izpratni.



Projekta partneri:



Asociētie partneri:

