

SLUTRAPPORT

GUDP-projekt 2017-2021

InProFeed

**Industrial production of and processing
of mussels to fish feed**



30. AUGUST 2021

**Af Klaus Astrup Nielsen
Blå Biomasse A/S**

Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram

Projektet, som er beskrevet i denne rapport, er støttet af Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram, GUDP, som er en erhvervsstøtteordning under Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.

GUDP giver tilskud til projekter, der understøtter grøn og bæredygtig omstilling af fødevarerhvervet, og programmet dækker hele værdikæden fra primærproduktion til forarbejdningsindustri og afsætningsled.

Det er GUDP's ministerudpegede bestyrelse, som beslutter, hvilke projekter der skal modtage tilskud. Bestyrelsen betjenes af GUDP-sekretariatet i Landbrugsstyrelsen.

GUDP-sekretariatet i Landbrugsstyrelsen

Nyrupsgade 30, 1780 København V

Augustenborg Slot 3, 6440 Augustenborg | Tlf.+45 33 95 80 00

Mail: gudp@lbst.dk

Web: www.gudp.dk

Denne slutrapport er godkendt af GUDP, men det er alene rapportens forfatter/projektlederen, som er ansvarlige for indholdet. Rapporten må citeres med kildeangivelse.

SLUTRAPPORT

InProFeed

Industrial production and processing of mussels to fish feed

FAKTA OM PROJEKTET

Projektforløb fra sep. 2017- dec. 2021.

Projekt partnere: Blå Biomasse A/S, TripleNine A/S, WSP Danmark, Københavns Universitet, Aarhus Universitet.

Projektleder: Klaus Astrup Nielsen (Blå Biomasse A/S)

Projektbeløb bevilget fra GUDP er 7,7 mio. kr.

FORMÅL

Projektets overordnede formål er at etablere en ny værdikæde for et restprodukt af undermålsblåmuslinger fra industriel produktion, der, i kommerciel skala, forarbejdes til muslingemel, som kan erstatte fiskemel i foder til akvakultur.

PROJEKTETS RELEVANS

Muslingeopdræt kan benyttes som et økonomisk effektivt virkemiddel til rensning af danske fjorde. Når forretningsmodellen er fuldt rullet ud, vil forarbejdningen af 25.000 t restmuslinger medføre en fjernelse af 350 t N og 32,5 t P. Forretningen vil medføre en reduceret CO₂ udledning på 1.000 t CO₂-ækvivalenter alene på produktion af råvaren, og medføre en bæredygtig ressourceudnyttelse af et restprodukt, der opnår en værdi på 40 mio. kr. årligt.

HOVEDRESULTATER

Projektet har etableret en ny værdikæde for et restprodukt af undermålsblåmuslinger fra industriel produktion, der, i kommerciel skala, forarbejdes til to typer af muslingemel. Et skalreduceret muslingemel og et muslingemel med højt proteinindhold. Projektet adskiller sig således fra tidligere projekter, ved at have fokus på at bryde muren mellem produktion på udviklingskala og industriel produktion, hvor produktion, omkostningseffektivitet og logistik samspilles. Der er gennem dette projekt udviklet omkostningseffektive forarbejdningsmetoder af muslinger til muslingemel, og det er demonstreret, at muslingemelet kan indgå som en ingrediens i foder til havbrugsproduktion, som substitut for fiskemel.

Derudover har resultater for miljømonitoring vist, at der grundet nedfald af muslinger under opdrætsanlæg, dannes en muslingebanke, der pga. områdets høje vandstrøm overlever og tiltrækker andre marine arter og samlet skaber større biodiversitet under opdrætsanlæg end på reference stationer uden for opdrætsområdet.

Muslingerne renses i øvrigt vandet i opdrætsområdet og øger sigtbarheden med op til 2 m sammenlignet med referenceområderne.

PROJEKTFORLØB OG ERFARINGER

Projektet er overordnet målsat at udvikle og demonstrere en værdikæde med et restprodukt af undermålsmuslinger, som ikke kan afsættes på konsummarkedet. Herunder er arbejdet fokuseret på 1) optimering af produktionen af muslinger til melproduktion, 2) udvikling og optimering af forarbejdning af muslinger til mel og 3) demonstration af markedsværdi for muslingemel ved test på norsk fiskeopdræt. Derudover har projektet demonstreret, at der ved høst af undermålsmuslinger kan fjernes betydelige mængder af N og P fra produktionsområdet.

