



Rapport til Region Midtjylland

Foderproduktion af muslinger – et nyt bioøkonomisk vækstom- råde i Region Midtjylland

Rapport til Region Midtjylland

Foderproduktion af muslinger – et nyt bioøkonomisk vækstom- råde i Region Midtjylland

Rådgiver	Orbicon Jens Juuls Vej 16 8260 Viby
Projektleder	Per Dolmer
Udarbejdet	Per Dolmer og Ditte Tørring
Kvalitetssikring	Gitte Spanggaard
Godkendt af	Henrik Vest Sørensen
Udgivet	05-04-2016

INDHOLD

BILAGSFORTEGNELSE.....	5
RAPPORT OM UDFØRELSE AF KORTLÆGNINGSAKTIVITET:	6
FODERPRODUKTION AF MUSLINGER – ET NYT BIOØKONOMISK VÆKSTOMRÅDE I REGION MIDTJYLLAND	6
DEN NATIONALE AKVAKULTURSTRATEGI	7
KORT OVERBLIK OVER DET BIOØKONOMISKE PERSPEKTIV	7
Status	10
FORVALTNINGSMÆSSIGT PERSPEKTIV	12
MARKEDSUDVIKLING OG ØKONOMISK ANALYSE	12
Havbrug	12
Kompensationsopdræt til havbrug	13
Kompensationsopdræt til landbrug og kommuner	13
FODERPRODUKTER OG MARKEDSPOTENTIALET	14
Muslingemel – erstatning/supplement til fiskemel	15
Markedet for muslingemel	17
Økonomisk analyse	17
ØKONOMISK POTENTIALE	18
Direkte økonomisk potentiale	18
Indirekte økonomisk potentiale	18
PRODUKTION I REGION MIDTJYLLAND	18
REFERENCER	21
BILAG 1 - PROJEKT CNCA (CLOSING THE NUTRIENT CYCLE IN AQUACULTURE)	22
BILAG 2 - VIRKSOMHEDER DER INDGÅR I KORTLÆGNINGEN	23

BILAG 3 – RUNI, TARM – MØDE TIRSDAG D. 12. MAJ 2015	24
BILAG 4 - FERMENTATION EXPERTS, JELLING – MØDE ONSDAG D. 6. MAJ 2015 ..	26
BILAG 5 - TRIPLE9 + BIOMAR – MØDE 20. MAJ 2015.....	27
BILAG 6 - WORKSHOP OM BLÅ BIOMASSE 19-20 MAJ – HORSSENS, DANMARK ...	28
BILAG 7 - OVERSIGT OVER FORVALTNINGSMÆSSIGE TILTAG OG UDFORDRINGER, DER ER AFGØRENDE FOR UDVIKLING AF BLÅ BIOMASSE SOM FORRETNINGSOMRÅDE.....	34

BILAGSFORTEGNELSE

- BILAG 1 - Projekt CNCA (Closing The Nutrient Cycle In Aquaculture)
- BILAG 2 - Virksomheder der indgår i kortlægningen
- BILAG 3 – Referat mød med RUNI, Tarm – Møde tirsdag d. 12. maj 2015
- Bilag 4 - Referat mød med Fermentation Experts, Jelling – Møde onsdag d. 6. maj 2015
- Bilag 5 - Referat mød med Triple9 + Biomar – Møde 20. maj 2015
- Bilag 6 - Workshop om Blå Biomasse 19-20 maj 2015 – Horsens, Danmark
- Bilag 7 - Oversigt over forvaltningen

Rapport om udførelse af kortlægningsaktivitet:

Foderproduktion af muslinger – et nyt bioøkonomisk vækstområde i Region Midtjylland

Produktion af muslinger kan i de kommende år blive etableret som fangkultur med det formål at sikre en prisbillig opsamling af næringsstoffer fra havbrugs- eller landbrugsproduktion. En stor del af denne udvikling kan forventes at foregå i Region Midtjylland. Muslingeproduktionen vil indirekte medføre en værdiskabelse i form af øgede produktionsmuligheder for fisk og landbrugsprodukter. Dette kan ske som følge af opnåelse af tilladelser til udledning af næringsstoffer pga. en kompenserende fjernelse af næringsstoffer i fangkultur af blåmuslinger.

Formålet med nærværende indsats er at kortlægge det bioøkonomiske potentiale for vækst- og erhvervsudvikling i Region Midtjylland for fremstilling af alternativt proteinfoder baseret på muslinger produceret i fangkultur. Med denne kortlægningsindsats etableres en strategisk analyse af potentialer og barrierer for anvendelse af en affaldsstrøm (næringsstoffer fra havbrug eller land) til værdifuldt foder til akvakultur eller husdyrhold. Ved at tilbageføre de tabte næringsstoffer til fiske- og husdyrproduktion i samme område, skabes et næsten lukket cirkulerende kredsløb, der fremmer bæredygtig produktion med lavere CO² udledning. Der kan etableres en erhvervs-klynge af virksomheder i Region Midtjylland, der kan udvikle erhvervs mulighederne. Nærværende notat har fokus på udvikling af fangkultur i forbindelse med udvikling af havbrugssektoren, men mange af notatets vurderinger er relevante for etablering af fangkultur i forbindelse med landbrugsproduktion, eller som generel eutrofieringsbekæmpelse.

Der er i forbindelse med udarbejdelsen af rapporten gennemført møder med en række virksomheder i det midtjyske område (Se bilag 2). Rapporten inddrager informationer fra disse møder. Referater af en række af disse møder er vedlagt i bilag 3-5. Der er endvidere afholdt en workshop i samarbejde med Kalmar Kommune i Horsens den 19-20. maj 2015. Workshopen har omhandlet produktion af muslinger som fangkultur og anvendelse af muslingerne til produktion af muslingemel. Workshopen havde deltagelse af en lang række virksomheder i Region Midtjylland samt en række virksomheder fra Norge og Sverige. Dansk og Svensk sammenfatning af mødets konklusioner er vedlagt i bilag 6. Der er ikke afholdt møde med virksomheden Landia, men der har været telefonisk kontakt, hvorved det er afklaret, at virksomheden besidder kompetencer i forhold til behandling af muslinger til muslingemel i mindre decentrale behandlingsanlæg. Da der i projektet er fokuseret på mulige synergieffekter mellem eksisterende virksomheder i forhold til produktion og forarbejdning af muslinger til foderbrug, er Landias kompetencer ikke beskrevet nærmere. Orbicons viden om etablering og drift af fangkultur er opbygget i tæt samarbejde med Hjarnø Havbrug A/S. Der er således ikke i dette projekt afholdt møde om fangkultur med virksomheden, men nærværende rapport er i stor udstrækning udarbejdet på baggrund af vurderinger og erfaringer, der er baseret på produktionspotentialet for denne virksomhed.

DEN NATIONALE AKVAKULTURSTRATEGI

Miljø- og Fødevarerministeriet har udviklet en strategi for udviklingen af akvakultur i Danmark i perioden 2014-2020 (Naturerhvervstyrelsen, 2015). Strategien er central for en udvikling af blå bioøkonomi i Region Midtjylland. Akvakulturstrategien er udarbejdet på baggrund af et krav fra EU- Kommissionen, i forhold til at sikre en økonomisk vækst. Den nationale akvakulturstrategi har som overordnet mål at sikre en bæredygtig vækst og eksport ift. akvakulturbranchen.

Målene for strategien er:

- at produktionen af fisk og skaldyr er forøget med 25 % (heraf 10 % økologisk produktion)
- at kvælstofbelastningen pr. produceret enhed er reduceret
- at eksporten af fisk og skaldyr er forøget med 25 %
- at eksporten af fiskefoder og miljøteknologi er tredoblet i 2020

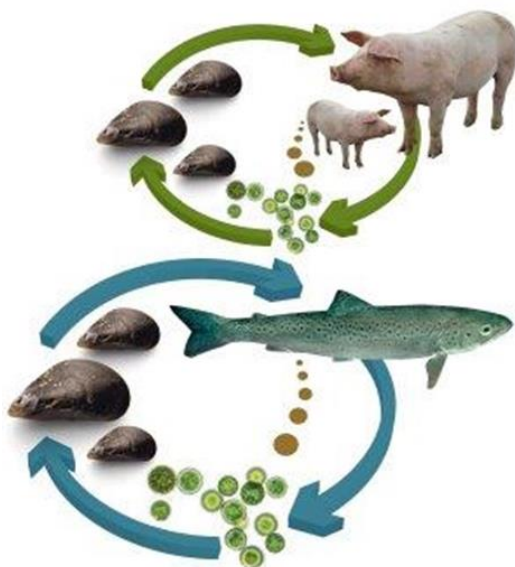
Strategien anbefaler udvikling af forskellige former for fiskeproduktion, herunder havbrug i vandområder, hvor der vil blive stillet krav om etablering af kompenserende kultur. Dvs. dyrkning af f.eks. muslinger der, ved fjernelse af næringsstoffer, indgår som et virkemiddel i forhold til at sikre næringsstofneutralitet ved etablering af nye havbrug. En øgning af produktionen af fiskefoder er ligeledes udfordret af stigende priser på ingredienser, herunder fiskemel. Forarbejdede muslinger kan substituere fiskemel, og er fuldt ud kvalitetsmæssigt sammenlignelig med fiskemelet. Produktion af økologisk foder udfordres ligeledes på adgang til foderingredienser, og en cirkulær økonomi med anvendelse af affaldsstrømme (næringsstoffer) gennem produktion af muslinger i fangkultur, samt forarbejdning af disse muslinger til foder, vil kunne styrke en realisering af Akvakulturstrategien 2014-2020.

Med vedtagelse af Landbrugs- og Fødevarerpakken i december 2015 (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2015) er der fastlagt en politisk aftale om rammerne for udviklingen af havbrugsproduktionen, afklaring af anvendelse af muslinger som kompensation både i forhold til havbrugsproduktion og som virkemiddel som kompensation for tab af næringsstoffer til vandmiljøet.

KORT OVERBLIK OVER DET BIOØKONOMISKE PERSPEKTIV

Produktion af blåmuslinger som et redskab til fjernelse af næringsstoffer fra eutrofierede kystområder eller

som modvirkning til næringsstofftab fra havbrug har haft en stigende fokus de seneste år. Det er stadig usikkert om metoden er omkostningseffektiv, set i forhold til andre virkemidler, men metoden er attraktiv idet den åbner op for muligheden for en semi-lukket strømning af næringsstoffer tilbage til det oprindelige produktionsområde.



