



Guldborgsund kommune

# Blå vækstområder i Guldborgsund Kommune

KORTLÆGNING 2017

Guldborgsund kommune

# Blå vækstområder i Guldborgsund Kommune

## KORTLÆGNING 2017

---

**Rekvirent** Anne Holl Hansen, Guldborgsund Kommune

**Rådgiver** Orbicon A/S  
Jens Juuls Vej 16  
8260 Viby J

**Projektnummer** 1321600411

**Projektleder** Per Dolmer

**Kvalitetssikring** Jonathan Carl

**Revisionsnr.** 5

**Godkendt af** Simon Grünfeld

**Udgivet** 29-08-2017

## INDHOLDSFORTEGNELSE\_Toc492886859

<b>1. BAGGRUND .....</b>	<b>4</b>
<b>2. BESKRIVELSE AF KORTLÆGNINGSPROCES AF BLÅ VÆKSTOMRÅDER.....</b>	<b>6</b>
<b>3. TIDSLINJE FOR KORTLÆGNINGEN .....</b>	<b>6</b>
<b>4. FORVALTNINGSMÆSSIGE RAMMEBETINGELSER.....</b>	<b>7</b>
<b>5. BESKRIVELSE AF VÆKSTOMRÅDER.....</b>	<b>8</b>
5.1. Produktion af muslinger og tang .....	8
5.1.1 Produktion af muslinger .....	8
5.1.2 Foderproduktion af muslinger til akvakultur .....	9
5.1.3 Afledte værdi for havbrugsbranchen .....	11
5.1.4 Muslingeopdræt som virkemiddel.....	12
5.1.5 Produktion af tang og ålegræs .....	13
5.1.6 Opsamling af tang og ålegræs fra Falsters kyster.....	14
5.1.7 SWOT-analyse af potentialet for muslinge- og tangproduktion .....	17
5.2. Bæredygtig havbrugsproduktion.....	17
5.2.1 SWOT-analyse af potentialet for bæredygtig havbrugsproduktion .....	19
5.3. Opdræt af fisk i RAS-anlæg eller lukkede anlæg på havet .....	19
5.3.1 SWOT-analyse af potentialet for produktion i RAS .....	19
5.4. Økologisk produktion af varmtvandsrejer .....	20
5.4.1 SWOT-analyse af potentialet for økologisk produktion af varmtvandsrejer.....	26
5.1. Akvaponi – dyrkning af fisk, frugt og grønt i recirkulerede systemer .....	26
5.2. Bioraffinering af blå biomasse og restprodukter .....	28
5.2.1 Oversigt over biprodukter .....	28
5.2.2 SWOT-analyse af potentialet Bioraffinering .....	29
5.3. Udvikling af blå turisme og rekreative rammer .....	29

## Blå vækstområder i Guldborgsund Kommune

### 1. BAGGRUND

Bioøkonomi er nationalt et nyt indsatsfelt, hvor der er muligheder for en værdiskabelse, etablering af arbejdspladser og implementering af bæredygtige løsninger i forhold til bl.a. genanvendelse af ressourcer, identifikation af nye bæredygtige ressourcer samt gennem industrielle symbioser. I Region Sjælland er der udarbejdet en strategi for udvikling af bioøkonomi, der ligeledes understøttes af en række nationale strategier, anbefalinger og politikker. Disse omfatter Miljø- og Fødevareministeriets muslingepolitik, Den nationale strategi for akvakultur og Det nationale bioøkonomipanel mv.

På møde med deltagelse af Guldborgsund Kommune og Orbicon den 22. august 2016 blev der identificeret en række potentielle blå biomasse vækstområder, der kan iværksættes i Kommunen. Projektideerne omfatter både bedre udnyttelse af eksisterende ressourcer og anvendelse af nye ressourcer i og omkring de lokale vandområder samt bæredygtig udvikling gennem industriel symbiose. Ideerne ligger således inden for de vækstområder, der kan karakteriseres som bioøkonomi, og alle vækstområderne har elementer af cirkulærøkonomi og bidrager til en bæredygtig vækst.

Guldborgsund Kommune og Orbicon har efterfølgende indgået en aftale om, at Orbicon udarbejder en nærmere analyse af de identificerede vækstområder, og vurderer de erhvervsmæssige potentialer af de enkelte vækstområde med inddragelse af lokale virksomheder og erhvervsorganisationer.

Vækstområderne omfatter:

1. Produktion af blåmuslinger og tang på langliner. De producerede produkter kan anvendes til bioraffinering til foderproduktion. Muslingerne kan anvendes som levende foder i en varmtvandsproduktion af rejer (4). Fjernelsen af næringsstoffer kan danne grundlag for fiskeproduktion i semi-lukket eller åbent havbrug, som dermed holdes neutralt i forhold til udledning af næringsstoffer (2). Alternativt kan muslinge-produktion iværksættes som kompenserende foranstaltning i forhold til at fjerne næringsstoffer fra det marine miljø, og dermed bidrage til målsatte miljømål i Vandområdeplan.
2. Etablering af havbrug Øst for Falster og udvidelse af eksisterende havbrug nord for Falster. Der er søgt om tilladelse til etablering af større havbrug i farvandet øst for Falster, og med Regeringens Fødevare og Landbrugspakke fra dec. 2015 kan der være mulighed for, at disse havbrug gives en miljøgodkendelse de kommende år. I alt er der i Hjelm Bugt søgt om tilladelse til produktion af ca. 7500 t regnbueørred. Hvis projekterne realiseres vil de kunne etablere en del lokale arbejdspladser, både i forhold til servicering af havbrugene samt ved slagting og forarbejdning af fisk.
3. Opdræt af sandart eller laksefisk i lukkede systemer. Sandarter kan dyrkes i RAS anlæg, hvor vandet renses og genanvendes. Alternativt kan der anvendes nyudviklet norsk teknologi, hvor laksefisk dyrkes i lukkede systemer i havet, og hvor der dermed spares energi til nedkøling af produktionen.
4. Økologisk rejeproduktion af varmtvandsarter med anvendelse af lokalproduceret foder (muslinger) og overskudsvarme fra andre industrier. Produktionen skal være en nicheproduktion til et lille eksklusivt marked, der vil betale ekstra for friske produkter af

- høj kvalitet, hvor fødevarer sikkerhed og brug af medicin er under dokumenteret kontrol.
5. Bioraffinering af muslinger, tang (opskyl) og andre marine råstoffer til foderprodukt (fiskeafskær, rejeskaller mv). Produktet kan evt. opblandes med andre ressourcer fra landbrugsproduktionen, herunder roe-toppe. Der kan udvikles forskellige foderprodukter, herunder fermentering af tang, der har en meget gavnlig effekt på sygdomsfrekvens i svineproduktioner. I forhold til den invasive art Sortmundet kutling, kan der på mindre havne opstilles indsamlingssystemer, så bifangst af denne art i åle- og rejefiskeri kan anvendes til bioraffinering. Der laves en vurdering af præmisserne for forarbejdning af ressourcer og afsætning af foder i forhold til gældende regelsæt, herunder biproduktforordningen.
  6. Udvikling af turisme i forhold til at tilbyde adgang til og demonstration af muslinge- og tangproduktion på flydende havhaver. Dette kan kombineres med etablering af gourmetrestaurant, der serverer lokale fiskeprodukter, salg og demonstration af fødevarer, krydderier og kosmetik, produceret fra tang, og f.eks. thalasso bade.

## 2. BESKRIVELSE AF KORTLÆGNINGSPROCES AF BLÅ VÆKSTOMRÅDER

Orbicon gennemfører kortlægningen af det bioøkonomiske potentiale for vækst- og erhvervsudvikling i Guldborgsund Kommune i forhold til de 6 identificerede blå vækstområder. Selve kortlægningen vil omfatte:

- En præcisering af de 6 blå vækstområder i forhold til produktionstekniske analyser og opstilling af værdikæder.
- Identifikation af kompetencer og virksomheder i området, der kan etablere værdikæde.
- Identifikation af forvaltningsmæssige rammebetingelser, der kan hindre en realisering af de blå vækstområder.
- Kvantificering af værdikæder i forhold til økonomi og jobskabelse.

Kortlægningsaktiviteten omfatter følgende elementer, der i denne rapport er afrapporteret til Guldborgsund Kommune:

- Opstartsmøde med Guldborgsund Kommune og Business LF, hvor blå vækstområder og proces diskuteres.
- De blå vækstområder vil blive analyseret i forhold til værdikæder på baggrund af eksisterende litteratur og kendskab til branchen. Der vil blive opstillet relevante værdikæder.
- På møder med relevante virksomheder, vil de mulige blå vækstområder blive undersøgt og beskrevet nærmere. Disse møder vil blive suppleret med relevante telefonsamtaler med andre virksomheder.
- Der vil for hvert blå vækstområde blive gennemført en SWOT analyse på baggrund af analyser, møder med relevante virksomheder og telefonisk kontakt til andre virksomheder. Metoden skaber igennem en simpel proces struktur i, og overblik over, de enkelte blå vækstområder. SWOT er en forkortelse af ordene: Strengths, Weaknesses, Opportunities og Threats, og analysen vil således, for det enkelte blå vækstområde, omfatte en vurdering af potentialet for at realisere vækstområdet i forhold til vækstområdets:
  - **Styrker** - der er f.eks. relevante virksomheder i Kommune, der er etableret markedet
  - **Svagheder** - der er f.eks. ikke etableret et marked og ikke tilgængelig kapital til udvikling
  - **Muligheder** – der kan etableres sideværdikæder
  - **Trusler** – der kan være u hensigtsmæssige miljøpåvirkninger eller uklarheder om fødevarer sikkerhedsmæssige forhold.
- Udarbejdelse af en kort rapport med værdikædebeskrivelse, vurdering af værdi- og jobskabelse samt SWOT analyser for de enkelte blå vækstområder.
- Rapporten diskuteres på møde med Guldborgsund Kommune, hvor relevante virksomheder eventuelt kan inviteres.

## 3. TIDSLINJE FOR KORTLÆGNINGEN

I forbindelse med kortlægningen er der gennemført en række møder og aktiviteter, der er beskrevet i nedenstående tabel. Aktiviteterne er aftalt på møde mellem Guldborgsund Kommune og Orbicon på møde den 6. oktober 2016.

06.10.2016	Telefonmøde mellem Guldborgsund Kommune og Orbicon	Afklare tidsplan. Første diskussion af relevante blå værdikæder. Mulighed for synergi med andre projekter.
21.10.2016	Møde med Guldborgsund Kommune og Business LF	Formålet med møde med Business LFvarr at give Business LF ejerskab til processen, og målrette indsats i forhold til at kortlægge vækstmuligheder. Inden mødet laves korte beskrivelser af de 6 blå værdikæder. Mødet bruges til at præsentere indsats, diskutere værdikæder, og mulighed for lokal vækst og identifikation af relevante erhvervsnetværk.
Uge 44-46	Forberedende fase	Udarbejde rapport med beskrivelse af værdikæder, som vil danne grundlag for dialog med udvalgte virksomheder
2.2.2017	Møde med miljøforvaltning i Guldborgsund Kommune	Præsentation af projekt
24.03.2017	Afsluttende møde med Guldborgsund Kommune	Udarbejdelse af anbefaling for videre proces

#### 4. FORVALTNINGSMÆSSIGE RAMMEBETINGELSER

I forhold til at etablere produktion eller anvende af søterritoriet, vil der være en række forvaltningsmæssige forhold, der skal leves op til, herunder gældende regelsæt for fiskeri, akvakultur og miljøbeskyttelse. I forhold til etablering af en fiskeproduktion i akvakultur vil det således kræve en miljøgodkendelse og projektet skal endvidere VVM-anmeldes. Myndighed vil være Miljøstyrelsen for havbrug der placeres mere end 1 sømil fra land, og for kystnære anlæg og anlæg på land vil det være den lokale kommune, der er myndighed. I forhold til produktion af muslinger og tang vil dette blot kræve en placeringstilladelse, der skal udarbejdes af henholdsvis NaturErhvervstyrelsen for muslingerne og Kystdirektoratet for tangproduktion.

Forekomsten af Natura 2000 områder vil kunne udfordre forskellige former for aktivitet, idet disse områder stiller særligt strenge krav til beskyttelsen af de naturtyper og arter, som området er udpeget for. På

Figur 1 ses forekomsten af Natura 2000 områder omkring Falster. Særligt området vest og nordøst for Falster er udlagt til Natura 2000 områder, hvilket vil begrænse mulighederne for etablering af f.eks akvakultur i disse områder.





Figur 1 Forekomst af Natura 2000 områder omkring Falster (rødt skraverede områder). Disse områder stiller særlige krav til beskyttelse af udpegede naturtyper og arter.

## 5. BESKRIVELSE AF VÆKSTOMRÅDER

I det følgende kapitel er der udarbejdet en udvidet beskrivelse og analyse af de 6 blå vækstområder. Beskrivelsen vil i projektperioden være åben, således en løbende tilpasning af teksten vil være mulig, og dermed muliggøre en kontinuert opsamling af viden om de enkelte blå vækstområder.

Det er målet at analyserne i videst mulig omfang tager udgangspunkt i igangværende aktiviteter på Falster. Der tages i analysen således udgangspunkt i eksisterende logistik, og mulighed for vækst af eksisterende virksomheder, samt udvikling af industrielt symbiose, hvor overskudsressourcer i en virksomhed anvendes til værdiskabelse i anden virksomhed gennem samarbejde og optimal udnyttelse af ressourcerne. Analysen har ligeledes fokus på klyngedannelse, hvor strategiske klynger kan samarbejde og levere en værdiskabelse, den enkelte virksomhed ikke kan skabe alene.

### 5.1. Produktion af muslinger og tang

Produktion af blåmuslinger og tang på langliner. De producerede produkter kan anvendes til bioraffinering til foderproduktion. Muslingerne kan anvendes som levende foder i en varmtvandsproduktion af rejer (se afsnit 5.4). Fjernelsen af næringsstoffer kan danne grundlag for fiskeproduktion i semi-lukket eller åbent havbrug, som dermed holdes neutralt i forhold til udledning af næringsstoffer (se afsnit 5.2).

#### 5.1.1 Produktion af muslinger

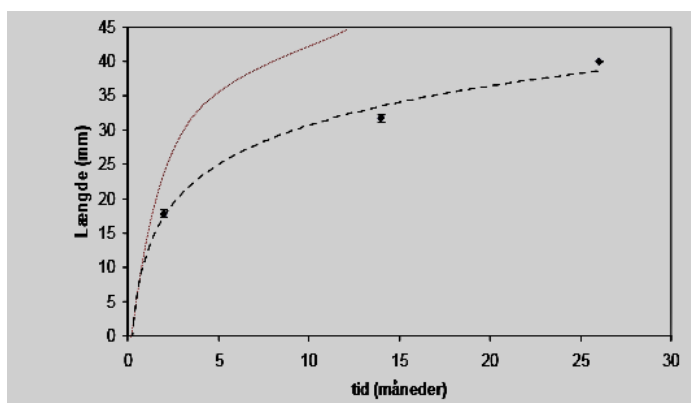
Der er gennemført en vurdering af mulighederne for at iværksætte en rentabel muslingeproduktion af muslinger og tang produceret på linesystemer. Værdien af disse produkter kan øges, hvis der kan findes et specialmarked, specielle produkter, eller hvis der kan ske en sekundær



værdiskabelse. For muslingerne kan en sekundær værdiskabelse være et tænkeligt scenarie, idet muslingernes fjernelse af N og P kan give øgede produktionsmuligheder i havbrugssektoren. En øgning af værdiskabelsen her, kan således betale for den næringsstoffjernelse som muslingeproduktionen medfører, og dermed øge rentabiliteten for muslingeproduktionen. En afklaring af disse forhold kan forventes afklaret i vinteren 2016-2017. En tilsvarende mekanisme kan tænkes etableret i forhold til fjernelse af næringsstoffer fra landbruget, hvor muslingeproduktionen kan iværksættes som en kompenserende foranstaltning.

DTU Aqua har udarbejdet en vurdering af potentialet for at producere muslinger ved Nysted Havmøllepark (Christensen et al. 2009). Saliniteten i området er ca 9-13 PSU, og undersøgelser i 2008 viser forekomst af over 200.000 muslingelarver  $m^{-3}$ . Den bedste rekruttering fås i juli-august. Ved en produktion, der varer fra maj til oktober, kan der produceres muslinger med en gennemsnitsstørrelse på 3,5-5,5 mm, og med en produktion på en line på 200 m på maksimalt 6 tons. Dette er en produktionsmængde, der svarer til ca 30 % af hvad der kan produceres i områder med højere salinitet som f.eks i Limfjorden. Muslingerne er af en størrelse, der ikke er egnede til konsum eller kogning, men vil kunne anvendes i foderprodukt. Tilpasning af produktionsudstyr kan helt sikkert optimere produktionen. I forbindelse med interregprojektet BBG laves der i 2016-2018 forsøg med produktion af muslinger på forskellige nettyper, og erfaringer herfra vil kunne understøtte en muslingeproduktion ved Falster.

DCE har i juni 2009 gennemført indsamling på vindmøllefundamenterne ved Nysted og her fundet gennemsnitsstørrelser på 18 mm af muslinger rekrutteret samme år. Muslinger der var rekrutteret i 2008 havde en gennemsnitsstørrelse på 32 mm og muslinger, der var to år gamle havde en gennemsnitsstørrelse på 40 mm. På figur 2 ses gennemsnitsstørrelsen af muslingerne ved Nysted (stiplet linje) og tilsvarende gennemsnitsstørrelser for muslinger produceret på langliner i Limfjorden (rød linje).



Figur 2 Størrelsen af muslinger på vindmøllefundamenter ved Nysted (stiplet linje) og for lineopdrættede muslinger i Limfjorden

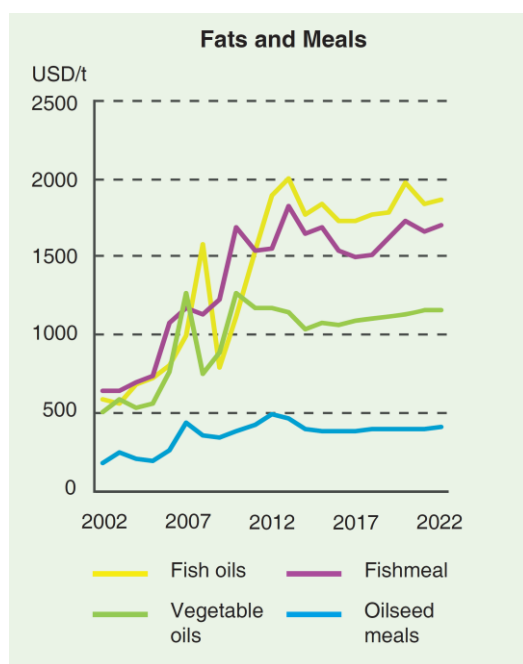
### 5.1.2 Foderproduktion af muslinger til akvakultur

Ved etablering af en stor muslingeproduktion vil det være muligt at forarbejde denne til et vådt eller tørt foderprodukt, som f.eks muslingemel.

Muslingemel minder i aminosyresammensætning meget om fiskemel, hvorfor det umiddelbart kan substituere anvendelse af fiskemel i foder til fisk og andre husdyr. I dag anvendes blandt andet soyaprotein som tilsætning til foderprodukter. Proteiner fra blå biomasse kan tilføre det eftertragtede marine footprint, men er i dag dyrere at anvende end soyaprotein. Fedtstofferne kommer i dag primært fra industrifisk (tobis), hvor fiskeriet generelt er under et vis pres for at reducere omfanget. Der er et reelt behov for og ønske fra foderproducenterne om, at finde nye marine kilder til foderproduktion.

I Danmark er der endnu ingen fiskefoderproducenter, der har opbygget en selvstændig produktion baseret på muslinger og /eller tang. Der er fra akvakulturbranchen en stigende efterspørgsel på økologiske eller ASC certificerede foderkilder. Det kan forventes, at produktion af tang og muslinger kan understøtte udviklingen af disse nye fodertyper.

Prisen på fiskemel er ca. 1600 USD/ton (svarende til 8 kr/kg). Fra 1 tons muslinger kan der produceres ca. 100 kg muslingemel, hvilket giver en værdi for muslingerne på 0,80 kr/kg musling. Pris for forarbejdning og transport er ikke indregnet. FAO har forecastet prisudvikling for fiskemel frem til 2022 (fig. 3). Den nuværende pris på fiskemel har inden for det sidste år svinget mellem 1520 og 2048 USD/t.

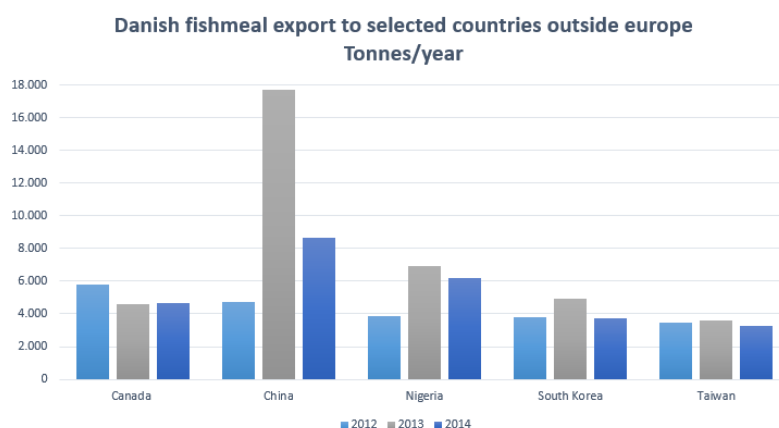
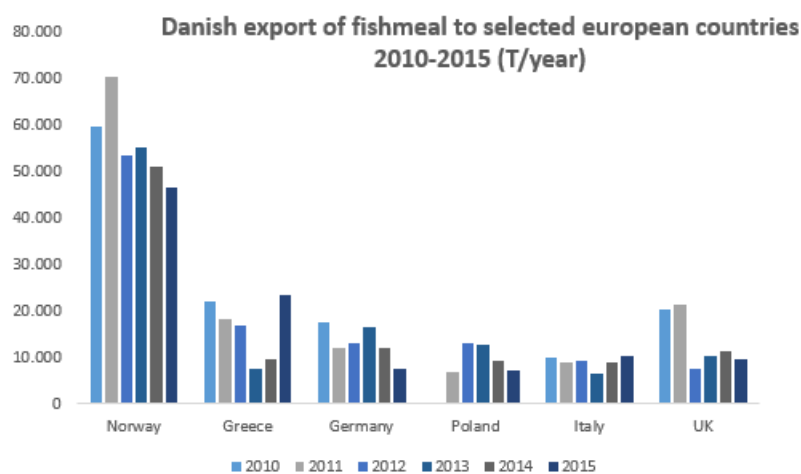


Figur 3 OEDC/FAO forecast for prisudvikling for fiskemel mv.

Danske fiskemelsfabrikker eksporterer fiskemel til 60 forskellige lande med en samlet værdi af 1.7 mia DKK/årligt (Fig. 4). Da sammensætningen af muslingemel svarer til sammensætningen af fiskemel, vil det danske marked for fiskemel udgøre et muligt eksportmål for salg af muslingemel. I Danmark er der placeret to fabrikker, der producerer foder til akvakultur med en stor global eksport. Begge virksomheder, Biomar og Aller Aqua, er placeret i den sydlige del af

Jylland. En placering af fabrikker i Danmark muliggør en produktion af et muslingeprodukt, der ikke er lagerstabil, og som ikke tørres helt ind. Dette vil give reducerede produktionsomkostninger i forhold til en produktion af fiskemel.

En produktion af et foderprodukt af muslinger vil kunne opnå en højere pris, hvis produktet er økologisk, og dermed kan indgå i en økologisk fiskeproduktion. Umiddelbart er det ikke særligt krævende at få certificeret en muslingeproduktion som økologisk. Det stiller krav til det fartøj der anvendes, samt udvidede krav til egenkontroller i forbindelse med muslingeproduktionen.



Figur 4 Eksporten af fiskemel til forskellige lande i Europa (øverst) og globalt (nederst). Værdien af den årlige danske eksport af udgør en værdi på 1.7 mia DKK. Informationerne er fra brancheorganisationen Marine Ingredients.

### 5.1.3 Afledte værdi for havbrugsbranchen

Kompensationsopdræt af 30.000 t muslinger vil for havbrugsbranchen muliggøre en produktion af 8.400 t regnbueørred. Denne beregning bygger på krav om fuld kompensation. Hvis der iht. nye offshore havbrug kun bliver stillet krav om 50 % kompensation, vil fiskeproduktionen kunne fordobles. Hvis der sættes en overskudsgrad på 20% i havbrugsproduktionen og en

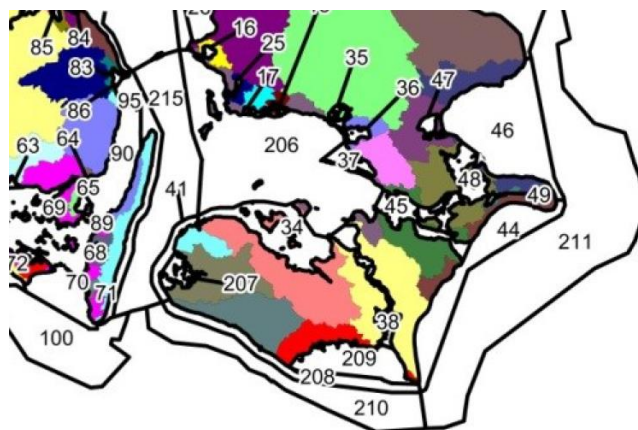
salgspris på 30 kr./kg inkl. rogn, kan et afledt overskud, for havbrugere der køber kompensation, beregnes til 50,4 mio. kr. Overskudsgraden svinger meget efter pris på fisk og foder, og har de senere år ligget på mellem 10 og 50 % med en opadgående tendens.

Det bemærkes, at i forbindelse med kompensationsopdræt genereres langt den største del af værdiskabelsen i havbrugssektoren indenfor fiskeproduktionen, men at udførelsen af kompensationsopdræt er et myndighedskrav, der skal håndteres i forhold til at kunne høste værdi.

#### 5.1.4 Muslingeopdræt som virkemiddel

Formålet med kompensationsopdræt i forhold til vandplanerne, er at tilbyde et supplerende virkemiddel, i forhold til de eksisterende virkemidler, som omfatter etablering af vådområder og ændret anvendelse af dyrkningsfladen. For kommuner kan kompensationsopdræt være interessant, fordi der her tilbydes en løsning, der ikke reducerer arealet af dyrkningsfladen.

