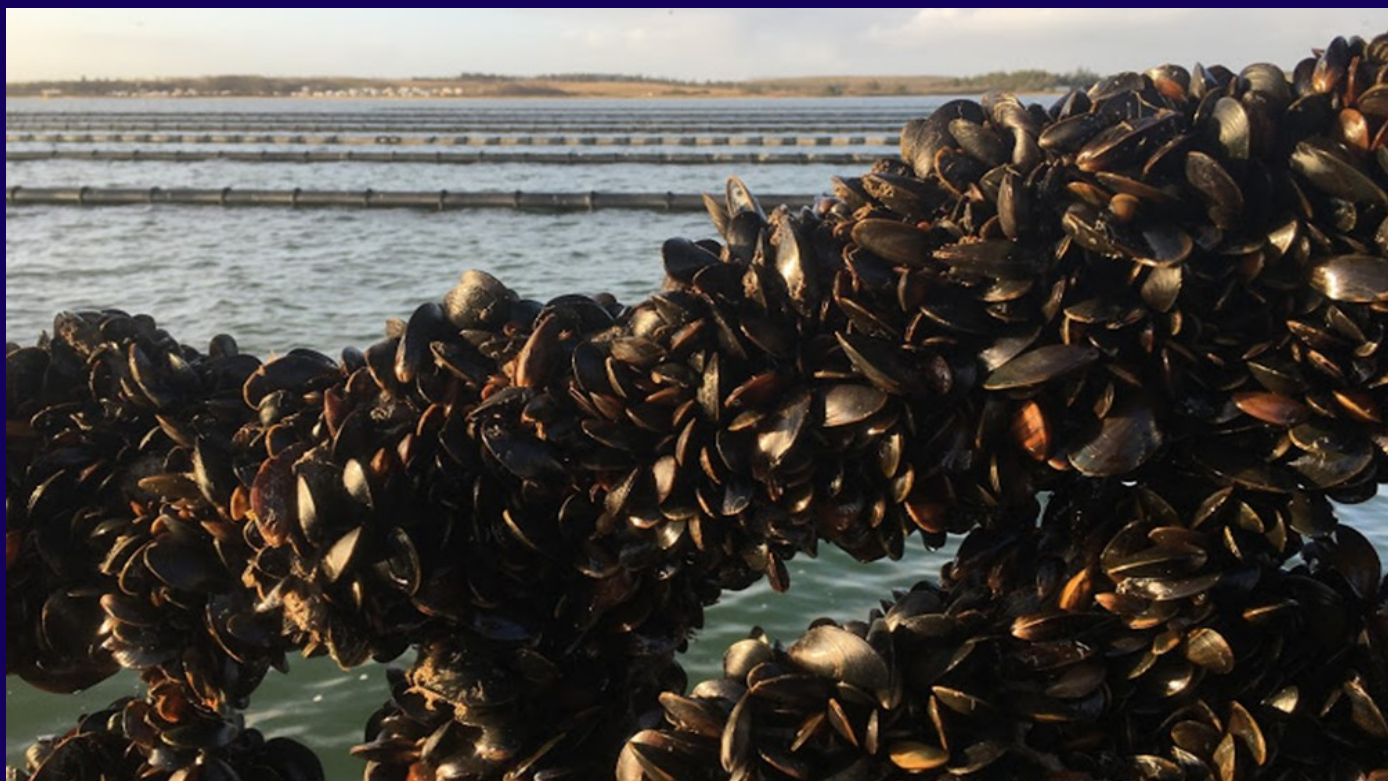


Muslingeopdræt og miljø

- et GUDP-støttet samarbejdsprojekt



Der er på verdensplan behov for at finde mere bæredygtige løsninger i fødevarsystemet, så ressourceforbrug og klimapåvirkning reduceres. Dyrkning af blåmuslinger er bæredygtig, idet de ikke skal have foder eller medicin. Herudover har muslingerne en række kvaliteter, idet deres filtration forbedrer vandkvaliteten og deres skaller binder CO₂ fra havet. Muslingerne vil således naturligt kunne indgå i den fremtidige, mere klimavenlige foderproduktion og madkultur.

Denne folder beskriver Blå Biomasses muslingeopdræt i Venøsund, og forklarer hvordan opdrættede muslingerne påvirker vandkvaliteten i- og omkring anlæggene, hvordan sammensætningen af dyr, der lever på bunden under opdrættene påvirkes, og hvordan havbundens sammensætning og iltforbrug påvirkes. Forskningen, som præsenteres, er udført af Københavns Universitet og WSP i forbindelse med GUDP projektet InProFeed.