De producerede blåmuslinger kan anvendes til en lokal produktion af fiskefoder, eller de kan anvendes til fremstilling af et melprodukt, der efterfølgende kan indbygges i foderprodukter som et supplement/erstatning for blandt andet fiske- og sojamel. Nylige undersøgelser viser, at indholdet af protein og essentielle aminosyrer i mel fremstillet på muslinger ligger på noget nær samme niveau som fiskemel, og dermed har man med muslingerne en unik proteinkilde, der

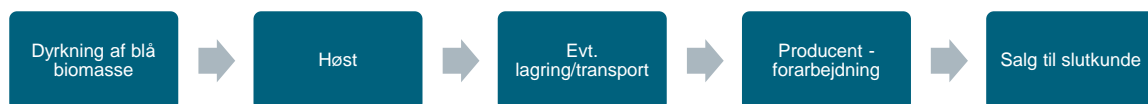
desuden kan leve op til kravet omkring bæredygtig produktion og økologi. Produktionen af fiskemel går globalt set hårdt ud over en række pressede fiskebestande, og en stigende produktion af akvakulturprodukter kræver erstatning/supplement med alternative proteinprodukter. Udviklingen af sojaprodukter har et relativt stort økologisk fodaftryk og besætter store landområder, mens produktionen af blåmuslinger er mere bæredygtig med flere positive afledte effekter på økosystemet.

Den primære udfordring med at anvende muslinger til foderindustrien har være at adskille de kalkholdige skaller fra det proteinholdige kød, men vha. forskellige teknikker der skruepresser, fermenterer eller hydrolyserer muslingerne, er udviklingen stærkt fokuseret mod at løse denne problematik, og det er vurderingen, at muslinger fra fangkultur inden for en kort årrække kan yde et væsentligt supplement til foderindustrien og bl.a. erstatte produkter som soya- og fiskemel, der har et meget stort økologisk fodaftryk.

En lokal foderproduktion, baseret på muslinger fra bl.a. fangkultur, som fodres til havbrugsfisk i samme vandområde, kan sikre, at næringsstofferne cirkuleres i et delvist lukket kredsløb. Dette vil være et væsentligt skridt på vejen til at opnå en mere bæredygtig kystnær produktion af havbrugsørræder i Danmark.

Interessen for at øge udnyttelsen af ressourcerne i det marine miljø er steget kraftigt i takt med den stigende befolkningstilvækst og deraf øget pres og efterspørgsel på ressourcer til foder, fødevarer, materialer, næringsstoffer og energi. Marin biomasse forventes at have en betydelig rolle i det fremtidige biobaserede samfund. På samme måde som vi i dag udnytter den landbaserede biomasse, må man forvente en udvikling af biomasseproduktion i det marine miljø. F.eks. forventes det, at et stigende behov for fødevarer, foder (protein og fedtstoffer), forskellige højværdiprodukter samt næringsstoffer som fosfor og vedvarende energiformer vil kunne udvindes af forskellige former for marint dyrket biomasse.

I nærværende rapport vurderes det, at blå biomasseproduktion af blåmuslinger forretningsmæssigt er modnet tilstrækkeligt i forhold til produktion, afsætning og forvaltning, så der kan ske en virksomhedsdannelse inden for 2-3 år. For at en attraktiv business case kan opbygges, skal værdien af den producerede blå biomasse kunne opveje omkostningerne hele vejen igennem værdikæden fra dyrkning af biomassen i havet, høst, transport, forarbejdning til afsætning til kunden (fig. 1).



Figur 1: Værdikæde for blå biomasse

Anvendelse af muslinger til foderproduktion forventes at udgøre en afsætningskanal for hovedparten af den producerede biomasse. Det forventes, at der går relativt få år, før der er udviklet en storskala anvendelse af blåmuslinger til foderproduktion, og produktionen af blåmuslingerne er udviklet som et selvstændigt produkt. Denne vurdering er baseret på, at der er igangsat en række undersøgelser og tests, hvor formålet bl.a. er at udvikle anvendelsesmuligheder af muslinger til foder. Endvidere er der fokus på, at anvendelsen af muslingerne, herunder separation af kød og skal, er en flaskehals for udviklingen af kompensationsopdræt.

BBG og CNCA projekterne

Der er udviklet to Interreg-projekter med fokus på optimering og demonstration af produktion og anvendelse af blåmuslinger som foderprodukt eller til bioraffinering. Regionsrådet i Region Midtjylland har i sommeren 2015 bevilliget i alt 5 mio. kr. til medfinansiering af de danske/midtjyske partners deltagelse i de to EU-medfinansierede projekter BBG (Blue Baltic Growth – Interreg Østersøen bevilling fra november 2015 –ansøgt budget er 5,8 mio. euro) og CNCA (Closing the Nutrition Cycle in Aquaculture – Interreg Nordsøen ansøgning pr. marts 2016 med ansøgt på 6,0 mio. euro). Projekterne har således tilsammen et budget på knap 88 mio. kr. En nærmere beskrivelse af de to projekter findes i nedenstående boks 1.

Begge projekter handler om i stor skala at optimere produktion, konservering, logistik, forarbejdning og anvendelse af blå biomasse til fiskefoder og højværdiprodukter samt tilknyttede politiske/økonomiske problemstillinger/potentialer.

BBG projektet har fokus på biomassen blåmuslinger i forhold til optimering af produktionsmetoder, mens **CNCA** projektet ser på biomasserne blåmuslinger, tang og børsteorme. Særligt CNCA vil teste bioraffinering af disse blå biomasser til produkter udover foderniveauet. I forhold til muslingeproduktionen har CNCA specielt fokus på optimering af logistiske løsninger i forhold til at kunne håndtere og forarbejde store biomasser, og de to interreg projekter supplerer således hinanden uden væsentlige overlap og vil samlet set udvikle og demonstrere nye værdikæder i kommerciel skala.

Følgende partnere deltager fra Danmark/Region Midtjylland:

BBG: Musholm og Orbicon.

CNCA: Drying Mate, DTU FOOD, Hedeselskabet, Hjarnø Havbrug, Kalundborg Kommune, Kattegatcenter, Musholm, Nordisk Tang by Endelave Seaweed, Orbicon, Region Midtjylland, Seaweed Société ApS, TripleNine, Wittrup Seafood og Aarhus Universitet.

BOKS 1: Beskrivelse af BBG og CNCA

BBG

The Baltic Sea is facing many challenges, one of the most serious problem is the eutrophication. The objective of Baltic Blue Growth (BBG) is to remove nutrients from the Baltic Sea Region (BSR) by farming and harvesting blue mussels. This may be a standalone measure to counteract eutrophication but can also become a business for the feed industry and be used in symbiosis with fishfarms, so called IMTA (Integrated MultiTrophic Aquaculture). The mussels themselves are less appropriate for human consumption mainly due to the small size and can instead be used in the feed industry and replace i.e. imported fish and soybean meal. Previous projects have shown that mussel farming in the Baltic Sea is feasible and beneficial to the environment. This project aims to proceed from pilot stage to real cases and build up an awareness and capacity concerning blue growth and mussel farming among private and public sector. The project will follow 4 focus farms and 2 test farms where environmental, legal, commercial and maritime spatial planning (MSP) issues are clarified. The partners cover the essential target groups needed for such a wide range of interest and competence areas such as mussel farmers, authorities, related associations, research organisations and commercial partners. The main outputs of the project will be models and functional decision support tool based on environmental data collated from focus farms. Further outputs are 4 fully operational mussel farms which contribute to business plans and manuals for mussel farmers in general. Different technology for

farming mussels in BSR conditions will be tested and collated. Status report on legislation issues for mussel farming will be conducted. The project will also give recommendations for harmonized methodology in Maritime Spatial Planning and possible compensation measures. These outputs will be used by maritime spatial planners, potential mussel farmers and investors, fish farmers, technology provider, coastal population, international organisations and strategies (i.e. HELCOM, Baltic Sea Action Plan, EU strategy for the Baltic Sea Region etc.), regulatory authorities, policymakers, national and international bodies responsible for marine environment. By the end of the project the aim is to have developed mussel meal for animal feed, going through the whole chain from mussel farmers, technique providers, logistic solutions via a well worked through design for the mussel meal production line to finally have approved tests on animals for using mussel meal as a feed ingredient. By the Baltic Blue Growth project we expect to make a change in the Baltic Sea Region whereas mussels will be considered as an efficient way for counteracting eutrophication, a compensation scheme will be accepted for the ecosystem service provided by the mussels, mussel farming will be an attractive market for entrepreneurs to enter and mussel meal will be produced as ingredient in animal feed.

CNCA

The fishery for wild fish stocks has stagnated, and a further development of aquaculture production of fish requires access to both sustainable production methods and feed ingredients. This project supports the NSR strategy for increased green economy and development of sustainable aquaculture production, with an efficient production of seaweed, mussels, and aquatic worms for feed production at a low environmental impact due to closed nutrient cycles and low carbon emissions. The project builds on transnational cooperation and geographical differences between demonstration sites. In nutrient rich areas, production of catch-culture will reduce nutrient concentrations making increased fish production achievable. The project demonstrates how aquaculture development with closed nutrient cycles will minimize negative impact on the environment and produce biomass from the nutrient waste-streams. Furthermore, the project demonstrates how aquamarine biomass can be refined into protein feed as well as valuable substances available for food production, medicine, perfumes etc. The project will demonstrate how efficient production methods and optimal logistic solution will reduce production costs and ecological footprint, making the innovations economically feasible. Closing the nutrient cycle in aquaculture will support capacity building and business development in NSR.

En lang række af andre virksomheder, organisationer og myndigheder forventes at være tilknyttede de to projekter enten som mødedeltagere/samtalepartnere eller som underleverandører.

Region Midtjylland medfinansierer begge projekter med en forudsætning om, at projekt gennemførelsen kobles på Regionens satsning på erhvervsudvikling inden for bioøkonomi.

Sideløbende med den blå biomasses værdiskabelse, afsætning og anvendelse har den producerede blå biomasse også en værdi som "opsamler af næringsstoffer" – det princip som kaldes kompensationsopdræt/fangkultur. Ved havbrugsproduktion af ørreder udledes næringsstoffer, som kan have den samme negative effekt på havmiljøet som næringsstofudledningen fra landbruget. I det omfang havbrugene eller landbruget kan opnå øgede tilladelser til næringsstofudledning mod garanti for, at der tilsvarende vil ske en fjernelse af næringsstoffer ved produktion af blå biomasse, kan denne værdi af biomasseproduktion som kompensation værdisættes og skabe en merværdi ift. landbrugs- og havbrugsproduktion.