Mariagerfjord Kommune gennemfører i foråret 2017 et pilotprojekt, hvor potentialet for at anvende muslingeproduktion til fjernelse af ca 100 t N vurderes. Hvis det konkluderes, at muslingeopdræt er et anvendeligt virkemiddel, vil der blive etableret storskalaforsøg. Orbicon udarbejder business case i forhold til virksomhed, der udfører fuldscala produktion af op til 8.000 t muslinger årligt. Et samarbejde med Landbruget kan styrke grundlag for etablering af en virksomhed, der tilbyder kompensationsopdræt.



Figur 5 viser vandområder omkring Lolland og Falster.

I vandområde 44 syd for Falster (Fig. 5) er der ifølge Vandområdeplan 2015-2021 ikke et indsatsbehov. Tilsvarende er der for Guldborgsund målsat et indsatsbehov på 3,6 t N, som vil opnås med MSO områder, og yderligere rensning af spildevand. I området nordøst for Falster (vandområde 45) er der samlet for område 41 og 45 et reduktionsbehov på 46,5 t N, der vil blive opnået med vådområder og lavtbundsprojekter, ændret regulering af landbruget og forbedret rensning af spildevand. I den åbne del af Smålandsfarvandet (område 206) er der et reduktionsbehov på 146,9 t N, der skal opnås med vådområder, lavtbundsprojekter, ændret regulering af landbruget og ved øget rensning af spildevand.

Prisen for fjernelse af kvælstof med muslingeopdræt vil være høj pga muslingernes lave vækst, og kan med stor usikkerhed sættes til ca 300 kr/kg N. Prisen kan således ikke konkurrere med

pris for etablering af vådområder, minivådområder, eller f.eks. udlægning af skov. Lokale udfordringer i forhold til adgang til områder kan dog i visse tilfælde gøre muslingeopdræt interessant. Ligeledes kan etableringsudgifterne til forbedret rensning af spildevand være så store at anvendelse af alternativt virkemiddel kan være attraktivt.

#### 5.1.5 Produktion af tang og ålegræs

I forhold til produktion af tang, kan det specielt være de store brunalger, der vil være interessante. Også for brunalgerne vil vandets saltholdighed kunne begrænse væksten. Undersøgelser i Århus Bugt, Øresund og Kiel Bugt viser at arten sukkertang, *Laminaria saccharina*, (Fig. 6) vokser henholdsvis 136, 76 og 129 cm om året, og således kan bidrage med en væsentlig biomasse. På den norske vestkyst kan samme art vokse op i mod 230 cm om året. Der må således forventes en væsentlig lavere produktion end i områder med høj salinitet.

I forbindelse med tangproduktion i Kiel, har virksomheden bag tangproduktionen etableret en virksomhed Ocean BASIS, der producerer kosmetik ved anvendelse af tang. På denne måde skabes der et højværdi produkt, der kan betale for relativt høje produktionsomkostninger for tang i et område med lav salinitet.

European Proteins har udviklet foderprodukt hvor tangprodukter fermenteres, og indgår i foderet til bla svin. Fodringsforsøg har vist, at anvendelse af fermenteret tang har en meget positiv effekt på svinebesætningers sundhedstilstand. Anvendelsen af foderet danner således grundlag for markedsføringen af svinekød i BILKA med mærkatet ”Opdrættet uden brug af antibiotika”.



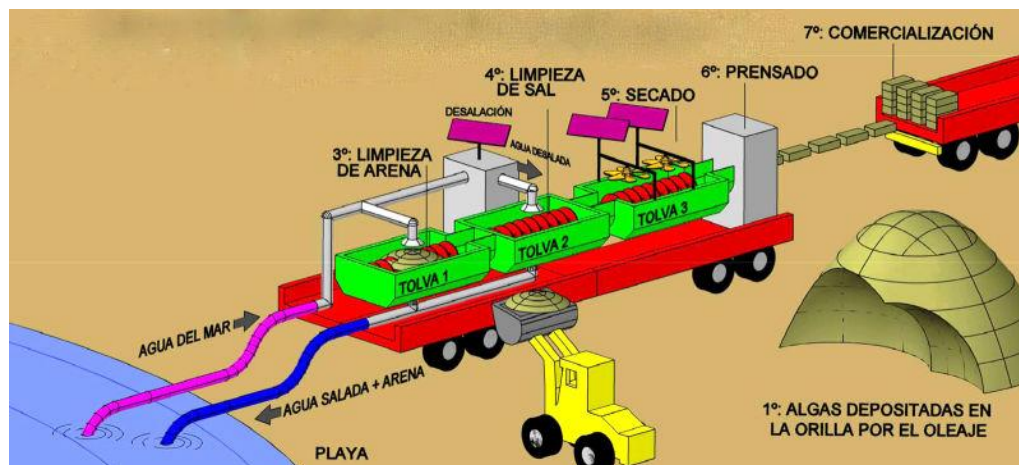
Figur 6. Sukkertang, *Laminaria saccharina*

### 5.1.6 Opsamling af tang og ålegræs fra Falsters kyster

Opskytlet tang og ålegræs repræsenterer en ganske stor biomasse, der dog vil variere i forekomst og kvalitet over året. Der kan i forhold til rekreativ værdi af badestrande skabe øget værdi ved at oprense strande for opskyl i badesæsonen. Da en stor del af kystområderne ligger i natura 2000 områder, og andre er vanskeligt tilgængelige pga diger mv. bør der udvikles innovative og skånsomme metoder.

Universitetet i Alicante arbejder med et rense koncept, hvor tangen forarbejdes på stranden til tørret tang, der komprimeres i baller (Fig. 7). Tangen opsamles med grab og i den første fase af forarbejdningen skylles sand ud af produktet med anvendelse af saltvand. Brugt skyllevand ledes tilbage til havet. I næste fase skylles produktet med ferskvand, der er produceret ved afsaltning af havvand. Igen ledes skyllevandet ud i havet. Herefter sker der en tørring af produktet med anvendelse af solenergi. Tangen presses herefter til baller, der er lagerstabile og transportvenlige.

Umiddelbart vil der i et dansk perspektiv være flere udfordringer. For det første er det tvivlsomt, om det kan tillades at udlede skyllevand tilbage til havet, og det andet problem er skaleringen af tørremodul. Umiddelbart skal der være ganske meget energi til rådighed i forhold til at kunne tørre den biomasse, det umiddelbart vil være relevant at fjerne fra kystområderne på Falster for at kunne opbygge en industri.



Figur 7. Koncept for mobilt forarbejdningsanlæg for tang udviklet af Universitetet i Alicante, Spanien

Umiddelbart kan en mere anvendelig løsning omfatte et system, hvor mindre fartøjer bruges til opsamling, og at forarbejdningen foregår på centrale industrier, evt med anvendelse af overskudsvarme. Ved at opsamle tang og ålegræs på stranden med traditionel rensemaskine (Fig. 8), der evt sættes i land fra fartøj, kan tang efterfølgende overføres til fartøj, evt skylles med saltvand, og herefter transporteres til forarbejdning enten i løs vægt eller i bigbags.



Figur 8 Rensemaskine til oprensning af strande, De video [HER](#)

I mere beskyttede områder, hvor tang og ålegræs forekommer flydende, kan biomasse med fordel fjernes med sejlede enhed. I forbindelse med oprensning af søer anvendes der fartøj (Fig. 9) til grødeskæring, der skære og opsamlere vandplanterne. Denne type løsning vil også kunne anvendes til opsamling af flydende tang og ålegræs





Figur 9 Maskine der anvendes til grødeskæring i søer. Se video [HER](#)

I Holland har man udviklet et koncept der kaldes *Building with Nature*. I projektet opfiskes den invasive art Stillehavsosters op, og de sammengroede skaller anvendes til konstruktioner af nye rev, der beskytter kystområder mod erosion og oversvømmelse (Fig. 10). Opskyttet tang og ålegræs vil på samme måde kunne anvendes som naturmateriale, der samles i faste konstruktioner ved sammenpresning i netstruktur, og vil udgøre moduler, der kan indgå i kystbeskyttelse, og som langsomt integreres i den omgivende natur.



Figur 10 I Holland anvendes østersskaller fra stillehavsøsters til kystbeskyttelse. I Danmark kan opskyllet tang og ålegræs komprimeres til tilsvarende moduler og indgå i kystbeskyttelse og klimasikring. Materialet vil langsomt blive integreret i den omgivende natur.

### 5.1.7 SWOT-analyse af potentialet for muslinge- og tangproduktion

**Styrke:** Lokal havbrugsproduktion kan styrkes ved etablering af muslingeopdræt som compensation. Stor global efterspørgsel på marine proteiner. Opskyllet tang kan udnyttes til bioraffinering og rensning af strande vil øge turisme. Muslingeproduktion og forarbejdning af muslinger kan give aktiviteter på Orehoved Havn.

**Svaghed:** lav vækst af tang og muslinger omkring Falster pga lav saltholdighed i vandet.

**Mulighed:** Betaling for fjernelse af N og P ved kompensationsopdræt af muslinger. Mulig investering i muslingeopdræt, hvis der er god business case

**Trussel:** Der opnås ikke aftale om lovforslag om anvendelse af kompensations i forbindelse med ny havbrugsetablering. Dvs supplerende betaling for muslingeopdræt bliver ikke realiseret. Miljøpåvirkning af muslingeopdræt i forhold til tab af fækaliier til bunden.