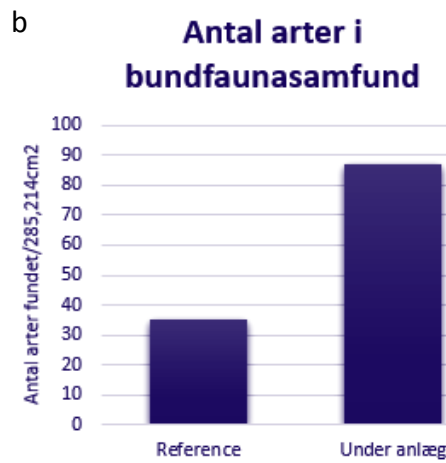
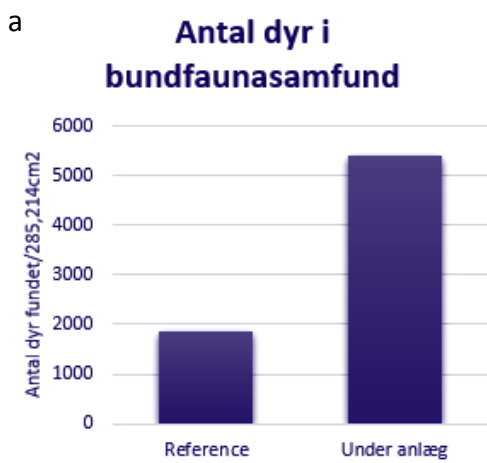
Blå Biomasses muslingeopdræt i Venøsund

Blå Biomasse A/S blev etableret i 2016 og driver i dag seks muslingeopdræt i den vestlige del af Limfjorden. Der produceres blåmuslinger på et system, der kaldes Smart Farm, der består af lange PE-rør, hvorunder der hænger grovmaskede 3,5 m dybe net (se billede på forsiden). Produktionsmetoden er effektiv og skånsom for medarbejderne, idet alle processer er maskinelle. Rensning af net, samt udtynding og høst af muslinger udføres med høstmaskiner, hvor børster eller plader fjerner muslingerne, hvorefter disse pumpes op til sortering på høstbåden. Virksomheden etablerede i foråret 2018 ca. 350 Smart Farm enheder.

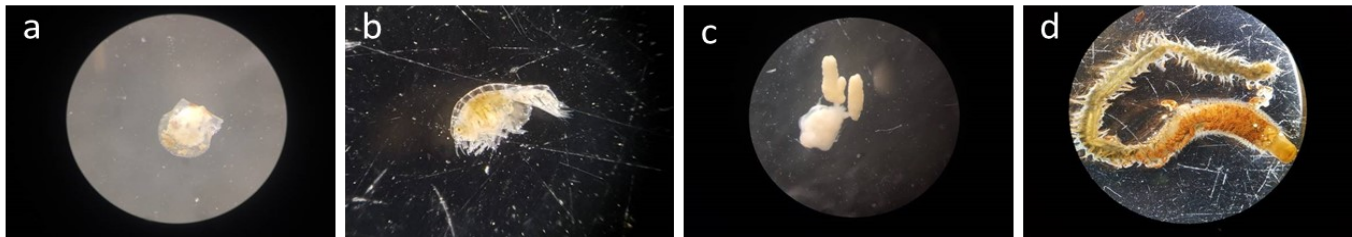
Hvordan kan muslingeopdræt forbedre vandmiljøet

Muslingerne lever af den overproduktion af mikroalger, som finder sted i de danske farvande pga. de ekstra næringsstoffer, der udledes til det marine miljø fra spildevand og fødevareproduktion. Muslinger kan således indirekte optage de næringsstoffer, der allerede er i kystområderne, og som ikke fjernes ved en reduktion af udledningen fra land. Muslingefarmen i Venøsund har gradvist optimeret sin biomasseproduktion og dyrkede i produktionsåret 2019-2020 8134 tons blåmuslinger. WSP Danmark og Københavns Universitet har beregnet, at fjernelsen af kvælstof og fosfor fra Limfjorden ved høst fra Blå Biomasses fem anlæg i Limfjorden, er 104-137 tons N og 5,7-13 tons P - forudsat at hele produktionen høstes.

Undersøgelserne, som WSP Danmark og Københavns Universitet har gennemført, viser, at muslingernes filtration renses vandet og øger vandets klarhed. Renseeffekten øges med en stigende biomasse og vandets klarhed blev forøget med op til 2 m i området med muslinger og nedstrøms produktionsområdet.



Figur 1. Antal dyr (a) og antal arter (b) fundet i bundfaunasamfundet på referencestationen og under muslinge anlæg. Prøvetagningsområde per prøve er 285 cm², og der er 2 stationer med 4 delprøver i hvert område. Prøverne er oparbejdet af Fishlab, et akkrediteret miljølaboratorie til oparbejdning af bundfauna.