Status

I maj 2014 blev der etableret et havbrug (Endelave Havbrug) med krav om næringskompensation ved muslingeproduktion og dermed etableret en myndighedsgodkendt forvaltningspraksis for

kompensationsopdræt. Tilladelsen blev dog i december 2014 underkendt af Natur – og Miljøklagenævnet (NMKN, december 2014), og der er pt. ingen afklaring af mulighederne for at udvide havbrugsproduktionen på baggrund af kompensation for kvælstof-tab med etablering af fangkultur. NMKN's afgørelse stiller et krav om et nærhedsprincip mellem fiskeopdræt og fangkultur, således at tab af næringsstoffer fra fiskeproduktionen optages i umiddelbar nærheden af fangkulturer. Afgørelsen udfordrer direkte mulighederne for at anvende fangkultur som et redskab til næringsstofkompensation. Muslingerne optager føde i form af mikroalger. De næringsstoffer, som frigives fra fiskeproduktionen, er i opløst form og skal først inkorporeres i algebiomassen, før det er tilgængelig for muslingerne. Både Aarhus Universitet (Svendsen et al, 2014) og DTU Aqua (Nielsen et al, 2014) har netop udarbejdet videnskabelige anbefalinger for, at fangkulturen ikke nødvendigvis etableres i tæt kontakt til fiskeproduktionen, men blot i samme fjord eller vandområde. Afgørelsen forhindrer desuden, at havbrugene flyttes ud til mere åbent vand inden for vandområderne, idet det her ikke er muligt at etablere fangkultur. Det skal således bemærkes, at forvaltningsprincipper for anvendelse af fangkultur i forbindelse med havbrug pt. er uafklarede, og muligvis afventer en ændring af lovgrundlaget. Endvidere er der ansøgt om 12-14 nye offshore havbrug uden for vandområderne, fordelt fra Anholt i nord og Storebælt til øst for Falster og ved Bornholm, og det er uklart i hvilket omfang disse havbrug kan etableres uden anvendelse af fangkultur.

Med en politisk vedtagelse af Fødevarer- og Landbrugspakken i februar 2016 er der politisk åbnet op for muligheden for at anvende muslingeopdræt som kompensation for landbrugs, i det omfang den målrettede forvaltning af dyrkningspraksis medfører et øget tab af næringsstoffer fra dyrkningsfladen. I Fødevarer- og Landbrugspakken er det fastlagt, at der skal gennemføres forsøg med muslingeopdræt som kompensation. Udviklingen og demonstrationen af muslingeopdræt i Limfjorden i forbindelse med projektet MUMIHUS har således skabt grundlag for anvendelsen af muslingerne som virkemiddel. Kompensationsopdræt som virkemiddel i forhold til vandplanerne er anbefalet af kommunerne omkring Limfjorden. I Limfjordsrådets høringsvar til forslag til De statslige vandområdeplaner for planperioden 2015-2021, fremsendt 20. juni 2015 til Naturstyrelsen, fremgår det, at Limfjordsrådet efterlyser iværksættelse af flere virkemidler i forhold til at kunne opnå målsætning i vandområdeplan. DCA-Nationalt center for Fødevarer og Jordbrug har i december 2014 udgivet en rapport om virkemidler til realisering af 2. generationsvandplaner. Heri indgår fangkultur med muslinger som et veldokumenteret virkemiddel, og det vurderes, at usikkerheden på det estimerede N-fjernelsepotentiale – og dermed på prisen for virkemidlet - vil være lille for Skive Fjord. DCA vurderer, at man med fangkultur kan fjerne 0,6-0,9 t N ha⁻¹ år⁻¹ i Skive Fjord, og at budgetøkonomisk omkostning for fjernelse er 70-97 kr. pr kg N. Partnerskab for vidensopbygning om virkemidler og arealregulering har i 2016 udgivet en rapport om marine virkemidler. Partnerskabet består af en række vidensinstitutioner og interesseorganisationer. I rapporten vurderes det, at muslingeproduktion som virkemiddel er godt dokumenteret, men at der fortsat er uafklarede forhold om anvendelse af producerede muslinger, produktionspotentialet i andre områder end Skive Fjord, placering af anlæg i forhold til produktion og hensynet til andre aktiviteter. Endvidere er der brug for udvikling af en forvaltningsmodel, der kobler næringsstoffjernelsen sammen med betalingen for ydelsen.

Der er ved at ske en afklaring af anvendelse af muslingerne til muslingemel. På en workshop afholdt af Kalmar Kommune og Orbicon i maj 2015, med deltagelse af bla. Triple Nine, Biomar og RUNI, var der en stor interesse for nye kilder til marine proteiner. TripleNine vil iværksætte en produktionslinie til muslinger, hvis råvaremængderne kommer op omkring 20.000 t muslinger. Biomar efterspørger ligeledes nye proteiner til foderproduktionen, og kan anvende muslingemel, der er tørret ind til 50% tørstof. Dette kundekrav er umiddelbart lovende i forhold til at begrænse udgifterne til tørreprocessen (Se referat af møde, bilag 5 og 6).

FORVALTNINGSMÆSSIGT PERSPEKTIV

Som sagt er der i øjeblikket søgt om tilladelse til 12-14 nye havbrug i danske farvande, hvoraf 4 af havbrugene er placeret i Region Midtjylland. Det er uklart i hvilket omfang krav om etablering af fangkultur bliver en forudsætning i forbindelse med etablering af havbrugene. De forvaltningsmæssige rammevilkår, der er under afklaring, er således af stor betydning for forretningspotentialen inden for produktion af muslinger i fangkultur og en bioøkonomisk værkst i Regionen. Udviklingen af bioøkonomiske virksomheder er meget afhængig både af udviklingen af de forskellige markeder og produkter samt de politiske rammevilkår. Resultaterne fra forskning- og udviklingsaktiviteterne samt implementering af disse, er afgørende drivere for udviklingen. De generelle politiske og forvaltningsmæssige rammevilkår er præsenteret i det efterfølgende kapitel, mens der her præsenteres et sammenfattende perspektiv for udviklingen af forvaltningen.

I efteråret 2015 forventes en afklaring om de forvaltningsmæssige krav til kompensation af offshore/off-coast havbrug samt en afklaring af mulighederne for at anvende kompensationsopdrættede muslinger til bundkultur, hvilket vil sikre en hurtigt iværksat kanal for afsætning af kompensationsopdrættede muslinger.

Udmeldingen fra Miljø- og Fødevareministeriet er umiddelbart et krav om kompensation for nye havbrug, og at kompensationen, efter NMKN-afgørelsen, skal etableres i nærheden af havbruget. Miljø- og Fødevareministeriet kan ikke på nuværende tidspunkt definere nærhedsprincippet i forhold til placering af fiskeproduktion og kompensationsopdræt. Det er umiddelbart vurderingen, at kravet om 100% kompensation vil dæmpe eller stoppe udviklingen i forhold til nyetablering af havbrug i danske farvande indtil rentabilitet af kompensationsopdræt er dokumenteret. Udviklingen kan således blive fastholdt, indtil denne dokumentation forligger eller forvaltningen ændres.

MARKEDSUDVIKLING OG ØKONOMISK ANALYSE

Fiskeproduktion i havbrug

På verdensplan er den marine akvakulturproduktion steget 6-7% årligt gennem de seneste 30-40 år. Væksten finder i disse år primært sted i Asien, mens udviklingen går meget langsomt i Europa, inkl. Danmark. I Danmark produceres ca. 8-10.000 tons ørreder årligt. Til sammenligning producerer Norge ca. 1.000.000 tons/år, svarende til ca. 65% af verdensmarkedet for laks og ørred.

I Danmark er der i dag 20 danske havbrug, der tilsammen producerer ca. 8-10.000 tons regnbueørred årligt til konsum, hvoraf mere end 90% eksporteres. Musholm, Snaptun Fiskeeksport, Aquapri og Hjarnø Havbrug er blandt de største, hvoraf Musholm alene står for over halvdelen af produktionen. Bornholms Havbrug er ny-etableret i 2014 med en etårig forsøgstilladelse på 10 t N, svarende til produktion på ca. 200 tons regnbueørred. En videreførelse af havbruget ud over forsøgsperioden vil kræve en VVM-undersøgelse. Virksomheden vil blive stoppet ved et krav om fuld kompensation, da muslingeproduktion i Østersøen er forholdsvis omkostningstungt.

Der er endvidere etableret 2 recirkulerede saltvandsopdræt til produktion af laks med en produktion på 1-2.000 tons laks/år.

Det forventes, at efterspørgslen på bæredygtig produceret fisk i havbrug (øko-certificeret eller ASC certificeret) stiger i de kommende år, se f.eks. Nyhedsbrev fra Dansk Akvakultur, august 2014.

Der er søgt om 12-14 tilladelser til offshore havbrugsproduktion. Miljøstyrelsen har i svar til ansøgere af nye havbrug angivet, at da en væsentlig effekt på havområder ikke kan afvises pga. udledning af næringsstoffer, rejses der krav om VVM-undersøgelse. Der er således med Akvakulturstrategien sat nogle politiske mål for

vækst i akvakultursektoren, men i forhold til at realisere væksten, kan udviklingen blive stoppet af et krav om kompensation i form af fangkultur.

Kompensationsopdræt til havbrug

Markedet for kompensationsopdræt er i sin spæde start, og blandt andet er havbrugernes betalingsvillighed for de opsamlede næringsstoffer i muslingerne (kompensationsproduktionen) endnu ikke undersøgt. Det vurderes, at prisen for produktionen af muslinger er 1,7 kr./kg, samt at værdien af muslingerne ved salg af kompensation til havbruger er 150 kr. per kg kvælstof, svarende til 1,95 kr./kg (se Boks 2). Ved en samlet produktion på 30.000 t muslinger kan det forventes, at kompensationsvirksomheden kan generere et overskud på 8,7 mio. kr. alene baseret på havbrugernes betaling for "kvælstof" og altså uden indregning af værdien af muslingerne ift. videresalg. Der bør gennemgøres en mere målrettet analyse af havbrugernes betalingsvilje for kompensation i forhold til at præcisere værdisættelsen af kompensationsproduktet.

Boks 21 – Værdisættelse af kompensation ved muslingeproduktion

Det vurderes på baggrund af udviklingsprojektet KOMBI (GUDP finansieret), at de kompensationsopdrættede muslinger vil have et kvælstofindhold på 1,3%. Det vurderes på baggrund af samtaler med erhvervet, at havbrugerne vil betale 150 kr. per kg kvælstof, svarende til en pris på 1,95 kr. pr kg produceret musling. I forbindelse med Det Strategiske Forskningsråds projekt MarBioShell projekt er der lavet et feasibility studie af omkostningerne ved muslingeproduktion. Ved produktion af 20.000 t muslinger på SmartFarm systemet er der en break even pris (BEP) på 0,223 €/kg –inklusive afskrivning af anlæg og servicefartøjer, lønningerne mv. Denne pris svarer til 1,66 kr./kg, og vil i forhold til fastsatte salgsværdi af kvælstofkvote resultere i et overskud på 0,29 kr. per kg muslinger svarende til 17 % af driftsomkostningerne. Beregningen omfatter ikke indtægter ved salg af muslinger til foder, konsum eller til udlægning i bundkultur. Ved en salgspris på 0,5 kr./kg til foderproduktion kan overskuddet øges til 48% af driftsomkostningerne.