## 5.2. Bæredygtig havbrugsproduktion

Etablering af havbrug Øst for Falster og udvidelse af eksisterende havbrug nord for Falster. Der er søgt om tilladelse til etablering af større havbrug i farvandet øst for Falster i Hjelms Bugt, og med Regeringens Fødevarer og Landbrugspakke fra dec. 2015 kan der være mulighed

for, at disse havbrug gives en miljøgodkendelse de kommende år. I alt er der i øst for Falster søgt om tilladelse til produktion af ca. 7500 t regnbueørred. Hvis projekterne realiseres vil de kunne etablere en del lokale arbejdspladser, både i forhold til servicering af havbrugene samt ved slagtning og forarbejdning af fisk.

Miljø- og Fødevarerministeriet arbejder har for øjeblikket fokus på at skabe vækst inden for havbrugssektoren, og arbejder med udvikling af forvaltningsscenarier, hvor det er et krav at nye havbrug eller udvidelsen af eksisterende havbrug ikke medfører en væsentlig negativ miljøpåvirkning. Der er udarbejdet vurdering af, hvor nye havbrug med en samlet udledning af 800 t kvælstof kan placeres i Kattegat, men også i andre dele af danske farvande, kan der findes løsninger for vækst. Det er et ønske fra Dansk Akvakultur, at en del af denne udvidelse sker i de indre danske farvande og i Østersøen. Signalerne fra Miljø- og Fødevarerministeriet er dog ret entydige, at en placering af nye havbrug uden kompenserende foranstaltninger som muslingeopdræt vil være i Kattegat. I forhold til blå vækst i Guldborgsund Kommune bør denne udvikling være et opmærksomhedspunkt, hvor man følger udviklingen, og hurtigt får udviklet en strategi, hvis der åbner sig mulighed for nye havbrug i området.

Miljø- og Fødevarerministeriet har i juni besluttet en lov LBK nr 966 af 23/6/2017, så Miljø- og Fødevarerministeren kan fastsætte regler om vilkår om etablering og drift af kompenserende marine virkemidler ved godkendelse af havbrug. Opsamling af næringsstoffer kan tænkes ske ved produktion af muslinger eller tang. Det er forventningen at bekendtgørelse for lovforslag er på plads i foråret 2018 og har virkning fra juli 2018. Lov kan skabe rammebetingelser for en vækst af en havbrugsproduktionen i Guldborgsund Kommune, og lovens potentiale i forhold til at skabe vækst afgøres af den endelige bekendtgørelse. I stemmeaftale mellem Regeringen, Socialdemokratiet og Dansk Folkeparti ses det dog, at kravene til kompensationsopdræt i forhold til dokumentation og dimensionering er forholdsvis skrappe for at sikre en høj beskyttelse af miljøet. Det indgår ligeledes af stemmeaftalen, at anlæg skal placeres, hvor anlægget har den største miljømæssige effekt i forhold til fjernelse af N og P fra det eller de relevante kystvande eller havområder. Dvs at kompensationsopdrættet vil kunne bidrage til at sikre en miljøforbedring i områder med dårligt miljøtilstand, og ikke nødvendigvis i et område, hvor der er en direkte kobling til havbruget.

Havbrugsproduktion har et dårligt ry, og i forhold til at iværksætte en øget produktion kan det være hensigtsmæssigt, at gøre nogle overvejelser om, hvordan dette omdømme kan forbedres, så det i stedet understøtter kommunens mål om at være bæredygtig med et lille fodaftryk.

Havbrugsproduktionen kan gøres økologisk, og en del af foderet kan produceres lokalt ved et cirkulært næringsstoffredsløb. Havbrugsproduktionen kan således gøres bæredygtig ved at iværksætte en muslingeproduktion, som fjerner en mængde næringsstoffer, der svarer til den mængde næringsstoffer, der udledes fra havbruget. Muslingeproduktionen kan gøres økologisk, og en del af muslingerne kan indgå i den foder, der gives til havbrugsfiskene. Det bemærkes, at der i dag ligger to havbrug i Grønsund, lige uden for Stubbekøbing, og at denne havbrugsproduktion kan indgå i en fødevarereklynge i forhold til forarbejdning af nye fiskeprodukter, madskole, og kokkeskole med fiskelinje.

I forhold til logistik vil en udvidelse af havbrugsbranchen kræve adgang til havnefaciliteter. Her kan der i Guldborgsund Kommune umiddelbart peges på Orehoved Havn i nord og Gedser Havn i syd. I forbindelse med havnefaciliteter vil der være plads til opbevaring af bure i vinterperioden, opbevaring af andet materiel, og evt faciliteter til forarbejdning af de producerede

fisk. Ved etableringen af forarbejdningsindustri i Gedser vil der være mulighed for de landinger, der kommer fra det lokale fiskeri.

### 5.2.1 SWOT-analyse af potentialet for bæredygtig havbrugsproduktion

**Styrke:** Nye arbejdspladser i havbrugsindustri. Orehoved Havn kan virke som servicehavn med etablering af servicefunktioner og forarbejdningsindustri. Udnyttelse af biprodukts-strømme. Erhvervsturisme hvis bæredygtige løsninger demonstreres.

**Svaghed:** Havbrugsaktiviteter kan påvirke turisme og bosætning pga erhvervets dårlige renome

**Mulighed:** Lav salinitet er egnet til produktion af regnbueørred. Der er lige nu høje priser på laksefisk.

**Trussel:** Miljøpåvirkning kan stoppe udvikling

### 5.3. Opdræt af fisk i RAS-anlæg eller lukkede anlæg på havet

Opdræt af sandart eller laksefisk i lukkede systemer. Sandarter kan dyrkes i RAS anlæg (se Aquapri i Vejen), hvor vandet renses og genanvendes. Alternativt kan der anvendes nyudviklet norsk teknologi, hvor laksefisk dyrkes i lukkede systemer i havet, og hvor der dermed spares energi til nedkøling af produktionen.

Ved RAS systemer produceres fiskene under kontrollerede forhold og det er muligt at reducere udledningen af næringsstoffer helt ned under niveauerne for spildevands renseanlæg. Produktionen kan omfatte ferskvandsfisk som sandart eller sættefisk til havbrugsproduktion. Der er i det vestlige Danmark iværksat en RAS produktion af større saltvandsfisk (laks og regnbueørred). Denne produktionsform er under konstant udvikling og nyeste teknologi kan rense vandet nede til 1,3 mg total N/l og 0,25 mg total P/l. Disse nye RAS anlæg kan derfor med fordel kobles på spildevands renseanlæg for så at kanalisere vandet gennem endnu et filter før det rammer havet. Desuden er grænserne for, hvad man kan dyrke i RAS anlæg for længst vasket ud, og anlæggene gør det nu muligt at producere laks, kingfish, havbars, havrude, ørred, sandart, barramundi, cobia og grouper.

I norske farvande er specielt sedimentation af organisk materiale under havbruget fra fiskeproduktionen en udfordring. Der arbejdes således med tekniske løsninger i forhold til at anvende burtyper med fast bund, hvor sedimenteret materiale fanges og kan samles op. Der gennemføres ligeledes forsøg med lukkede bure, hvor også næringsstoffer kan bortrenses.

### 5.3.1 SWOT-analyse af potentialet for produktion i RAS

**Styrke:** Nye arbejdspladser i akvakulturindustri. Orehoved Havn kan virke som vækstcenter med etablering af udviklings- og servicefunktioner og forarbejdningsindustri. Udnyttelse af biprodukts-strømme. Erhvervsturisme hvis bæredygtige løsninger demonstreres.



Svaghed: tiltrækning af kompetent personale til området.

Mulighed: Stor vanddybde i Orehoved Havn kan muliggøre opdræt i lukkede systemer. Høje priser på laksefisk. Mangel på sættefisk ved havbrugsvækst.

Trussel: Pris og manglende modning af teknologi.

#### 5.4. Økologisk produktion af varmtvandsrejer

Økologisk rejeproduktion af varmtvandsarten *Penaeus Vannamei* med anvendelse af lokalproduceret foder (muslinger) og overskudsvarme fra andre industrier er oplagt for havneområdet ved Orehoved Havn, hvor saliniteten er omkring 15 PSU matchende rejens optimale salinitet på omkring de 17 PSU. Produktionen skal være en niche-produktion til et lille eksklusivt marked, der vil betale ekstra for friske produkter af høj kvalitet, hvor fødevarer sikkerhed og brug af medicin er under dokumenteret kontrol.



Figur 11 Rejeproduktion af varmtvandsarten *Penaeus Vannamei*

Produktionen vil umiddelbart kræve tilførsel af varme, og der er mulighed for industriel symbiose hvor overskudsvarme fra virksomheden Ardo på Orehoved Havn anvendes til rejeproduktionen.

