



Dyrket sukkertare i anlegg
© Lerøy/Ocean Forest AS

TAREINDUSTRIEN: Muligheter, barrierer og veien videre

Tareindustrien kan bli en stor næring i Europa, og mange spår at industrien er i ferd med å ta av, også i Norge. Men før dette kan skje, er det en rekke utfordringer knyttet til økonomi, teknologi, regulering, miljø og marked som må løses. Det er viktig å smøre seg med tålmodighet, tenke langsiktig, og utvikle industrien på naturens premisser. Behovet for mat til en voksende befolkning og fôr til landdyr og fisk er imidlertid en sterk driver for økende fokus på lavtrofiske arter som tare i tiden framover.

Makroalgedyrking blir i økende grad fremhevet som en viktig industri for mennesker, planeten og havøkonomien. Tang, tare og andre makroalger er næringsrike matkilder og viktig ingrediens i hundrevis av produkter, fra medisiner til kosmetikk. De kan også brukes som en miljøvennlig erstatning i fiske- og dyrefôr, plast, gjødsel og drivstoff. Forskning tyder også på at dyrking av makroalger kan bidra til å redusere klimaendringer, øke det biologiske mangfoldet, og forbedre vannkvaliteten. Etter hvert som næringen ekspanderer, skapes det også nye arbeidsplasser.

Makroalger er trukket fram som en prioritert næring av både den norske regjeringen og en rekke globale institusjoner og initiativer. Havpanelet lister for eksempel algedyrking som ett av fire prioriterte tiltak for bærekraftige nye havnæringer.¹ På lignende vis har regjeringen, gjennom Hurdalsplattformen, forpliktet seg til å legge til rette for tang- og tareindustrien. Interessen fra globale industrielle aktører dokumenteres bl.a. gjennom Global Seaweed Coalition og deres tang- og taremanifest.

Dyrking av makroalger er på vei til å bli en større næring i Europa

Makroalger har vært en viktig ressurs for mennesker over hele verden i århundrer. Moderne dyrkingsmetoder ble utviklet på 1950-1970-tallet, og mot slutten av denne perioden tok også mekanisk høsting av ville arter fart. I dag er villhøsting en større industri enn dyrking i Norge og noen få andre land, men på verdensbasis produserer dyrkingsanlegg 27 ganger mer biomasse enn det som høstes fra de naturlige makroalgeskogene langs kysten.²

Over 99% av makroalgedyrking foregikk i Asia i 2018, men det er økende satsing på industrien i Europa og andre regioner.³ I 2018 ble det globalt dyrket 31,8 millioner tonn makroalger til en verdi av mer enn 11,3 milliarder US dollar.⁴ Dette legger beslag på omkring 2 000 km² samlet sjøareal.⁵ Til sammenligning viser en studie at 48 millioner km² av havet er egnet for dyrking av makroalger.⁶

Dyrking av makroalger er en av de raskest voksende akvakulturnæringene, med en årlig vekstrate på 6,2 % de siste to tiårene.⁷ Veksten i tropisk makroalgedyrking har gått ned de siste par årene, men dyrking av tempererte og kaldtvannarter har fortsatt å øke.⁸ Minst 56 land driver med makroalgedyrking, men det er fortsatt en bransje i utvikling.⁹ Det finnes en rekke utfordringer knyttet til økonomi, teknologi, regulering, miljø og marked som må løses.



Norge satses på tareindustrien

Det finnes cirka 480 arter makroalger langs Norskekysten, og disse kan deles inn i tre hovedgrupper: brunalger, rødalger og grønnalger. Det er blant brunalgene vi finner tang og tare. På lik linje med mange andre land så er bruken av makroalger ikke et nytt fenomen i Norge. Tare ble brukt som gjødsel, råvare og mat for flere hundre år siden, og mye tyder på at rødalgen søl var et viktig innslag i kosten til vikingene da de var på tokt. Husdyr som kyr, sau og gris er også kjent for å oppsøke fjæra for å spise tang. Tang og tare ble også brukt som tilleggsfôr gjennom vinteren, noe navn som grisetang og sauetang vitner om. Menneskelig bruk av tang og tare har med tiden avtatt, men blant annet med et økende fokus på miljø og bærekraft er bruken nå på vei oppover.