Kompensationsopdræt af 30.000 t muslinger vil muliggøre en produktion af 8.400 t regnbueørred. Denne beregning bygger på krav om fuld kompensation. Hvis der ifm. nye offshore havbrug kun bliver stillet krav om 50% kompensation, vil fiskeproduktionen kunne fordobles med den samme kompensationsproduktion.

Hvis der antages en overskudsgrad på 20% i havbrugsproduktionen og en salgspris for fiskene på 30 kr./kg inkl. rogn, kan et afledt overskud, for havbrugere der køber kompensation, beregnes til 50,4 mio. kr. Overskudsgraden svinger meget og er prisafhængig af prisen på fisk og foder, og har de senere år ligget på mellem 10% og 50% med en opadgående tendens. Problemer i forhold til afsætning til det russiske marked kan have afgørende betydning for ovenstående beregning, men konsekvensen af en handelsblokade er endnu ikke fuldt kendt. En væsentlig nedgang i handelspriser for regnbueørred inkl. rogn kan dog forventes.

Kompensationsopdræt til landbrug og kommuner

Kompensationsproduktion af blå biomasse er endnu ikke implementeret som et virkemiddel i forbindelse med aflastning af kystvande og fjorde med kvælstoftab fra landbruget. Det er nødvendigt med et projekt med stor skaladrift af kompensationsproduktion af blå biomasse, som ønskes koblet op mod landbrugsproduktionen, for at den administrative praksis kan udvikles.

Omkostningerne ved anvendelse af muslingeproduktion som virkemiddel må forventes at skulle ligge på niveau med andre virkemidler, hvilket er ca. 70-100 kr./kg N (eks. fra etablering af vådområder). Det skal dog præciseres, at kompensationsopdræt af muslinger ikke påvirker anvendeligheden af dyrkningsfladen for landmanden, og at det supplerende virkemiddel derfor muligvis kan prissættes højere. Der bør gennemgøres en mere målrettet analyse af landmændenes og kommuners betalingsvilje for compensation i forhold til at præcisere ovenstående beregning.

FODERPRODUKTER OG MARKEDSPOTENTIAL

Formålet med kompensationsopdræt af blåmuslinger er at fjerne den størst mulige mængde af næringsstoffer og er baseret på den størst mulige biomasse af blåmuslinger. Muslingerne kan dyrkes på Smartfarm rør eller på linesystemer og med færrest mulig operationer. Produktet vil være små tyndskallede muslinger med en stor kødprocent og stor variation i størrelsen. Pga. den relativt lille størrelse samt stor variation i størrelsen er muslingerne ikke umiddelbart egnede til konsum. Muslingerne kan således bedst anvendes til foderproduktion, biogas eller til udlægning i bundkultur.

Det er sandsynligt, at det er markedet for foderprodukter, der kommer til at være aftagerne af den fremtidige produktion af blå biomasse, som primært vil bestå af blåmuslinger. Den blå biomasse kan bruges til fiskefoder, svine-, hønse- og alm. husdyrsfoder. Der mangler dog kommerciel afprøvning og udvikling af metoder hos foderproducenterne, før de kan vurdere, hvilke processer der kan bære en rentabel businesscase. Foderproducenterne har indtil videre været tøvende i deres engagement, pga. manglende skalering i de producerede biomasse mængder. Status på udviklingen af de forskellige foderprodukter er angivet i tabel 1.

Tabel 1. Status for udviklingen af forskellige foderprodukter

Produkt	Status
---------	--------

Foder	
Muslingemel	I Sverige og Norge er der gennemført en del forsøg med udvikling af teknologi til produktion af muslingemel. Denne mel har samme ernæringsmæssige sammensætning som fiskemel, og kan derfor erstatte dette, når prisbillig produktion af blåmuslinger er færdigudviklet.
Svinefoder	Foulum har sammen med DSC og Lumino testet anvendelsesmulighed af brug af muslingemel i svine- og hønsfoder.
-Mælkesyrebehandling	Fermentation Experts arbejder med mælkesyrebehandling af muslinger, og anvendelse af muslingerne i svinefoder.
-Ensilering	
-Fodersupplement	Er er udviklet to EU ansøgninger (BBG og CNCA) om udvikling af kompensationsopdræt og anvendelse af muslingerne til produktion af muslingemel eller andet forarbejdet produkt.
Pet-foder	Ingen konkrete aktiviteter
Hønsfoder	Se under svinefoder

Muslingemel – erstatning/supplement til fiskemel

Muslingemel minder i aminosyresammensætning meget om fiskemel, hvorfor det umiddelbart kan substituere anvendelse af fiskemel i foder til fisk og andre husdyr.

Muslinger indeholder omkring 60% råprotein, og muslingemel har et lavere indhold af aske, fosfor og kalcium end fiskemel. Muslingemels indhold af de essentielle aminosyrer, som Lysin og Methionin, ligger på samme niveau som for fiskemel, og dette tyder på, at muslingemel i langt de fleste tilfælde ville kunne gå ind og erstatte eller supplere fiskemel som den primære proteinkilde i dyrefoder.

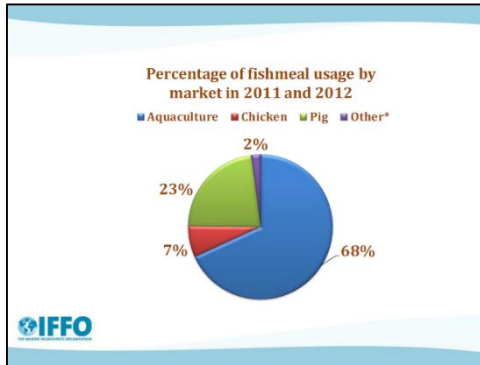
Tabel 2 viser en sammenligning af proteinindholdet samt indholdet af udvalgte essentielle aminosyrer (Methionin, Cystein og Lysin) i muslinge-kød, muslingemel, fiskemel samt andre udvalgte produkter, der ofte anvendes i foder (Lindahl 2013). Det ses her, at indholdet af de udvalgte komponenter for specielt muslingemelet lever op til de høje værdier, som findes i de andre foderingredienser, og ofte ligger værdierne på et højere niveau.

Tabel 2. Indholdet af protein og den %-vise andel af svovlrige aminosyrer (Methionin og Cystein) samt Lysin i hhv. muslingemel, fiskemel og andre produkter der ofte anvendes i foderprodukter (efter Lindahl 2013).

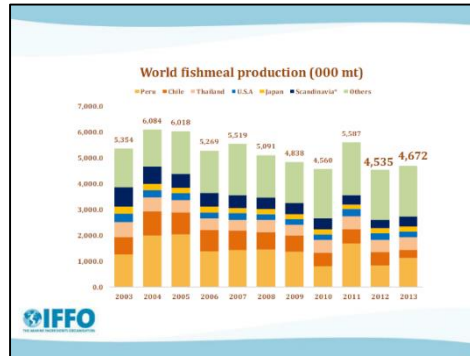
	Mussel meat	Mussel meal	Fish meal	Rape cake	Peas	Soy cake	Wheat
Protein, g kg ⁻¹ DW	645	764	670	237	265	520	120
Methionine, % of protein	1,8	2,5	2,8	2,0	1,0	1,4	1,6
Methionine + Cystine, % of protein	2,6	4,2	3,7	4,5	2,4	2,9	3,9
Lysine, % of protein	6,0	7,7	7,4	5,6	7,1	6,2	2,8

Omkring 10 % af proteinerne til akvatisk foder stammer fra fiskemel, og den høje fødeværdi, for især fisk, har været årsag til det ekstensive forbrug på verdensplan i akvakulturproduktionen. Omkostningerne til fiskemel er i dag en begrænsende faktor for, hvor meget der anvendes i foderet. Fiskemel anvendes ikke alene i akvakultur af

fisk, men også i foder til fjerkræ, smågrise og endda kæledyr. Den procentvise fordeling imellem de enkelte dyregrupper er givet i figur 2.1.

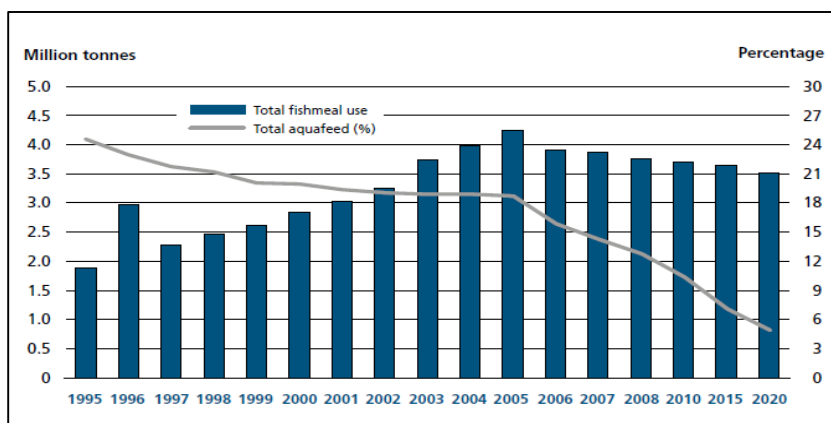


Figur 2.1 Forbruget af fiskemel fordelt på forskellige foderindustrier for 2011 og 2012 (kilde: IFFO).



Figur 2.2 Samlet produktion af fiskemel på verdensplan (kilde: IFFO).

Den årlige produktion af fiskemel har stabiliseret sig på omkring 4-6 mill. tons (figur 2.2), og det ser ikke ud til, at denne mængde ændres væsentlig i de kommende år, primært fordi de potentielle fiskeriresourcer synes at være fuldt udnyttet (Chhorn, 1995). Tværtimod peger de nyeste tal fra FAO på, at fremtidens leveringer af industrifisk vil falde, fiskerikvoterne bliver sat ned pga. mindre ressourcer, kontrollen på det uregulerede fiskeri bliver øget, og på den baggrund må man forvente, at der sker en øgning i forbruget af alternative og mere kosteffektive erstatningsprodukter til fiskemel. Selvom akvakulturbranchen, som vist i figur 3, er den største forbruger af fiskemel på verdensplan, er mængden af fiskemel, der anvendes i denne branche, på verdensplan faldet siden 2006, og det forudsiges, at selvom den globale akvakulturproduktion stiger, vil brugen af fiskemel i foderprodukterne falde yderligere. I figur 3 er disse tendenser og forudsigelser illustreret frem til 2020 (FAO rapport 2012).