Intensive anlæg for opdræt af varmtvandsrejer udgør omkring 10-20 % af hele verdens varmtvands reje opdrætsanlæg og er således ikke en ny, men i særdeleshed afprøvet teknologi. Varmtvandsarten *P. vannamei* er særligt god til opdræt, da den udviser større sygdomsresistens end den bedre kendte Tigerreje. Desuden er *P. vannamei* delvis pelagisk, hvilket betyder, at man kan øge densiteten ved at lave dybere recirkuleringskar. Produktionen af økologiske friske spiserejer vil være afhængig af pris og leveringssikkerhed for rejelarver, som kan importeres fra eks. Holland eller Florida. En placering af en rejeproduktion på Orehoved Havn vil ligeledes sikre en hensigtsmæssig anvendelse af havneområdet, og sikre adgang til friskt vand til produktionen.

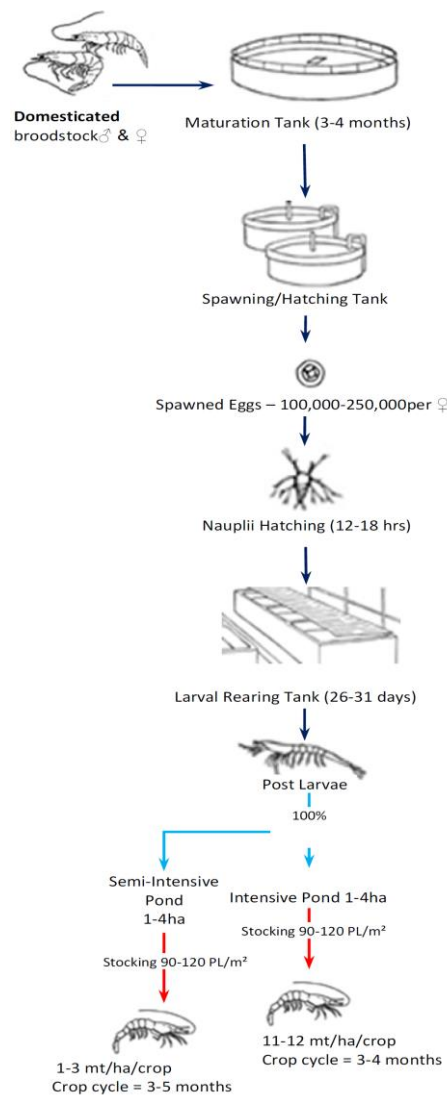
Etableringen af en rejeproduktion vil være et udviklingsprojekt, og vil umiddelbart kræve en væsentlig økonomisk støtte,

Et økologisk rejeprodukt vil kunne danne grundlag for videreudvikling af lokal gastronomi og forarbejdning af eksklusive produkter, der sælges ferskt. Produktionen af varmtvandsrejer har i en periode været i et kritisk lys pga anvendelse af medicin og miljøpåvirkninger, så et lokalt produkt skal ubetinget markedsføres som et bæredygtigt luksusprodukt med et meget lille fodaftryk.

Produktionen af varmtvandsrejer består af en række processer (Fig 12). Først skal forældregenerationen modnes til de gyder og æg befrugtes. Når æggene klækkes skal larverne holdes i specielle tanke. Efter larvestadiet transporteres rejerne til egentlige produktionstanke hvor de fodres, og udvokses til kommerciel størrelse. Den samlede produktionstid er ca 3-4 måneder.

Det skal overvejes om produktionen skal omfatte hele produktionscyklus, eller kun produktion af larver eller rejer klar til salg. Da en del virksomheder igangsætter produktion af varmtvandsrejer, kan en lokal larveproduktion udgøre en spændende forretningsmodel. Forretningsmodellen understøttes af tilstedeværelsen af kompetencer i forhold til opdræt af larver på RUC. RUC er kontaktet og er umiddelbar interesseret i et samarbejde.

Produktionen af varmtvandsrejer beskrives nærmere [HER](#).



Figur 12 Proces-tegning over produktion af varmtvandsrejer



I Rotterdam er der i 2005 etableret en virksomhed, The Happy Shrimp Farm, der har en kapacitet til at producere 50 t årligt.

## A Dutch Thumb In The Shrimp Farm Dike

### The Happy Shrimp Farm

The Happy Shrimp Farm is the first tropical shrimp farm in Europe. It is an example of a new eco-industrial company in the port of Rotterdam that benefits the economy and environment.

Our greenhouse-enclosed farm is located on the dunes near the city of Rotterdam. It is co-sited near a power plant of E.ON Benelux utilizing the waste heat for warming the farm. The company was set-up in two years time by Bass & Gill BV. The management consists of Gilbert Curtessi, Bas Greiner and Job Munten.

The Happy Shrimp are unprecedented, high quality, super fresh seafood.

### Food safety

The Happy Shrimp are very safe to eat. The whole farm is operated with the highest standards of food hygiene and quality. An ISO 22,000 system is implemented throughout the whole process. The baby shrimp come from broodstock farms in the Caribbean. These farms are certified and closed inland systems. In the future, the Happy Shrimp Farm will provide its own broodstock. The Happy Shrimp Farm is a closed recirculation system, which means nothing can enter or exit. Schmidt Zeevis Rotterdam and the entire supply chain are setup to deliver quality fresh and live shrimp to the restaurants.

### Environment friendly

The Happy Shrimp Farm is heated with a heat-exchange system which is placed at the site of the E.ON Maasvlakte power plant. Using this heat exchanger we utilize waste heat that would otherwise be released into the air. The waste streams from the Happy Shrimp Farm are utilized in a biological filter bed. The Happy Shrimp Farm makes it possible for future generations to still enjoy the flavour and quality of good fresh shrimp while at the same time enjoying a clean and untouched environment.



Many of the existing shrimp farms in the southern hemisphere are polluting and use mangroves. This coastal wetland is the environment where many fish breed and lay their eggs. Happy Shrimp are produced in an environmentally friendly manner.

## Social responsible

Know what you eat!! This requires transparency of the whole production. All ingredients and partners of the Happy Shrimp are checked and are socially responsible and happy. Aquaculture has great potential as the food production source of the future in this world. The activities of the Happy Shrimp Farm and Bass & Gill are not only about shrimp farming but also informing the general public about industrial ecology, sustainability, energy use, healthy food and enjoying life.

Happy Shrimp Farm har med support fra Rotterdam Havn udviklet en forretningsplan for produktion af varmvandsrejer. Produktionskonceptet omfatter anvendelse af overskudsvarme fra nærliggende kraftværk. Produktionen vil være på 150 t varmtvandsrejer. Forretningsplanen er udarbejdet i 2006, så ressourcebehov kan være ændret og tabel nedenfor skal kun ses som indikation.

Utility	Demand /year	Demand /day	unit
Water	100,000	353	m <sup>3</sup>
Food	225,000	616	kg
Oxygen	400,000	1100	Nm <sup>3</sup>
Electricity	890,000	2500	kWh
Heat	28,000	77	GJ

Virksomheden Green Aqua Farming ligger ved Travemünde i Nordtyskland, og har en kapacitet til at producere ca 15 t rejer årligt i et RAS system på 1300 m<sup>2</sup>. Energi anvendelse til produktionen er ca 600 MW ([http://aquacase.org/shrimps/green\\_aqua\\_farming/intro.html](http://aquacase.org/shrimps/green_aqua_farming/intro.html)). På næste side er vist en tegning over RAS anlægget.

I Riga er der igangsat et tilsvarende projekt med produktion af rejer i recirkuleret RAS anlæg (se [HER](#)). Rejerne importeres som larver fra Florida og vokser i løbet af 3 måneder til 30 g stykket. Prisen for det færdige produkt vurderes at være 49-70 Euro/kg. Rejerne sælges levende til restauranter, hvor de kan holdes levende i bassiner i op til en uge. Denne måde at sælge rejer på, med udstilling af levende rejer på restauranter, understreger produktets friskhed over for kunden, men kan i Danmark være udfordret af tilladelser, idet der kan stilles krav til opbevaringen af fødevarer sikkerhedsmæssige årsager.

