

# Fremtidens spisefisk bliver sunde og miljøvenlige

Mennesker har brug for omega-3-fedtsyrer, og dem får vi ikke nok af fra de naturlige danske fisk, vi spiser mest af i dag. Men fremtidens opdrættede fisk vil indeholde omega-3-fedtsyrer i store mængder, fordi de bliver opdrættet miljøvenligt.

STEEN LAURSEN | newton@jp.dk

Hjarnø Havbrug leverer den viden, der skal til for at gøre moderne havbrug mere miljøvenlige og leveringsdygtige i sunde fisk. Foto: JP



## OMEGA-3 I FISK

Problemet med populære spisefisk som torsk og rødspætter er, at de er magre og dermed indeholder meget lidt fedt og dermed omega-3-fedtsyrer. De opdrættede pangasius-fisk er ligeledes magre fisk og får som alle andre fisk omega-3 fra havets alger og tang. Pangasius-fiskene er opdrættet på foder fra land.

Blandt de øvrige populære spisefisk indeholder norske havbrugslaks ganske meget omega-3, fordi de bliver fodret med blandt andet fisk, men de når kun op på omkring halvdelen af den mængde, der er i naturlige laks.

Tabellens tal for omega-3-indhold i fiskene giver kun omtrentlige værdier, da indholdet varierer efter, hvad fisken leverede af, og hvilken årstid den blev fanget på.

Naturlig østersølaks er reelt ikke tilgængelig på det danske marked, og den undersøgte fisk i tabellen er købt i Polen.

**Art og omega-3-indhold i milligram pr. hundrede gram Rødspætte:** 498 til 525  
**Torsk:** 264 til 270  
**Naturlig østersølaks:** Ca. 4.000  
**Opdrættet norsk laks:** Omkring 2.000  
**Pangasius:** 26 til 65  
**Økologisk pangasius:** Omkring 62

Kilde: Rapport fra DTU Fødevarer: "Fisk som Råvare" af Birgitte Nau-erby og Mona Mohr

**S**undhedsstyrelsen anbefaler, at man spiser 300 gram fisk om ugen for at få blandt andet den mængde omega-3 fedtsyrer, som vores celler kræver. Men fordi man i Danmark primært vælger torsk, rødspætter og asiatiske dambrugsfisk, er 300 gram ikke nok. Vi skal spise op imod dobbelt så meget af de danske fisk, og vælger vi pangasius, skal vi helt op på to til tre kg.

Fisk fra en kommende type danske havbrug vil dog i fremtiden blive en langt bedre kilde til omega-3-fedtsyrer. Disse havbrug må nemlig ikke belaste havmiljøet, og derfor skal de selv producere foder til deres fisk i form af tang og muslinger. De fjerner nemlig næringsalte og især kvælstof fra havvandet, i takt med at fiskene udleder dem. Samtidig har tang og muslinger et højt omega-3-indhold, og derfor bliver fiskene sundere for mennesker. Deres opdræt bliver desuden sundere for naturen end bundtrawl-fiskeri på rødspætter og torsk, der reelt pløjer havbunden op.

Det første havbrug af typen er planlagt til at ligge ved øen Endelave i Kattegat, og princippet i de kommende havbrug med sunde fisk er enkelt.

Fiskene er regnbueørreder, som ligger i den lidt federe ende af skalaen, og råmaterialet til deres tang- og muslingefoder dyrker brugene selv i havet. Muslinger og tang er gode kilder til henholdsvis omega-3-fedtsyrer til fiskenes fedtlag og proteiner til deres muskler, så de vokser sig hurtig

store og fede. Muslingerne og tangen vokser til gengæld hurtigt på de næringsstoffer i havvandet, som fiskene udleder, så vandet forbliver rimelig rent omkring havbruget.

Besnærende enkelt lyder det, men bag udviklingen af det kommende havbrug ved Endelave og dets fremtidige aflæggere står der en række forskningsinstitutioner og private virksomheder. Der er nemlig brug for forskning for at optimere havbrugene med hensyn til både økonomi, miljø og kvalitet af de producerede fisk. Forskningen samler sig i dag omkring Hjarnø Havbrug i munden af Horsens Fjord, forklarer primus motor på projektet biolog Per Andersen fra den rådgivende virksomhed Orbicon A/S.

»I dag samler vi data ved Hjarnø Havbrug, som er omgivet med plantager af tang og hængende rev af muslinger. Der har vi mulighed for at undersøge, hvad de nye produktionsprincipper og anvendelsen af tang og muslinger i foder til fiskene betyder for deres indhold af omega-3 og for havmiljøet,« siger han.