Figur 3. Årlig realiserede forbrug- samt forventet forbrug af fiskemel i akvakultur af fisk og skaldyr fra 1995 – 2020 (Kilde: FAO Rapport 2012).

Markedet for muslingemel

Der er fra akvakulturbranchen en stigende efterspørgsel på økologiske eller ASC certificerede foderkilder, men der er endnu ingen fiskefoderproducenter i Danmark, der har opbygget en selvstændig produktion baseret på muslinger. Inden for de næste par år er det forventningen, at der er udviklet en brugbar og rentabel metode, der kan adskille muslingekødet fra deres skaller, og det er vurderingen, at muslinger inden for en kort årrække kan yde et væsentligt supplement til foderindustrien og bl.a. erstatte produkter som soya- og fiskemel, som har et meget stort økologisk fodaftryk. Hvis egnede forbehandlingsmetoder findes, vil melproducenter som Triple-Nine Group være meget interesseret i at arbejde med muslinger som ingrediens i fremtidens foder. Virksomheden har meddelt, at der skal store mængder muslinger til (>20.000 t), for at de vil tage denne råvare ind i deres produktion. Dette krav skyldes, at det kræver udvikling/omstilling af deres produktionsapparat at håndtere muslinger i forhold til deres sædvanlige råvarer.

Der er et stort behov for økologisk foder (kyllinger/svin) til det europæiske marked, hvor foder baseret på muslinger kan være interessant. En lokal foderproduktion, baseret på muslinger, som fodres til eksempelvis havbrugsfisk i samme vandområde, kan sikrer, at næringsstofferne cirkuleres i et delvist lukket kredsløb.

Økonomisk analyse

En fremtidig markedspris for muslingemel vurderes at følge de nuværende markedspriser for fiskemel. Prisen på fiskemel er ca. 1600 USD/ton (svarende til 11 kr./kg). Fra 1 tons muslinger kan der produceres ca. 100 kg muslingemel, hvilket giver en værdi for muslingerne på 1,10 kr./kg musling. Pris for forarbejdning og transport er ikke indregnet. OECD og FAO har anslået prisudviklingen for fiskemel frem til 2022 (fig. 4). Det forudsiges, at prisdannelsen for fiskemel de kommende år vil være svingende omkring en pris på 1500-1700 USD/ton. Prisen på fiskemel har inden for det sidste år svinget mellem 1520 og 2048 USD/ton.



Figur 4 OECD/FAO's forudsigelser for prisudvikling for fiskemel mv.

ØKONOMISK POTENTIALE

Direkte økonomisk potentiale

Muslingemel minder i aminosyresammensætning og proteinindhold meget om fiskemel. Muslingemel kan således substituere anvendelse af fiskemel i foder til fisk og andre husdyr. Da ca. 10% af muslingebiomassen forventes at kunne omdannes til mel efter separation af skaller og tørring, vil en tilsvarende pris for muslingemel ligge på en pris der svarer til 1,10 kr. per kilo muslinger inkl. omkostninger til melforarbejdning og transport. En årlig produktion på 30.000 tons muslinger i 2022 vil således kunne generere en direkte årlig omsætning på kr. >31 mill. kr. og forventes at kunne skabe en 10-20 nye jobs.

En måde at forbedre produktionsøkonomien på er at anvende muslinger til økologiske produkter, herunder fiskefoder og foder til landbrugsproduktionen. Kravene til økologisk produktion af muslinger medfører ikke en væsentlig fordyret produktion, men vil kunne øge prisen på det endelige produkt.

Ved produktion af muslinger til industriel forarbejdning kan en andel af muslingerne opnå en kvalitet, der muliggør en afsætning på ferskvaremarkedet eller til hermetik. En sådan afsætning af de bedste kvaliteter til konsum vil øge det økonomiske potentiale for muslingeproduktionen væsentligt.

Der kan være væsentlige muligheder for at forbedre økonomien ved salg af andre produkter. Salg af muslingemel til f.eks. petfood eller til human konsumtion kan udgøre et muligt marked. Ved valg af en melproduktion baseret på hydrolysering kan der opnås et produkt med lavt skalindhold. En hydrolysering vil endvidere ikke ødelægge muslingeskallerne, der vil kunne sælges som byggemateriale mv.

Endelig vil mulighed for salg af kompensation øge det økonomiske potentiale for en industriel muslingeproduktion væsentligt. En salgspris på kvælstoffjernelse på 70-100 kr./kg N vil svare til en salgspris på 0,70-1,30 kr. per kg muslinger, der fjernes fra et vandområde.

Indirekte økonomisk potentiale

Der skabes en indirekte merværdi til muslingeproduktionen i fangkultur i forhold til øgede kvoter for havbrugsproduktion af fisk. Der er i øjeblikket søgt om 12-14 nye havbrug i danske farvande, hvoraf 4 af havbrugene er placeret i Region Midtjylland. Værdiskabelsen i forbindelse med produktion af kompensation vil medføre en direkte værdiskabelse i forhold til muligheden for en øget fiskeproduktion. Kompensationsopdræt af 30.000 t muslinger vil muliggøre en produktion af 8.400 t regnbueørred. Hvis der konservativt sættes en overskudsgrad på 20% i havbrugsproduktionen og en salgspris på fisken på 30 kr./kg inkl. rogn kan et afledt overskud beregnes til 50,4 mio. kr. årligt for fiskeproduktionen. Samlet set vil der kunne etableres 40 nye jobs.

Det samlede direkte og indirekte økonomiske potentiale er således >80 mill. kr. årligt og ca. 50-60 nye arbejdspladser.

PRODUKTION I REGION MIDTJYLLAND

I tabel 3 er vist en vurdering af en værdikæde for produktion af muslinger, der videreføres til melprodukt. Der tages udgangspunkt i en produktion på 30.000 t muslinger. Mulige sideværdikæder er ligeledes angivet. Vurderingen er usikker, idet mange af processerne i disse år er under udvikling og derfor ikke er endeligt afklarede. Det fremgår dog tydeligt, at en økonomisk bæredygtig værdikæde er vanskelig at opnå ved udelukkende at anvende en forretningsmodel, hvor der produceres muslinger med henblik på forarbejdning til muslingemel. Forretningsmodellem bør således omfatte flere elementer:

- Produktion af muslinger, der forarbejdes til muslingemel
- Produktion af højværdiprodukter (økologisk mærkede muslinger eller melprodukter, Pet-food, biorafinering)
- Salg af kompensation med N-kvoter
- Optimering af placering af muslingeproduktion og valg af produktionsmetode
- Udnyttelse af ledig kapacitet på fiskemelsfabrikker eller etablering af effektive forberedningsfaciliteter til produktion af fiskemel.

Tabel 3. Oversigt over værdikæde med dyrkning af muslinger, der forarbejdes til muslingemel. Værdikæden vurderes i forhold til økonomi, mulige sideværdikæder, jobskabelse, synergipotentialer i forhold til andre værdikæder, og modenhed af teknologi.



Økonomi	Udgift til produktion inkl. afskrivning af udstyr: ca. 50 mio. kr.	Omkostninger til høst og transport ved at effektiviserer høstmetodik og reducerer transportafstande	Muslingerne vil kunne forarbejdes til muslingemel på eksisterende fiskemelsfabrikker, hvor ledig kapacitet i efterårsperioden kan udnyttes.	Salg af 3.000 t muslingemel: 33 mio. kr. Prisen kan øges ved økologisk eller MSC certificering af produktet.
Sideværdikæde	Salg af muslinger til konsum eller kogning. Salg af kompensation ved fjernelse af 300-350 t kvælstof.		Ved bioraffinering vil det være muligt at udvinde værdifulde stoffer, eller melprodukter til human konsum.	Salg af 5% af muslingerne til fersk konsum: 9 mio. kr. Salg af 5% af muslingerne til kogning: 2 mio. kr. Salg af kompensation: 21-25 mio. kr.
Jobskabelse	10-20	4	6-10	Anvendelse af eksisterende salgskanaler
Synergi	Der er udlagt en lang række områder til muslingeproduktion, der i dag ikke anvendes, og som vil kunne anvendes til industriel produktion af muslinger.		Anvendelse af eksisterende fiskemelsfabrikker vil give mulighed for at udnytte ledig kapacitet i efterårsperioden, og dermed reducerer investeringer og driftsomkostningerne. Der er i RM ligeledes virksomheder der arbejder med lysering.	
Modenhed af teknologi Modenhed er angivet på skala på 1-9, hvor 1 er viden på grundforskningsniveau og 9 er viden fra tests og demonstrationer af kommercielle systemer. Demonstration af produktion af muslinger på langliner og på SmartFarm vil blive gennemført i BBG og CNCA	Modenhed ligger på 7-9. Produktionen af muslinger på langliner er dokumenteret på kommerciel skala, og med gennemførelsen af MUMUHUS er der gennemført grundigt dokumenteret demonstration. Dyrkning af muslinger på Smartfarm er med projektet KOMBI er der dokumenteret produktion i forbindelse med havbrug. Der mangler demonstration af muslingeproduktion på SmartFarm i næringsrige områder.	Modenheden ligger på 6-9. Høst af langliner og SmartFarm er med projekterne MUMIHUS og KOMBI demonstreret. Der mangler demonstration af transportlogistik i forbindelse med transport af biomasse til videre forarbejdning. Dette vil blive demonstreret i projektet CNCA. BBG vil endvidere demonstrere forarbejdning af muslinger til mel ved lysering.	Modenheden ligger på 4-7. Der er lavet pilotskala demonstration af foderproduktion af muslinger ved kogning, og i mindre grad ved hydrolysering. Der mangler demonstration af, hvordan forarbejdningen af muslingerne kan anvende eksisterende faciliteter på fiskemelsfabrikker, og dermed udnytte eksisterende forarbejdningsplatform. Anvendelse af ledig forarbejdningskapacitet kan reducere forarbejdningspris. Demonstration af forarbejdning af muslingerne på fiskemelsfabrik er en del af CNCA.	Modenheden ligger på 3-4. Der er ikke udarbejdet specifikationer af foderprodukter og markedet er ikke testet med kommercielt producerede produkter. I både BBG og CNCA vil der blive udarbejdet specifikationer af melprodukter, og muslingerne vil blive kortlagt i forhold til forekomst af værdifulde stoffer.

REFERENCER

Chhorn, E.L. og Sessa D.J. (1995): Nutrition and Utilization – Technology in Aquaculture, Kapitel 1, AOCS Press, Seattle, USA.

FAO rapport 2012: The State of World Fisheries and Aquaculture 2012 (ISSN 1020-5489).
<http://www.fao.org/docrep/016/i2727e/i2727e.pdf>

Lindahl, O (2013): Mussel meal production based on mussels from the Baltic Sea. Reports of Aquabest project 6. http://www.aquabestproject.eu/media/12036/aquabest_6_2013_report.pdf

Miljø- og Fødevareministeriet. Aftale om Fødevare- og landbrugspakke. December 2015.