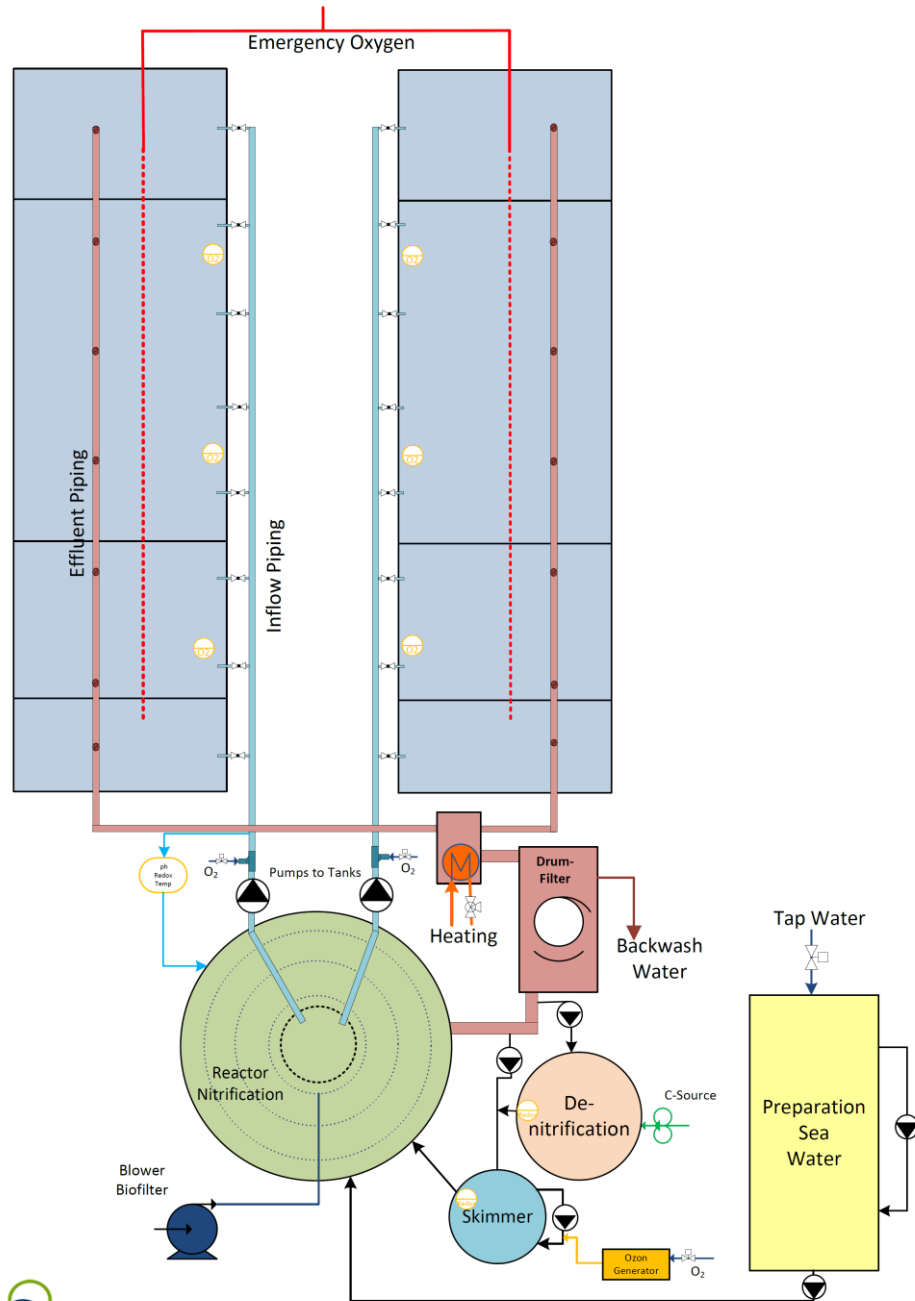
I det sydlige Tyskland er der de senere år ligeledes etableret en rejefarm, der producerer varmtvandsrejer (se [HER](#)).

Teknologien omkring RAS rejefarme er i dag så moden, at en etablering af farm ved Orehoved Havn kan bygges op sammen med en virksomhed der leverer RAS systemer. I forbindelse med opbygning af anlægget kan der med fordel prioriteres et demonstrationsprojekt, som i samarbejde med universitetet kan demonstrere produktion, miljøpåvirkning, produktionssikkerhed

mm. Og således dokumentere og brande dansk produktion af varmtvandsrejer. Endvidere skal der arbejdes med industriel symbiose, og etableres en overførsel af overskudsvarme. Produktionen vil ud over at kunne producere fødevarer bæredygtigt, være en salgsplatform for danske virksomheder, der producerer og sælger udstyr til akvakulturbranchen.

Tegning af RAS anlæg til produktion af varmtvandsrejer.

**Shrimp-RAS** by Green Aqua Farming GmbH



#### 5.4.1 SWOT-analyse af potentialet for økologisk produktion af varmtvandsrejer

**Styrke:** Nye arbejdspladser i akvakulturindustri. Orehoved Havn kan virke som vækstcenter. Erhvervsturisme hvis bæredygtige løsninger demonstreres. Region er allerede kendt som region med produktion af fjordrejer og der er logistik til relevante markeder. Produktet har høj pris

**Svaghed:** tiltrækning af kompetent personale til området. Kræver stor udviklingsindsats og investering.

**Mulighed:** Kan anvende afsætningskanaler for lokalt producerer fjordrejer til luksus-segment.

**Trussel:** Pris og manglende modning af teknologi. Produktion forudsætter adgang til PL15 larver. Markedet for disse larver er ikke kendt.

#### 5.1. Akvaponi – dyrkning af fisk, frugt og grønt i recirkulerede systemer



Billedet viser en form for akvaponisk system, der samtidig tillader de grønne arealer at være et værested for byens beboere. Billedet er udarbejdet af tegnestuen EFFEKT, som bruger dette koncept i forbindelse med projektering af selvforsynende by i Holland. Orbicon og EFFEKT arbejder sammen omkring udvikling af akvaponiske systemer.

Akvaponi, som er recirkuleret dyrkning af planter og fisk, kan i sammenspil med muslingeopdræt i områder med næringsstofbelastning, efterkomme et kritisk behov for bæredygtig udvikling indenfor fødevarerområdet med cirkulære næringsstofstrømme. Muslingeopdrættet sikrer

en strøm af næringsstof fra et næringsstofbelastet eksternt miljø ind i et akvaponisk system, og sikrer således en bæredygtig og næringsstofbevarende fødevareproduktion. Ved at kombinere disse to produktionssystemer, kan man udover at dyrke fisk, muslinger, frugt, urter og grøntsager af høj kvalitet, øge vandkvaliteten i det marine område, hvor muslingerne dyrkes. Således kan man opsamle noget af den overskudsnæring der er i eutrofierede økosystemer og omdanne det til værdifuld biomasse, der gennem kompostlarver kan tilsættes direkte som fiskefoder med et højt protein og fedtsyreindhold. Endvidere vil muslingerne kunne udgøre en direkte fødekilde.

Mikroalger er en bæredygtig ingrediens i et recirkuleret system, da de optager CO<sub>2</sub>, og kan næres fra spildevand fra fisk eller menneskelig aktivitet og således fungere som rensmekanisme for luft og vand. De kan dyrkes 5 gange så effektivt i forhold til areal, som almindelige planter og dyrkningen kan eksempelvis forgå i enheder der indgår i arkitekturen og bidrage med skyggeeffekt til dyrkningen af landplanter og fisk i akvaponi systemet. Biomassen af mikroalger kan bruges til en række af formål såsom energi, udtræk af højværdistoffer og de er oplagt som fiskefoder, da de indeholder langt flere proteiner og fedtsyrer end almindelige landplanter. Derudover kan de også gå direkte til human konsum som kosttilskud da de har høj næringsværdi og indeholder mange antioxidanter.

Afgrøderne i et akvaponisk system kan dyrkes vertikalt, hvilket tillader en meget effektiv arealudnyttelse med gode rammer for at skabe rum for andre aktiviteter som restauration, formidling, undervisning, og værested samtidig med, at der kan høstes fisk, frugt og grøntsager i høj kvalitet fra systemet. Det er et fleksibelt system, og det vil således være Guldborgsund Kommune der vil definere hvordan akvaponi kan bidrage til områdets liv, vækst og profilering. Orbicon kan se følgende muligheder for akvaponiske systemer i Guldborgsund Kommune: 1) Kommunen drifter et forsamlingshus/værested med dyrkning af fisk, frugt og grøntsager, hvor man kan være en del af dyrkningen via en forening med indbetaling af kontingent. Konceptet er som havhaver eller kolonihaver, hvor den enkelte borger tager ejerskab i dyrkningen af fisk, frugt og grøntsager. Kommunen vil gennem dette hus, sætte fokus på fremtidens dyrkning af afgrøder i urban udvikling. 2) Der kan bygges et hotel der skal være flagship for fremtidens bæredygtige produktion af fødevarer. Hotellet skal være selvforsynende via akvaponiske systemer og have mulighed for at sælge ud af produkterne via en butik der er tilknyttet hotellet. Hotellet skal også fungere som conference center for udvikling indenfor bæredygtige fødevareproduktions løsninger. 3) Et akvaponisk system kan kobles på platformen også kaldt det blå forsamlingshus. Her kan muslinger dyrket på platformen direkte indgå i et akvaponisk system der etableres ovenpå platformen, hvor de små muslinger går til fiskefoder og de store direkte til human konsum. Således kan det akvaponiske system være en del af platformens demonstration af cirkulære næringsstrømme.