Projektet har demonstreret et betydeligt produktionspotentiale af undermålsblåmuslinger, der er tilstrækkeligt til opsætning af proceslinje med muslingemel i foderindustrien. Miljøovervågningen i projektet har vist, at i områder med stor vandstrøm har en sådan produktion ikke negative effekter på den underliggende havbunds miljø, og derfor kan opskaleres under de rette strømforhold. Målsætning om 25.000 tons muslinger er derfor mulig.

Med hensyn til forarbejdning af muslinger til mel, er der arbejdet med forskellige melprodukter baseret på muslingerne fra Venøsund. Proteinindholdet i melet kan op- og nedjusteres fra 33,2-64,4 %. bl.a. ved at sortere skallerne fra. Proteinindholdet i laksefoder skal optimalt set ligge på op mod 60 %. For at nå det niveau af proteinindhold, kræver det en frasortering af skallerne, som vil øge prisen til over det, der betales for fiskemel i dag. Denne udvikling har således ført til to forskellige produkter, et muslingemel med et højt proteinindhold til akvakultur, og et skalreduceret mel, der kan anvendes i produktion af kyllinger og varmtvandsrejer, eller som opblanding i fiskemel.

Sidste del af værdikæden er markedet, og her har projektet udarbejdet en markedsanalyse for det skalreducerede mel. Derudover har projektet, i samarbejde med en norsk lakseopdrætter og foderproducent Leroy, testet muslingemelets effekt på laksenes ædelyst og opnået positive resultater. Produktets værdi er dermed demonstreret og har sin berettigelse på markedet.

Projektet har således udviklet og demonstreret alle tre dele af værdikæden og vist et betydeligt potentiale i dyrkning af undermålsmuslinger til foderindustrien, der samtidig gavner fjordmiljøet ved fjernelse af N og P.

KONKLUSION OG PERSPEKTIVERING

Projektet har etableret en ny værdikæde for et restprodukt af undermålsblåmuslinger fra industriel produktion, der, i kommerciel skala, kan forarbejdes til muslingemel. Ved at have demonstreret en produktion af tilstrækkelig kvalitet og volumen, udviklet forarbejdning af muslingerne til to produkter samt beskrevet markedspotentialet for disse produkter via markedsanalyse og test på norsk fiskeopdræt, har projektet således demonstreret potentialet for at udfolde fuld forretningsplan med produktion af 50.000 tons muslinger, hvoraf 50 % går til foderindustrien.

Forarbejdningen af 25.000 t restmuslinger medfører en fjernelse af 350 t N og 32,5 t P, hvis disse er dyrket i Limfjorden. Forretningen vil medføre en reduceret CO₂ udledning på 1.000 t CO₂-ækvivalenter alene på produktion af råvaren, og medføre en bæredygtig ressourceudnyttelse af et restprodukt. Dertil kommer det stigende behov for sunde, marine proteiner og fedtsyrer, der skyldes den stigende befolkning på jorden. Blåmuslinger er et økonomisk og miljømæssigt bæredygtigt svar på denne udfordring.

FORMIDLING

1. Formidlingsfilm samt kort populærvidenskabelig folder om muslingeopdræts effekt på det omkringliggende havmiljø delt på sociale medier og sendt til en række af interessenter og beslutningstagere. Link til film: <https://www.youtube.com/watch?v=4HIKnTy2AMU>
2. Videnskabeligt notat udarbejdet af Københavns Universitet omhandlende muslingeopdræts effekt på det omkringliggende havmiljø delt på sociale medier og sendt til en række af interessenter og beslutningstagere
3. Videnskabelig artikel om muslingers renseeffekt indsendt til Limnology & Oceanography (Taylor, Jakobsen, Darecki, Lyngsgaard, & Saurel)
4. Indslag fra Blå Biomasse i Venøsund i TV2 news omkring muslingernes positive egenskaber.
5. Indslag i Go'morgen Danmark med muslingernes positive egenskaber.
6. Oplæg om resultater og blåmuslingers gode egenskaber på Blå Bioøkonomi konference i Guldborgsund
7. Præsentationer til flere kommuner
8. Præsentation til Limfjordsrådet
9. Podcast på mediet *Engineering Matters from reby media* med titlen: How to save the seas. Podcasten er hidtil hørt af 57.000 + fra hele verden. Link: <https://engineeringmatters.reby.media/2021/09/09/124-mussels-how-to-save-the-seas/>

Læs mere om GUDP's projekter på www.gudp.dk