### Regnbueørreder er hovedproduktet

Driften af havbruget ved Hjarnø er både meget overvåget og desuden allerede rettet ind imod en økologisk produktion. Derfor bliver både tang og muslinger certificeret som økologiske.

Projektleder Malene Mølgaard forklarer, at der er styr på hver enkelt af fiskene helt ned til deres kost livet igennem, og hvem deres mor og far er.

»Vores hovedprodukt er regnbueørreder af høj kvalitet, og vi har styr på fiskene fra rogn til fisk og kender hele deres livsforløb. Målet er at få fiskene certificeret som økologiske, og vi kompenserer allerede for en del af deres udledning af kvælstof til vandet med hængende bio-rev af muslinger på net og sukkertang på reb,« siger hun.

I dag køber havbruget foder udefra, men både det nuværende anlæg og det kommende på Endelave skal baseres på havbrugets egen produktion af muslinger og tang til foder. På den måde bliver havbruget et system, der ikke belaster miljøet. Økologien og den tætte kontrol er en del af produktet, fortæller hun:

»Vi eksporterer de fleste af vores fisk, og tyskerne kræver, at vi har helt styr på dem og miljøet. Det kræver japanerne også, og hvert efterår har vi et dusin japanere herude, hvor de er med til at slagte fiskene for at udtage deres rogn. De kalder rognen *suijiko*, og de vil have den præcist, som den ligger i bugen på fiskene. Resten af fiskene sælger vi til russerne, for de har en meget grundig kontrol med deres importerede fisk, og det er jo godt for os.«

### Lokale blåmuslinger

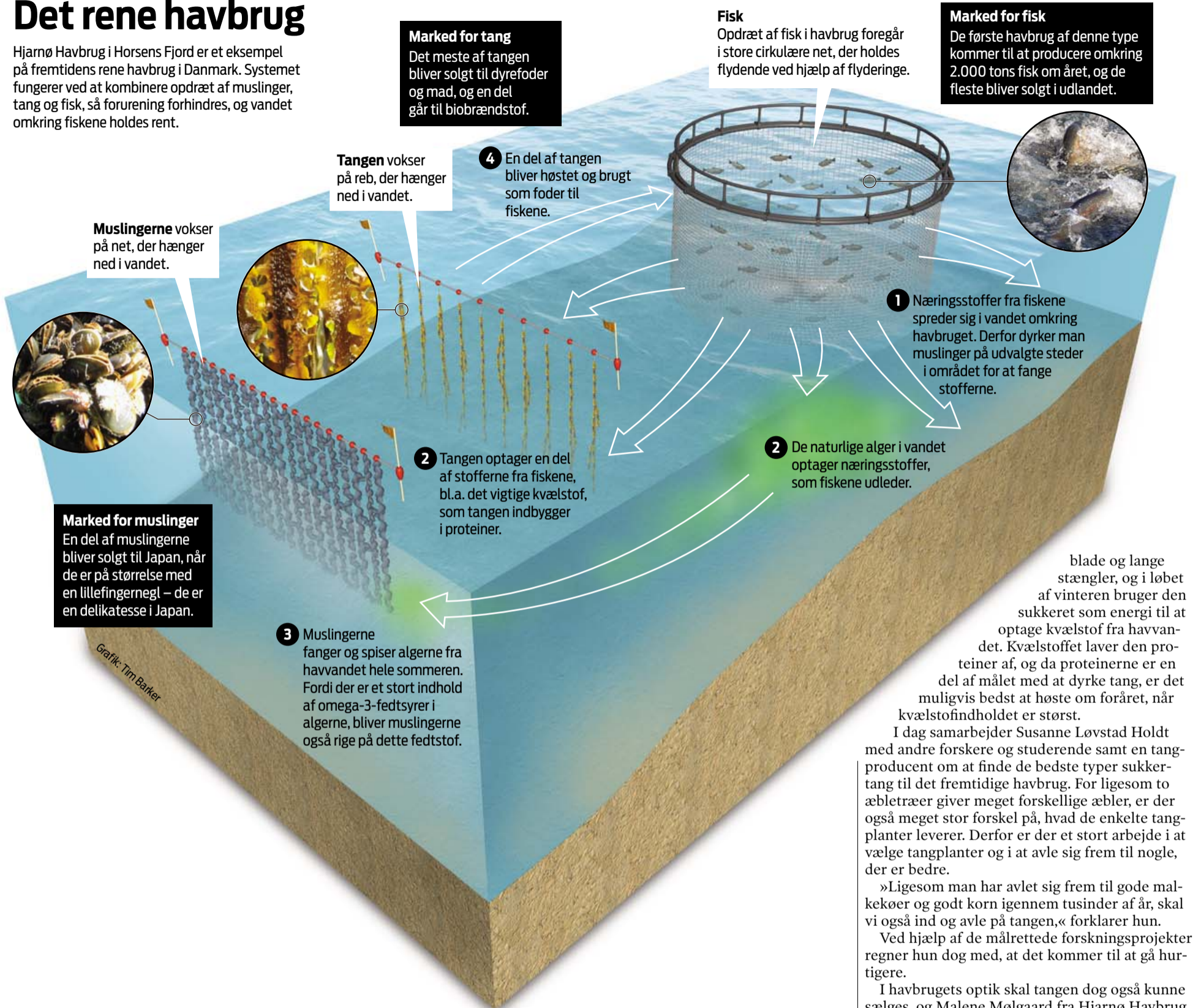
Ifølge Per Andersen fra Orbicon, der arbejder med muslingerne som forskningsprojekt, skal de kommende havbrug bruge lokale blåmuslinger:

»Hver sommer og hvert efterår sender havbun-



# Det rene havbrug

Hjarnø Havbrug i Horsens Fjord er et eksempel på fremtidens rene havbrug i Danmark. Systemet fungerer ved at kombinere opdræt af muslinger, tang og fisk, så forurening forhindres, og vandet omkring fiskene holdes rent.



**Marked for tang**  
Det meste af tangen bliver solgt til dyrefoder og mad, og en del går til biobrændstof.

**Fisk**  
Opdræt af fisk i havbrug foregår i store cirkulære net, der holdes flydende ved hjælp af flyderinge.

**Marked for fisk**  
De første havbrug af denne type kommer til at producere omkring 2.000 tons fisk om året, og de fleste bliver solgt i udlandet.

**Tangen vokser**  
på reb, der hænger ned i vandet.

**4** En del af tangen bliver høstet og brugt som foder til fiskene.

**Muslingerne vokser**  
på net, der hænger ned i vandet.

**1** Næringsstoffer fra fiskene spredt sig i vandet omkring havbruget. Derfor dyrker man muslinger på udvalgte steder i området for at fange stofferne.

**2** Tangen optager en del af stofferne fra fiskene, bl.a. det vigtige kvælstof, som tangen indbygger i proteiner.

**2** De naturlige alger i vandet optager næringsstoffer, som fiskene udleder.

**Marked for muslinger**  
En del af muslingerne bliver solgt til Japan, når de er på størrelse med en lillefingernegl – de er en delikatesse i Japan.

**3** Muslingerne fanger og spiser algerne fra havvandet hele sommeren. Fordi der er et stort indhold af omega-3-fedtsyrer i algerne, bliver muslingerne også rige på dette fedtstof.

blade og lange stængler, og i løbet af vinteren bruger den sukkeret som energi til at optage kvælstof fra havvandet. Kvælstoffet laver den proteiner af, og da proteinerne er en del af målet med at dyrke tang, er det muligvis bedst at høste om foråret, når kvælstofindholdet er størst.

I dag samarbejder Susanne Løvstad Holdt med andre forskere og studerende samt en tangproducent om at finde de bedste typer sukkertang til det fremtidige havbrug. For ligesom to æbletræer giver meget forskellige æbler, er der også meget stor forskel på, hvad de enkelte tangplanter leverer. Derfor er der et stort arbejde i at vælge tangplanter og i at avle sig frem til nogle, der er bedre.

»Ligesom man har avlet sig frem til gode malkekøer og godt korn igennem tusinder af år, skal vi også ind og avle på tangen,« forklarer hun.

Ved hjælp af de målrettede forskningsprojekter regner hun dog med, at det kommer til at gå hurtigere.

I havbrugets optik skal tangen dog også kunne sælges, og Malene Mølgaard fra Hjarnø Havbrug konstaterer, at den ganske rigtigt er bedst egnet til foder om foråret. Men tangen kan også sælges til produktion af bioethanol, og så skal den høstes om efteråret, hvor dens sukkerindhold er højt. På den årstid er den også bedre egnet til middagsbordet, mener hun:

»Det første år har en tangplante den samme sprødhed som en ung, fersk ærtebælg, men den bliver lidt sejere med alderen.«

## Status på Endelaves havbrug

Ved Endelave er det første havbrug planlagt, og det samme er de tilhørende rev af muslinger og plantager af tang. I løbet af det forgangne år har Per Andersen i Orbicon derfor samlet erfaringerne fra havbruget ved Hjarnø og beskrevet dem i en rapport, der viser, hvilke konsekvenser et havbrug ved Endelave vil få for miljøet.