Teknologien omkring akvaponi har været målrettet mindre systemer, beregnet til etablering i private haver, og inkludering af mikroalger i akvaponi er ikke afprøvet endnu. Hamborg har etableret et hus, der opvarmes af biogas fra mikroalger, der dyrkes i glaselementer udenpå facaden (se link til BIQ huset her: <http://www.iba-hamburg.de/en/themes-projects/the-building-exhibition-within-the-building-exhibition/smart-material-houses/biq/projekt/biq.html>) og demonstration af de enkelte komponenter i det akvaponiske system er derfor afprøvet men ikke demonstreret i sammenhæng. En prioritering af dette koncept, vil således være en prioritering delvis indenfor udvikling af ny viden og teknologier og delvis en prioritering af en profilering

indenfor bæredygtig fremtid. I forbindelse med udvikling, vil det være oplagt at søge medfinansiering fra andre virksomheder, der ønsker at være en del af denne udvikling og profilering.

## 5.2. Bioraffinering af blå biomasse og restprodukter

Bioraffinering af muslinger, tang (opskyl) og andre marine råstoffer til foderprodukt (fiskeafskær, rejeskaller mv). Produktet kan evt. opblandes med andre ressourcer fra landbrugsproduktionen, herunder roe-toppe. Der kan udvikles forskellige foderprodukter, herunder fermentering af tang, der har en meget gavnlig effekt på sygdomsfrekvens i svineproduktioner. I forhold til den invasive art Sortmundet kutling, kan der på mindre havne opstilles indsamlingssystemer, så bifangst af denne art i åle- og rejefiskeri kan anvendes til bioraffinering. Der laves en vurdering af præmisserne for forarbejdning af ressourcer og afsætning af foder i forhold til gældende regelsæt, herunder biproduktforordningen.

Der er igangsat projekt i forhold til bioraffinering af opskyllet tang og roetoppe og andre planterester i projektet SUBLEEM. Projektet er iværksat, og der bliver etableret anlæg til bioraffinering i 2017 i området. Guldborgsund Kommune er endvidere medansøger i to andre projekter om bioraffinering, der endnu ikke er bevilget. Innovation Sjælland er ansøger i et projekt hvor opskyl fra strande forarbejdes til protein med insekter, og et projekt under Baltic Blue Biotechnology Alliance. Det er således vurderingen, at der er iværksat en række projekter, der kan udvikle anvendelse af bioraffineringsteknologien, og at fokus bør være på andre tilgængelige ressourcer, der kan bioraffineres til værdifulde stoffer. Der er dog en mulighed for at udvikle forarbejdningsanlæg med produktion af et melprodukt ved findeling og tørring af forskellige biomasser. Se også afsnit 5.1.2.

Den sortmunde kutling udgør som invasiv art en trussel mod de lokale økosystemer. Arten invaderer kysterne i meget høje tætheder, og forskyder dermed balancen og fødegrundlaget for en række organismer. Det lokale rejefiskeri oplever i disse år en markant nedgang i landingerne, og en bortfiskning af sortmunde kutling kan muligvis forbedre fiskerigrundlaget. En opfiskning af sortmunde kutling vil endvidere kunne udgøre en ressource til nye fiskeprodukter eller ved produktion af et foderprodukt. Bioraffinering af fisken kan ligeledes være en mulighed.

Fermentering af tang vil ligeledes kunne bidrage til en værdiskabelse. Undersøgelser har vist, at anvendelse af foder med 10% fermenteret tang reducere anvendelsen af antibiotika væsentligt i svineproduktionen, således at svinene kan markedsføres som værende produceret uden anvendelse af antibiotika. Det kan således undersøges, at der kan etableres en produktion af fermenteret tang, enten fra opskyl eller fra lineproduktion, der kan anvendes i et foderprodukt for svin, og dermed danne grundlag for en produktion af antibiotika-frie svin. Markedet efterspørger netop nu dette produkt ([HER](#)).

### 5.2.1 Oversigt over biprodukter

I forbindelse med kortlægningen er der identificeret følgende potentielle biprodukter:

16.000 t blåmuslinger

Kan skruepresses, tørres og anvendes som protein-mel. Kan tørres med overskudsvarme fra Nordic Sugar

900 t hoveder og indvolde fra regnbueørred	Kogning og tørring til fiskemel. Kan anvendes til f.eks petfood
10 t rejeskaller	Der igangsat udviklingsprojekt i samarbejde med GEMBA. Rejerne vil have højværdi-produkter, der kan ekstraheres. Volumen er forholdsvis lille og omkostninger til logistik kan forhindre hensigtsmæssig anvendelse.
Sortmundet kutling	Stor biomasse til rådighed. Opfiskning vil medføre kaskadeeffekt i forhold til f.eks reje-fiskeri. Kan udnyttes til melprodukt. Kræver udvikling af logistik ift fiskeri og indsamling
1500 t ærter	Kan forarbejdes til melprodukt med højt proteinindhold.

Der er således et stort potentiale i at udvikle en samlet logistik i forhold til indsamling, forarbejdning og afsætning af disse produkter. En del af biprodukterne kan forarbejdes med samme eller identiske processer, og med en samlet etablering af forarbejdningsfacilitet med mulighed for skruepresning, kogning, inddampning/tørring vil omkostningerne til forarbejdningen kunne reduceres. Adgang til overskudsvarme fra f.eks Nordic Sugar reducere omkostningerne yderligere.

### 5.2.2 SWOT-analyse af potentialet Bioraffinering

**Styrke:** Anvendelse af nye biomasser og bistrømme. Stort marked for fiskemel og marine proteiner. Tidsmæssig komplementaritet i anvendelse af processeringsudstyr, der vil forbedre rentabilitet af teknologi investering. Mulighed for anvendelse af overskudsvarme.

**Svaghed:** Logistik i forhold til indsamling af biomasser

**Mulighed:** Der kan udvikles mobil enhed, der mindsker transportbehov for små biomasser.

**Trussel:** Små mængder biomasse kan vanskeliggøre rentabilitet af logistik og forarbejdning

### 5.3. Udvikling af blå turisme og rekreative rammer

Udvikling af turisme i forhold til at tilbyde adgang til og demonstration af muslinge- og tangproduktion på flydende havhaver. Dette kan kombineres med etablering af gourmetrestaurant, der serverer lokale fiskeprodukter, salg og demonstration af fødevarer, krydderier og kosmetik produceret fra tang, og f.eks. thalasso bade.

Med udviklingen af Falster, som en ø kendetegnet med bæredygtige og sunde fødevarerprodukter, er der ligeledes dannet grundlag for en privatturisme, der kommer for at få nye sanser, og smagsoplevelser, og en erhvervsturisme, der kommer for at lære om bæredygtig og innovativ



fødevarerproduktion, erhvervssynergi, hvor forskellige fødevarerproduktioner samarbejder lokalt, således at der ikke er tale om isolerede værdikæder, der producerer enkelte produkter, men om værdi-net, hvor koblede sideværdikæder sikrer en anvendelse af alle ressourcer, samt en produktion, der både er økonomisk bæredygtig, og bæredygtig i forhold til klima og miljø.

Med udgangspunkt i de unikke råvarer, der produceres i området, herunder fisk, tang og skaldyr, bør der etableres en fødevarerklynge, der arbejder med disse produkter, både i forhold til at sikre en produktudvikling, markedsføring og en tilberedning, der kan tilbydes på lokale restauranter og andre spisesteder. Med udgangspunkt i Sakskøbing, hvor Claus Meier er etableret med et stærkt brand, vil der i samarbejde mellem kokkeskole med fokus på fisk, højskole med fokus på lokale fødevarer, kunne etableres en lokal fødevarerklynge, der kan udvikle lokale fødevarer til at være et særkende for Falster.

I forhold til at udarbejde strategi for udvikling af turisme, vil det ligeledes være hensigtsmæssigt at indarbejde vurderinger af, hvordan der sikres en fastholdelse af en lokal bosætning. Det skal således være attraktivt at være på Falster, både som turist og som borger. En eller flere flydende platforme vil danne grundlag for blå forsamlingshuse, hvor folk mødes og dyrker muslinger og tang sammen i foreninger, sejler havkajak og bader fra platformene (også om vinteren). På platformen kan der desuden serveres lokale produkter som varmtvandsrejer, økologiske fisk m.m, alt afhængig af hvad den fremadrettede akvakulturstrategi bliver.

Platformene kan endvidere fungere som base for skoletjeneste og give mulighed for demonstration og udvikling af projekter relateret til akvakultur og kan således fungere som flagskib for Falsters blå initiativer. Dette kan være en god måde at brande Falster som værende fortalende indenfor blå rekreative aktiviteter og cirkulær bioøkonomi. Derudover danner platformen nogle unikke rammer for events på havet og vil være et sted hvor man samlet kan vise forskellige blå initiativer frem. Der kan yderligere udvikles en app, således borgere i området samt turister, kan følge de forskellige rekreative aktiviteter og nydelsesoplevelser uden besvær fra f.eks kajak.

Oplagte steder til en sådan platform kunne være Sophieholmen. Her kunne man sætte simple systemer med muslingeopdræt op til at rense vandet i havnens lokalområde. Platformen vil fungere som et samlingssted med liv og badegæster året rundt. Der er mange steder i Guldborgsund og omegn der egner sig godt til at udvide de marine rekreative aktiviteter.

Oplevelse  
Turisme  
Sundhed  
Bæredygtighed  
Borgerinddragelse  
Fælleskab