Naturerhvervstyrelsen. Strategi for bæredygtig udvikling af akvakultursektoren i Danmark 2014-2020. Udarbejdet af NaturErhvervstyrelsen, Naturstyrelsen og Miljøstyrelsen. 2015.

Nørgaard, J.V. *et. al.* (2015): Chemical composition and standardized digestibility of protein and amino acids from blue mussel, starfish, and fish silage in pigs. Animal Feed Science and Technology – Article in press.

Nielsen et al. Kompensationsopdræt og næringsstoffer. Endeligt udkast til notat fra DTU Aqua. December 2014

MUMIHUS-projektet: Petersen, J. K., Timmermann, K., Holmer, M., Hasler, B., Göke, C., & Zandersen, M., (2013). Miljømuslinger – muslinger som supplerende virkemiddel. Notat fra DTU Aqua.

Plesner Lisbeth Jess, Per Andersen, Jonathan Carl, Ditte Tørring, Susan L. Holdt, Goncalo Silva Marinho, Karina Lagoni, Teis Boderskov, Peter Schmedes, Mads Birkeland. KOMBI-opdræt, Dansk Akvakultur. Oktober 2015

Svendsen, Lars Moeslund; Maar, Marie; Hansen, Jens Würigler. Nogle faglige aspekter ved anvendelse af HEL-COMs reduktionsmål til national regulering af havbrug - Fase 1. DCE. December 2014.

BILAG 1 - PROJEKT CNCA (CLOSING THE NUTRIENT CYCLE IN AQUACULTURE)

Det overordnede formål med projektet er at undersøge anvendelse af næringsstoffer fra akvakultur til produktion af foderkilder.

Det danske bidrag til projektet planlægges at omfatte:

- (WP 3.1): Identifikation og udvikling af en effektiv produktionsmetode af muslinger
Dette omfatter indsamling af oplysninger fra eksisterende muslingefarme og ved at gennemgang af nyeste litteratur.
- (WP 3.2): Undersøgelse af produktionspotentiale for muslingemel.
De producerede muslinger kan anvendes til fremstilling af muslingemel, og her er en af flaskehalsene den fysiske adskillelse af kød og skaller. Lysering, enzymbehandling og mekanisk påvirkning er alle metoder der kan udføre denne proces, og de forskellige behandlingsformer sammenlignes i WP 3.2. Desuden analyseres produktkvaliteten, og det undersøges, hvorvidt der kan foregå en rentabel kobling mellem denne separationsprocessen og eksisterende procesanlæg på nærliggende foder- og fiskemelsfabrikker.
- (WP 3.3): Undersøgelse af potentiale for anvendelse af muslinger til bundkultur.
Holland har udviklet et stort marked for videre-dyrkning af muslinger i bundkultur, og det er sigtet at undersøge det hollandske markedet for danskproducerede muslinger.

BILAG 2 - VIRKSOMHEDER DER INDGÅR I KORTLÆGNINGEN

Hjarnø Havbrug A/S, Snaptun driver en stor akvakulturvirksomhed med en samlet omsætning på ca. 70 mio. kr./år, og med 31 fastansatte i hele virksomheden. Virksomheden arbejder innovativt med udvikling af havbrug med lav påvirkning af havmiljøet, og sætter nye standarder for de danske havbrugere for at reducere udledningen af næringsstoffer og hjælpestoffer. Det omfatter etablering af muslingeproduktion som fangkultur, udfasning af kobber, samt lavt medicinforbrug. Virksomheden investerer årligt en stor del af overskuddet i innovation, og gennemfører udviklings- og demonstrationsprojekter i samarbejde med universiteter og vidensinstitutioner.

Orbicon A/S, Viby, Århus er en rådgivningsvirksomhed som arbejder med at løse udfordringer inden for områderne: miljø, natur, klima & energi, infrastruktur, forsyning, byggeri og arbejdsmiljø. Orbicon er sammen med en række søsterselskaber 100 % ejet af Dalgasgroup A/S, der er den forretningsdrivende del af foreningen Hedeselskabet. Orbicon, ved gruppen blå biomasse, har opbygget stærke kompetencer inden for rådgivning af akvakultursektoren, og analyse af potentialet for at iværksætte en produktion af blå biomasse. Orbicon har 487 ansatte, hvoraf 8-10 personer arbejder med akvakultur.

Fermentation Experts A/S, Jelling producerer fermenterede biprodukter fra fødevarerindustrien til husdyrfoder, især svinefoder. Det fermenterede produkt er baseret på 'designer-proteiner' der har vist sig, at være et værdifuldt tilskudsfoder. Proteinerne i produktet er designet til at levere optimeret fordøjelse hos husdyrene og har derfor været med til at mindske medicinforbruget væsentligt i svineproduktionen.

Landia, Lem har mange års erfaring i fremstilling af pumper og røreværker til industri og landbrug med særlig fokus på håndtering af vanskelige, flydende medier. De producerer blandt andet fritstående procesanlæg, der er i stand til at opgradere forskellige typer biologiske restprodukter til brugbare, værdifulde tilsætningsstoffer.

RUNI A/S, Tarm er producent af blandt andet sneglekomprimatorer, som anvendes til at forøge værdien af en lang række forskellige affaldsmaterialer, enten ved at gøre dem egnede som genbrugsmateriale, der kan sælges, eller ved at minimere omkostninger til transport, bortskaffelse eller energiforbrug.

BioMar, Brande er en af de førende virksomheder af fiskefoder på verdensmarkedet. BioMar er 100% dedikeret til udvikling og produktion af højt ydende fiskefoder, og med moderne fabrikker i nogle af de førende fiskeopdrætslande, inklusiv Norge, Chile, Costa Rica, Grækenland, Storbritannien, Spanien, Frankrig og Danmark har BioMar en solid platform for fortsat global vækst.

BILAG 3 – RUNI, TARM – MØDE TIRSDAG D. 12. MAJ 2015

Mødedeltagere: Torben Dysager (Direktør) RUNI A/S, Jens Kristian Kristensen (Direct Sales Manager) RUNI A/S, Ditte Tørring (Project Manager) Orbicon.

RUNI A/S er en dansk producent af sneglekomprimatorer, der anvendes til at forøge værdien af en lang række forskellige affaldsmaterialer, enten ved at gøre dem egnede som genbrugsmateriale, der kan sælges, eller ved at minimere omkostninger til transport, bortskaffelse eller energiforbrug.

Princippet bag skruepresning:

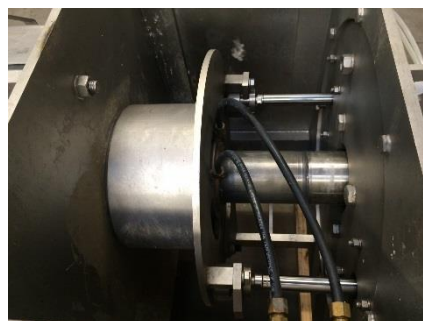
Ved hjælp af en snegl omsætter man kraften fra en roterende bevægelse til en vandret fremdrift, der i kraft af sit moment kan yde et stort tryk. En kraftig metalsnegl knuser og fremfører materialet til enden af sneglen, hvor det presses sammen under stort tryk og derved komprimeres. Modtrykket ydes af det allerede komprimerede materiale, der fastholdes af hydrauliske kæber, som primært styres elektronisk. Når maskinen er indstillet korrekt, vil sneglen fortløbende skubbe det komprimerede materiale ud mellem kæberne ved det forud indstillede komprimeringstryk. De store fordele ved en skruepresse er:

- Fortløbende komprimering af materiale
- Høj komprimeringsgrad i kraft af stort tryk
- Lavt energiforbrug i kraft af sneglens moment
- Ingen tilsat varme, udnytter i stedet materialernes friktion

RUNI er importør af en amerikansk produceret skruepresse (Vincent – model) som er specielt velegnet til skruepresning af biologiske produkter, og de første erfaringer med skruepresning af blåmuslinger med Vincent-modellen har vist lovende resultater. I efteråret 2014 gennemførte den norske lakseproducent Lerøy, i samarbejde med Karmsund Fiskemel A/S (N) og RUNI (DK), således flere pilotforsøg med skruepresning af blåmuslinger, og RUNI beskriver disse testforsøg som velegnede, i forhold til at finde en maskine der kan håndtere de hårde muslingeskaller og samtidig levere et produkt, der er delt op i en væske fraktion og en pressekage bestående primært af skaller og byssus. Billede 1+2 viser Vincent CP10-modellen som blev anvendt til de omtalte pilotforsøg.



Figur 1. Vincent CP10. På billedet ses det vertikale kammer hvori skruen roterer og hvorfra væsken løber fra under processen.



Figur 2. Hydraulisk styret konus der bestemmer trykkraften i det vertikale kammer.

Totalkapaciteten på en Vincent CP10 er omkring 4 tons muslinger pr. time, og pilotforsøgene viste, at der af 77 tons muslinger kunne produceres 45 tons pressevæske, hvilket resulterede i 7,3 % mel. En udnyttelse på 16 % ligger under udnyttelsesgraden for fiskeprodukter, som normalt ligger på 18 %. Den resterende pressekage, som bestod af skaller, byssus og restprotein, blev omdannet til et melprodukt, svarende til en udnyttelsesgrad på 73 %. RUNI har i forsøgsprocessen ikke haft adgang til data omkring indholdsstoffer, herunder de vigtige animalske proteiner og aminosyrer, i de to adskilte muslingefraktioner. Efter senere kontakt er det dog lykkedes at frembringe resultater der viser at den fremstille mel indeholder 10 % salt og 25 % skalmateriale. Vincent CP10 bruger 5 kWh pr. ton råvare.

Det er RUNI's og Orbicons vurdering at melfractionen kan øges ved dels at justere på maskinens indstillinger og dels at føde maskinen med et muslingeprodukt som er mere rent og som består af unge tyndskallede muslinger fra eksempelvis Danmark. Forsøgene blev gennemført på gamle muslinger med tykke skaller og med meget iblandet biofouling. Desuden er det vurderingen at andelen af skaller, og evt. også salt, skal nedbringes i det endelige melprodukt.

På mødet blev det besluttet at arbejde videre på en implementering af RUNI og Vincent CP10 skruepressen i BBG – projektet, og RUNI accepterede i at deltage i Workshopen i Horsens (maj 2015) med en præsentation af deres produkt.

BILAG 4 - FERMENTATION EXPERTS, JELLING – MØDE ONSDAG D. 6. MAJ 2015

Mødedeltagere: Jens Legarth (Direktør) Fermentation Experts, Malene Mølgaard (Direktør) Hjarnø Havbrug, Per Dolmer (Senior Advisor) Orbicon, Ditte Tørring (Project Manager) Orbicon.