I hvert fald kommer det til at bidrage med op til 2.100 tons fisk og 10.000 tons muslinger. Desuden skal det bidrage med en tilhørende mængde tang til fiskefoder og til tangsalat til middagsbordene, for det er en kilde til omega-3-fedtsyrer og proteiner for alle gener.

Desuden giver det god smag. På Hjarnø Havbrug laver Malene Mølgaard pesto af sukkertangen. Den skal først vaskes og blancheres, og derefter blandes og blendes med pinjekerner, persille, timian og parmesan. Konsistensen justerer hun med olivenolie, og f.eks. Michelin-restauranter Noma køber også tang fra havbruget.

Et billigere alternativ end Noma til omega-3-fedtsyrer er bedstemors gode, gamle levertran, der indeholder godt otte gange mere end selv de fedeste villd laks.

dens millioner af muslinger enorme mængder æg og sæd ud i havvandet, og her udvikler æggene sig til muslingelarver. Larverne svømmer omkring i vandet i en måneds tid, før de finder et sted at sætte sig fast og udvikle sig til muslinger. Vi hænger net ud i vandet, som de kan sætte sig på. Larverne på alle vores net til sammen svarer til den mængde æg, som kommer fra cirka fem hundrede muslinger.«

Over sommeren og efteråret filtrerer muslingerne vandet igennem for at finde føde med deres små fimrehår. Det er især små svømmende alger med et stort indhold af omega-3, som de fanger. Disse alger lever blandt andet af kvælstof fra havbruget, så muslingerne rydder op efter fiskene. Når muslingerne bliver høstet, lige før vinteren sætter ind, er de velegnede som fiskefoder, og der går godt fem kg muslinger på et kg spiseklar fisk.

Præcist hvornår og hvordan muslingerne skal høstes, er en del af den aktuelle forskning, men forskerne regner med, at det sene efterår er bedst. Da er muslingerne kødfulde og på størrelse med en fingernegl, og det gør dem til godt foder og samtidig en delikatesse på det rå japanske middagsbord.

## Muslinger skal på menukortet

En del af den aktuelle forskning handler dog også om at få muslingerne på danskernes menukort. I hvert fald er de allerede på edderfuglenes menu-

kort, for under deres træk sydpå rydder de hurtigt et hængende reb, og derfor skal muslingerne høstes, før fuglene opdager dem.

Motsat muslingerne bliver tangen udvalgt med omhu, og den naturlige danske sukkertang ser optimal ud til det, som projektet kræver. Dels skal tangen bruges i fiskenes foder, for den er rig på de proteiner, som fiskene skal vokse af. Dels skal den optage flest mulige næringsstoffer fra havbruget.

Ifølge postdoc med speciale i tang Susan Løvstad Holdt, DTU Miljø, der styrer flere forskningsprojekter om emnet, er det ikke ligegyldigt, hvilken tangart, der anvendes i havbrugene.

»Vi skal vælge nogle typer tang, som både vokser hurtigt, og som indeholder meget protein, for tang indbygger kvælstof fra havbrugets fisk i proteinerne. Dermed får vi både fjernet næringsstoffer fra vandet, og vi får en god, sund tang,« forklarer hun.

## Forædling af tang

Af Danmarks godt 500 arter af tang har sukkertang de bedste egenskaber i forhold til et havbrug, der ligger så langt sydpå i Kattegat som ved Horsens Fjord og Endelave. Tang elsker nemlig saltvand, men her er havvandet ikke særlig salt, fordi det er en blanding af saltvand fra Nordsøen og mere ferskt vand fra Østersøen.

I løbet af sommeren bruger tangen sollys til at lave og opmagasinere sukkerstoffer i sine store

## HAVBRUG I DANMARK

De danske farvande er velegnede til opdræt af regnbueørreder. Forhold som temperatur, strøm og saltindhold passer perfekt til fiskenes behov.

Den gode vandgennemstrømning i vore farvande sikrer, at vandet i og omkring havbrugene bliver udskiftet, opblandet og iltet, så fiskene hele tiden har gode vækstbetingelser.

Grafik: Tim Barker