Figur 2. Sjældne arter fundet under anlægget i Venøsund: **Kammusling** *Palliolum striatus* (a), **Krebsdyr** *Gitana sarsi* (b), **Krebsdyr** *selioides bolbroei*, der snylter på *Harmothoe* (c), **Skælryg** *Sthenelaris boa* (d). Billeder er taget af Fishlab.

Effekter af muslingeopdræt på bundens dyreliv

Københavns Universitet og WSP har undersøgt om muslingeopdrættene i Venøsund påvirker dyrelivet på havbunden under muslingeopdrættene. Resultaterne viser, at der er flere dyr under muslinge anlægget end i referenceområderne, som er placeret udenfor produktionsområdet 1 og 2 km øst for anlægget samt 3,7 km fra produktionsområdet Nord for Venø. En øget artsrigdom og individtæthed skyldes, at der under muslingeopdrættene etablerer sig en muslingebanke af de muslinger der falder ned på bunden. I en muslingebanke ses der typisk et rigt dyreliv, hvilket også ses i Venøsund. Der blev under muslingeopdrættet fundet flere sjældne arter, der ikke er fundet i Danmark siden 1990'erne og som indgår i en faunagruppe, der tåler meget lidt næringsberigelse. Mange af arterne under anlægget er krebsdyr, som direkte udgør et fødegrundlag for fiskeyngel, og derved er med til at styrke fiskebestande i Limfjorden. Muslingeproduktionen er således med til at styrke biodiversiteten i bundfaunasamfundet.

Effekter af muslingeopdræt på sedimentet under muslingeopdræt

I forbindelse med Københavns Universitets og WSP's undersøgelser blev der indsamlet sedimentkerner til bestemmelse af næringsstoffer i havbunden. Sedimentkernerne blev indsamlet under muslingeopdrættene og i referenceområder for at se, om muslingerne øgede mængden af næringsstoffer i havbunden i produktionsområdet. Analyserne af sedimentets indhold af kvælstof og fosfor i 2018, 2019 og 2020 viste et forhøjet indhold i sedimentet under muslinge anlægget i forhold til referenceområdet. Resultaterne viste også, at der ikke blev akkumuleret N og P i sedimentet i produktionsområdet fra 2018 til 2020.

Iltforbruget i sedimentet blev undersøgt under muslinge anlægget og i referenceområder Øst, og Nordøst for anlægget. På basis af i alt 58 målinger udført i 2019 og 2020 kunne der ikke påvises et forøget iltforbrug under muslinge anlægget. Undersøgelserne viser således, at der i muslingeopdrættene ophobes næringsstoffer fra muslingernes affaldsstoffer, men at denne ophobning ikke øger iltforbruget signifikant i området, og dermed risikoen for iltvind under muslingeopdrættene.

Fra lineær til cirkulær bioøkonomi

Målet med samarbejdsprojektet er på sigt, at udskifte importeret fiskemel med dansk produceret muslingemel og på denne måde skåne naturlige fiskebestande, genbruge næringsstoffer og reducere klimaaftrykket.



Er muslingeopdræt bæredygtigt?

Undersøgelserne, der er gennemført af Københavns Universitet og WSP, viser, at muslingeopdræt i industriskala kan være bæredygtigt med henblik på lav eller ingen negativ påvirkning på det omkringliggende vand- og bundmiljø. Ligeledes viser undersøgelserne en række positive effekter af muslingeopdrættene i forhold til vandkvalitet og biodiversitet. Undersøgelserne viser desuden, at muslinge anlæggene i Venøsund med gode strømforhold kan producere betydelige mængder af muslinge biomasse samtidig med en øgning af vandets klarhed og en fjernelse af næringsstoffer. Det er bæredygtigt.

Undersøgelserne af muslingeopdrættene i Venøsund er gennemført i forbindelse med GUDP projektet InProFeed. Formålet med InProfeed er at demonstrere og udvikle en industriel produktion af muslinger, hvor muslingerne forarbejdes til et mel, der kan bruges til en bæredygtig produktion af foder. Partnerne i projektet er Blå Biomasse A/S, TripleNine A/S, Leroy Seafood A/S, Aarhus Universitet, Københavns Universitet og WSP Danmark.

Undersøgelser af miljøpåvirkning og demonstration af blåmuslinge produktion er gennemført af:



Maren Moltke Lyngsgaard. PhD og marinbiolog. Maren har arbejdet de sidste 6 år som fagspecialist hos WSP med udvikling og miljøeffekter af muslingeopdræt.



Per Dolmer. Marinbiolog. Per har arbejdet de sidste 25 år som ekspert med at klarlægge, hvordan muslinger kan bruges som et marint virkemiddel til forbedring af vandkvaliteten i danske kystvande.



Bent Vismann er lektor på Københavns Universitet. Bent har i mere end 30 år studeret marine bunddyrs fysiologi, og har de seneste 10 år arbejdet med erhvervsorienterede projekter med skaldyrsproduktion.