Fermentation Experts A/S (FE) arbejder, sammen med datterselskabet European Protein A/S (EP), med teknologier baseret på fermentering med mælkesyrebakterier til at omdanne biprodukter, fra blandt andet fødevarerindustrien, til anvendelige foderprodukter.

En af virksomhedens primære formål er at udvikle nye foderprodukter, og de har tidligere været involveret i testforsøg med muslinger som kilde til en fermenteringsproces (GUDP projekt – KOMBI – in press). I løbet af projekt KOMBI modtog European Protein A/S (EP) flere prøveleverancer af muslinger fra Hjarnø Havbrug, med det formål at klarlægge om muslinger er et velegnet produkt i fermenteringskæden, og derved om de kan anvendes til fremtidige foderprodukter til svin, kødhøns og æglæggende høner.

De første forsøg hos EP viste at gæringsprocessen med mælkesyrebakterier forløb planmæssigt, men muslingernes relative høje indhold af væske, som skulle nedbringes inden forgæringsprocessen, gjorde at processen umiddelbart blev vurderet til at være for dyr i forhold til udbyttet. Inden igangsætning af gæringsprocessen blev muslingerne knust i en skruepresse, og denne forbehandling fungerede hensigtsmæssigt i forhold til den videre behandling. Ved senere testforsøg viste det sig, at den væske, som udskilles i forbindelse med skruepresning af muslingerne, kunne udnyttes i højere grad i selve fermenteringsprocessen, og herved kunne omkostningerne i forbindelse med forbehandlingen nedbringes til et acceptabelt niveau. Det er FE's vurdering at potentialet for at udnytte muslinger til fremstilling af et højproteinprodukt er stort, men at der stadig er behov for udvikling og optimering af processerne omkring forbehandling og fermentering før udnyttelsen kan blive rentabel. FE udtrykker bekymring for om indtørring af muslingeproduktet bliver en alt for dyr proces, og mener at målet blandt andet skal være at skabe en form for muslingepasta med 50-55 % vand som skal forarbejdes ved osmotisk tryk. FE kan pt. ikke tage muslinger ind i procesanlæggene, da der ifølge EU lovgivning ikke må ske en kontaminering med de foderstoffer der også leveres til køer. Hvis muslinger skal behandles hos FE, skal der derfor opbygges en separat foderlinje.

BILAG 5 - TRIPLE9 + BIOMAR – MØDE 20. MAJ 2015

Mødedeltagere: Ola Flesland (999), Torben Dysager (RUNI), Odd Lindahl (MusselFeed), Susanna Minnhagen (Kalmar Kommun), Per Dolmer og Ditte Tørring (Orbicon) – Workshop meeting (referat).

Der kan som udgangspunkt etableres storskala processeringslinje på TripleNine. Virksomheden har mindre anlæg, der vil være egnet til fuld-skala forsøg. Anlæg er godkendt til fødevareproduktion, så produkt vil kunne godkendes til human konsum:

En test vil kræve ca. 50 t muslinger og processen er som følgende:

1. Pretreatment: cracking and draining: reduktion af vandindhold
2. Skruetpresning på 2 parallelt opstillede maskine, hver maskine forarbejder 4 t/time
3. Skaldele fjernes – (RUNI har ide til proces/maskine)
4. Den videre proces anvender eksisterende produktionsudstyr inkl. inddamper og damptørrer.

Anvendelse af decanter kan reducerer vandindhold og fjerne skaldele. Der er dog risiko for udstyrs-slitage

Produkter: Muslingemel (med/uden skal dele), ensilage, hvis melet ikke indtørres helt. Biomar kan anvende suspension med 50 % tørstof i produktion af fiskefoder, dvs. der kan spares energi ved ikke at damptørre til tørt mel.

Viskositet af produktet under inddampningen kan være problematisk og bør analyseres af NOFIMA i 2016 (CNCA projektet).

Ved tørring kan suspension opblandes med fiskemel, for at opnå kontrolleret proces. BIOMAR kan lave testproduktion af muslingemel. Der skal bruges ca. 150 kg muslingemel.

Der kan muligvis etableres processerings-linje, hvor lyseringsudstyr erstatter skrue presse. Suspension fra denne proces vil være uden skalrester. Det skal afklares om proceshastighed af lyseringsudstyr er tilstrækkelig i forhold til den videre produktionslinje.

BILAG 6 - WORKSHOP OM BLÅ BIOMASSE 19-20 MAJ – HORSSENS, DANMARK

Arrangeret i samarbejde med Kalmar Kommune

Deltagere: Se bifogad deltagerlista

Præsentationer:

- Mussel culture in Denmark – Ditte Törring, Orbicon
- The IMTA concept with use of nutrient rich cultures of mussels - Per Dolmer, Orbicon
- The Baltic Blue Growth project – Susanna Minnhagen, Kalmar kommun
- The Interreg V North Sea project – Per Dolmer, Kalmar kommun
- Lyseringsmetode för kött/skal separering av musslor – Odd Lindahl, Musselfeed AB
- RUNI-VINCENT SCREW-press for separering af muslinger (kød fra skal) - Torben Dysager, Runi

Summering av runda bords-diskussionen:

- Alle 4 led i værdikæden ville have afklaret hvad næste led i værdikæde stillede til produkt. Muslingeproducenterne ville vide hvad virksomheder der skulle producere muslingemel stillede af krav, og producent af muslingemel ville vide hvad foderproducenter stillede af krav til muslingemel, og foderproducent ville vide hvad aftager af foder (Havbruger eller landmand) stillede af krav til foder, og landmanden ville vide hvad forbrugeren stillede af krav til slutprodukt.
- Afklaring af rentabilitet af forretningsmodel for hele værdikæde, og for de enkelte led.
- Muslingemel blev af foderindustri vurderet som værende godt produkt både i forhold til ernæring og foderkvalitet.
- Der kan laves forskellige forarbejdede produkter af industrimuslingerne: mel, mel med skalrester, ensilage, smagsstof, olie og produkter fra bioraffinering.

Det er vigtigt at der kan leveres en stor volumen når markedet ønsker levering. Stor volumen kan defineres fra 20.000 t muslinger/år og mere.

- Processerings-teknologi skal udvikles og demonstreres.
- Produktionen af muslinger har problemer med edderfugleprædation og i Norge også med algetoxiner.
- Anvendelse af muslinger til foderproduktion udgør en bæredygtig udvikling

Summering av work-shop oppgiften (fråga 1-3):

1. Mussel farm techniques

Deltagere i diskussionen: Malene Mølgaard (Hjärnö havbrug), Peder Kolbeinshavn (Lerøy ocean Forrest), Karin och Jonas Lundqvist (Hagby musselodling), Hasse Johnson (Krokens musslor), Kristin Bertilius (Borgholms kommun)

- a. What kind of mussel farm technique do we have present in the group?
Hjärnö (Hj): Smartfarm 120 units, 120 meters each, 3 meters vertical
Ocean Forest (OF): test farm of modified longline
Hagby (Ha): modified (?) five units 120 meters each
Krokens musslor (KM): 200 meters of tarp (used in paper mill industry) from bottom and 400 meters net (own development) at 15 meters depth.
 - i. Harvest
Hj: Easyfarm, demand for following boat, wants to harvest in big bags for easier harvest and logistics.
OF: small test farm with lots of hands on work
Ha: own construction of backwards rotating brushes on platform
KM: scraping on board boat own construction
 - ii. Boats
Hj: 5 boats for mussel farms (eco-certified with eg. biodegradable oil, etc.)
OF: catamarans and boats for fish farms used for mussel farms in low fish season
Ha: 5-6 working boats
KM: 3 working boats
 - iii. Permits
Hj: Agency for food safety, Maritime authorities and Coastal authorities
OF: Permit for 150 tonnes. If farms exceed 150 tonnes the permit process is substantial. They have applied for two more farms of 150 tonnes each.
Ha: Yes (?)

KM: Permit from the County administrative board. The rules for feed mussel farms are not set, probably more extensive permit process in west Sweden (mussels for consumption).

iv. Control programs

Hj: Logs kept for visitors, cleaning, journal for boat maintenance, sampling of mussels (toxins, etc.), algae farm's shadow effect.

OF: analyses of mussel meal (not mussel), local rules that are different in different areas, the rules for mussel farms are not set.

Ha: no

KM: no

v. Predators

Hj: Eider ducks and star fish (big impact). Star fish can be reduced by brushing the mussel nets close after star fish settling.

OH: Eider ducks, large impact

Ha: no known predators

KM: no known predators

2. Process of mussels to feed-ingredient

Deltagere i diskussion: Ola Flesland (999), Torben Dysager (RUNI), Odd Lindahl (Mussel feed), Susanna Minnhagen (Kalmar Kommun og BBG), Ditte Tørring og Per Dolmer (Orbicon).

Der kan etableres storskala processeringslinje på TripleNine . Virksomheden har mindre anlæg, der vil være egnet til fuld-skala forsøg. Anlæg er godkendt til fødevarerproduktion, så produkt vil kunne godkendes til human konsum:

En test vil kræve ca. 50 t muslinger og processen er som følgende:

1. Pretreatment: cracking and draining: reduktion af vandindhold
2. Skruepresning på 2 parallelt opstillede maskine, hver maskine forarbejder 4 t/time
3. Skaldele fjernes – (RUNI har ide til proces/maskine)
4. Den videre proces anvender eksisterende produktionsudstyr inkl. inddamper og damp tørrer.

Anvendelse af decanter kan reducerer vandindhold og fjerne skaldele. Der er dog risiko for udstyrs-slitage

Produkter: Muslingemel (med/uden skal dele), ensilage, hvis melet ikke indtørres helt

Biomar kan anvende suspension med 50 % tørstof i produktion af fiskefoder, dvs. der kan spares energi ved ikke at damptørre til tørt mel.

Viskositet af produktet under inddampningen kan være problematisk og bør analyseres af NOFIMA i 2016 (CNCA projektet).

Ved tørring kan suspension opblandes med fiskemel, for at opnå kontrolleret proces.

BIOMAR kan lave testproduktion af muslingemel. Der skal bruges ca. 150 kg muslingemel.

Der kan muligvis etableres processeringslinje, hvor lyseringsudstyr erstatter skruet presse. Suspension fra denne proces vil være uden skalrester. Det skal afklares om proceshastighed af lyseringsudstyr er tilstrækkelig i forhold til den videre produktionslinje.

3. *Use of mussels for fodder in fish and poultry*

Deltagere i diskussionen: Rejne Erixon (Kalmar lantmän), Magnus Algotsson (Guldfågeln), Kim Schön Ekmann (BioMar), Liselotte Hagström (Ölands kyckling),

- Musselmjölproduktion likställs med fiskmjölsproduktion enligt Jordbruksverkets föreskrifter, enligt MA och RE.
- Det kan finnas undantagsregler/ dispens från upphettningsskravet av fodermjölet. Exempelvis har produkten Chick Pulp (foder till sällskapsdjur) fått det.
- RE påtalar att i och med att musselmjölet är en likvärdig råvara till fiskmjölet så finns det redan kunskap om att musselmjölet fungerar ur bl.a. tillväxtpunkt i foder.

3a/ Market volumes and pricing

- Kalmar Lantmäns råvarubehov är ca 100-200 ton/månad. BioMar säljer 1000 000 ton foder per år (med tillverkning i flera olika länder).
- Råvaran behöver vara tillgänglig året runt.
- Ren köttvara (mindre mängd skal) har ett högre värde men en blandad vara går att blanda in till lägre procentandel.
- Kalmar lantmän: Musselmjölets värde likställs med fiskmjöl och motsvarar 10-15 kr/kg vid motsvarande näringsinnehåll, 60-70 % protein. BioMar: Dry meal would be preferred, price indication 8 DKK /kg. Liquid sludge possible, price indication 3 DKK/kg wet weight.

3b/ Risk assessment

- Phytotoxins, dioxins, other organic pollutants.

- Frågor gällande konsumentperspektivet behöver hanteras med transparens och ett stort mått av "fantasi". Samtliga frågor gällande livsmedelssäkerhet, foder och miljöåtgärd behöver belysas. Ett förslag var att kontakta en journalist för att få in en bredare/kritisk syn på projektet.
- Assure costumers that mussels are produced in a sustainable manner.

3c/ Test volumes to try out a new sort of feed:

- Kyckling: För att utföra ett foderförsök med ca 400 kycklingar behövs ca 150-200 kg musselmjöl.
- Fish: Minimum 150 kg dry meal. Biological trial on trout: 36 tanks @ 10 kg/tank, ca 7200 individuals. Trial period ca 100 days/Implementation ca 1 year.

3.e How should the final product be sold?

- Avgörande för att få in musselmjölet i den löpande produktionen är det slutliga priset på produkten.
- Kim: I believe that the product needs to be priced with a premium on top of the basic nutritional value to be viable

Deltagerliste:

Baltic Mussel Feed, Workshop on musselbased fodder in S		
		
Company/Organisation	Name	Business/interest
Musselfeed AB	Odd Lindahl	Lyseringsmetod för kött/skal-separering av musslor
Krokens marinservice	Hans Johsson	Musselodling
Ölands kyckling AB	Liselotte Hagström	Kyckling, har anläggning för foderförsök
Kalmar lantmän ek. förening	Rejne Erixon	Foderfabrik pullför, nötför, piggför
Guldfågeln AB	Magnus Algotsson	Kycklingproducent
AB Torkapparater	Ulf Bojner	teknisk konsult lyseringsteknik
Voxtorps gård	Karin Lundqvist	Musselodling
Borgholms kommun	Kristin Bertilius	hållbar utveckling, vattenfrågor
Kalmar kommun	Susanna Minnhagen	hållbar utveckling, Östersjöfrågor
Orbicon A/S	Per Dolmer, Ditte Törring	technical consultants, IMTA
Hjärnö havbrug	Malene Mølgaard	musselodling, fiskodling, algodling
Biomar	Kim Shön Ekman	Foderfabrik fiskfoder
Lerøy Ocean Forrest	Peder Kolbeinshavn	Vattenbruk
Region Midtjylland		Ej närvarande
Agro Business	Knud Tyrbring	Lantbruksutveckling
999	Ola Flesland	Fiskmjölstillverkning
Rogaland Fylkeskommune		Ej närvarande
Fermentation experts		Ej närvarande
Dansk Akvakultur	Lisbeth Jess Plesner	Branchorganisation
Runi	Torben Dysager	Teknisk konsult skruppress, "turn waste to value"

BILAG 7 - OVERSIGT OVER FORVALTNINGSMÆSSIGE TILTAG OG UDFORDRINGER, DER ER AFGØRENDE FOR UDVIKLING AF BLÅ BIOMASSE SOM FORRETNINGSOMRÅDE.

Forvaltningsindsats/udfordring	Formål	Status	Succeskriterie for at påvirke udviklingen af markedet for blå biomasse positivt
Den Nationale Akvakulturstrategi	Den nationale akvakulturstrategi har 7 pejlemærker, hvis overordnede formål er at sikre en bæredygtig vækst og eksport for akvakulturbranchen.	<p>Høringen er afsluttet og strategien skal endeligt besluttes og implementeres. Strategien anbefaler udvikling af forskellige former for fiskeproduktion:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) i recirkulerede systemer med opsamling af næringsstoffer 2) i offshore områder uden for vandområderne, hvor der ikke vil blive stillet krav om kompensation i form af næringsstoffjernelse. 3) ved havbrug i vandområderne, hvor der vil blive stillet krav om kompensationsopdræt. <p>Der er ansøgt 12 nye offshore havbrug i området uden for vandområderne. Det er overvejende sandsynligt, at disse havbrug ikke tillades etableret uden at der gennemføres kompensationsopdræt. Vurderingen bygger på møder med Miljø og Fødevarerministeriet.</p>	Krav om 100 % kompensation for nye offshore havbrug kan bremse udviklingen. Eller et krav om "økologisk kompensation" kan give mulighed for etablering af servicevirksomheder der udfører kompensationsopdræt.
Ny muslingepolitik	Muslingepolitikken har til formål at sikre en bæredygtig udvikling og vækst af muslingeproduktionen. Strategien omfatter en udvikling af muslingefiskeriet ift. metodik og forvaltning. Endvidere indeholder strategien mål for udvikling af arealintensive produktionsformer som lineopdræt og bundkultur, herunder bundkultur med kompensationsopdrættede muslinger.	<p>Politikken er besluttet og under implementering. Muslingepolitikken indeholder beslutninger om, at muslingefiskeriet dels skal gøres mere skånsomt ved brug af mere skånsomme redskaber, og dels skal dele af produktionen omlægges til bundkultur. Det nævnes, at bundkulturdyrkingen kan anvende kompensationsopdrættede muslinger.</p> <p>Der er udviklet et koncept for Wittrup Seafood, hvor produktion af kompensationsopdrættede muslinger i bundkultur planlægges sammen med produktion af vilde muslinger i bundkultur. Derved sikres, at der ikke sker tab af næringsstoffer fra bundkultur med kompensationsopdrættede muslinger. Fødevarerministeriet har modtaget en ansøgning om tilladelse i juli 2014 og en afklaring forventes i efteråret 2014. Der er etableret en målrettet dialog med Fødevarerministeriet, men processen kompliceres af, at Miljøministeriet skal godkende anvendelse af de kompensationsopdrættede muslinger og umiddelbart er afvisende pga. udfordring med kontrol.</p>	Anvendelse af kompensationsopdrættede muslinger til bundkultur kan åbne en ny fleksibel kanal for afsætning af muslinger produceret som kompensation.

<p>Kompensationsopdræt</p>	<p>Formålet med forvaltningen af kompensationsopdræt er at sikre, at de næringsstoffer, der fjernes i forbindelse med muslingeproduktionen, dokumenteres tilstrækkeligt.</p>	<p>Miljøstyrelsen har i maj 2014, som det første sted i Danmark, givet en VVM og miljøgodkendelse til udvidelse af et Kystnært havbrug med kompensationsopdræt til Hjarnø Havbrug. Tildelse til Endelave Havbrug er underkendt af Natur-og Miljøklagenævnet. Et holdbart forvaltningsgrundlag forventes klart i efteråret 2015.</p>	<p>Der er ikke etableret et gældende myndighedsgodkendt forvaltningsprincip,</p>
<p>Vandplan -virkemiddel</p>	<p>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 landbruget kan kompensationsopdræt være interessant, fordi der her tilbydes en løsning, der ikke reducerer arealet af dyrkningsfladen.</p>	<p>Manglende vedtagelse af vandplanerne. Muslinger som suppl. virkemiddel er ikke med i 2G vandplanerne. Vandområdet ser kun på forvaltning af vandløb og søer. At biomasseproduktion med henblik på kompensation i form af muslinger og tang pt. ikke er på listen over virkemidler betyder ikke, at de ikke kan tages i anvendelse, blot at de virkemidler som er "godkendt" skal vurderes først. Hvis det viser sig, at de ikke er egnede, skal man finde andre løsninger/virkemidler, som kan håndtere problemet f.eks. kompensationsopdræt af muslinger.</p> <p>Problemet med Landbrugets belastning af bl.a. kystvandene er fortsat uløst. Videncenter for Landbrug har været på studietur til Hjarnø Havbrug og er inviteret til dialog om muligheder.</p> <p>Forvaltningprincippet fra kompensationsopdræt i forbindelse med havbrugsproduktion, forventes at kunne overføres til anvendelse af muslingeproduktion som supplerende virkemiddel i forhold til landbrugsproduktion. Orbicon er i kontakt med Wittrup Seafood, der har 4 licenser til muslingeopdræt i Skive Fjord. Med disse 4 licenser vil der kunne fjernes 50-75 t N ved produktion af muslinger, og dermed bidrage til fjernelse af den mængde N, der er målsat for området. Der er etableret kontakt til Videncenter for Landbrug i forhold til at anvende anlæg til kompensation for landbruget.</p>	<p>Et samarbejde med Landbruget kan styrke grundlag for etablering af en virksomhed der tilbyder kompensationsopdræt for både havbrugssektor og landbrug.</p>
<p>Modstand ved kystnær produktion</p>	<p>Forvaltningen af de forskellige dyrkningsmetoder: fisk, muslinger og tang reguleres af forskellige myndigheder, og der har ikke været en overordnet arealmæssig planlægning, hvilket har været konfliktskabende i forhold til bl.a. rekreativ anvendelse.</p>	<p>Kystnær musling- og tangproduktion møder modstand fra DN og DSF primært fordi kompensationsopdræt optager plads i de kystnære områder. Erfaringerne fra Hjarnø Havbrug er, at etableringen af kompensationsopdræt er pladskrævende i det marine vandskab, og en manglende borgerinddragelse, i forhold til at undgå konflikter med andre aktiviteter i området, er u hensigtsmæssig.</p> <p>Med flytning af Kystdirektoratet til Miljøministeriet er forvaltningen af akvakultur i danske farvande reduceret til 2 ministerier.</p> <p>Samtidig har Kommissionen udarbejdet forslag om medlemslandenes forpligtigelse til at gennemføre planlægning af bl.a. akvakultur i forhold til at sikre erhvervet en udviklingsmulighed.</p>	<p>Marin planlægning og ministeriel samarbejde om tildelse til akvakultur aktiviteter.</p>