Makroalger har blitt mekanisk villhøstet i Norge siden 1970-tallet. I dag høstes cirka 120 000 - 180 000 tonn stortare og 20 000 tonn grisetang hvert år.¹⁰ Flere aktører har vist interesse for å tråle tare i framtiden, men en stor oppskalering av industrien krever kultivering og dyrking av tare. De første konsesjonene for taredyrking i Norge ble tildelt i 2014. Antall tillatelser har siden da økt betydelig, og i 2022 var det totalt 539 konsesjoner fordelt på 105 lokaliteter. Av disse er 221 registrert som i drift av totalt 24 forskjellige aktører.¹¹

De fleste lokalitetene i drift i dag ligger i områder som kan klassifiseres som lite eksponert eller delvis eksponert med tanke på vær og vind, enten som separate lokaliteter eller samlokalisert med andre akvakulturnæring, f.eks. fiskeoppdrett, i et konsept som kalles integrert multitrofsk akvakultur (IMTA).



Mengden tare dyrket i Norge har, til tross for variasjoner fra år til år, en tydelig stigende trend. Fra de første 50 tonnene dyrket og høstet i 2015, har produksjonen økt til historisk høye nivåer på nesten 340 tonn i 2020. Deretter opplevde man en liten nedgang i 2021 og 2022 til rundt 240 tonn.¹² Det er ventet at 2023 vil slå alle rekorder i Norge, med volumer over 400 tonn. De mest vanlige artene som dyrkes er sukkertare og butare. Industrien har store ambisjoner og planlegger å mangedoble produksjonen av dyrket tare i årene som kommer. Målet er å etablere en storskala, lønnsom produksjon som kan bidra til blant annet økt mengde mat og fôr produsert i havet. Selv om det er flere utfordringer som må løses først, så er det mange som ser til Norge som en viktig fremtidig produsent. Norge har blant annet mye erfaring med havbruk, en av verdens lengste kystlinjer, mindre arealpress enn de fleste europeiske land, og er kjent for rent vann og høykvalitets sjømat.

Hvordan dyrkes tare?

Dyrking av tare foregår med full kontroll over hele livssyklusen og verdikjeden til taren. Fra de første stadiene i landanlegg hvor det genetiske materialet holdes på flasker og stiklinger produseres, til utsett av stiklinger i sjøanleggene og til slutt høsting og prosessering.



Infografikk av Sunniva Tangen Haldorsen

Norsk tare har mange bruksmuligheter

Maskinelt villhøstet tang og tare brukes i hovedsak til ekstraksjon av ulike komponenter og produksjon av tangmel og andre tangekstrakter. Blant produktene fra trålet stortare er alginat fra stilkene det mest kjente og utnyttede. Alginat er mye brukt i matvareindustrien som et fortykning- eller stabiliseringsmiddel, og finnes i alt fra tannkrem til sauser, is krem mm. Alginat er også mye brukt i kosmetikk for å stabilisere kremer, og i medisin. I disse dager snakkes det også om å utvide bruken av materialet fra taretråling, blant annet ved å unngå formalin som konservering slik at også blader og algen søl som

vokser på tarestilkene kan brukes. Dyrket tare brukes først og fremst til mat og til en viss grad produksjon av fôr. Det er også mye aktivitet rundt utviklingen av andre produkter. På samme måte som for trålet tare, brukes bioraffinering bl.a. til produksjon av bioplast og ekstraksjon av bioaktive komponenter. Det er også studier som viser at innblanding av noen type tang eller tare i fôr til kyr kan redusere metanutslippet, men dette er fortsatt på et tidlig stadium og det trengs mer forskning på dette feltet.

Produksjon av dyrket tare som mat i Norge har i første fase vært dominert av småskala produksjon av tørket tare, som hovedsakelig har vært solgt som tareflak i mindre forpakninger, samt noe hele blader. Denne produksjonen har imidlertid begrenset potensial for oppskalering på grunn av begrenset kapasitet på tørkeutstyr og fasiliteter. Mange har derfor gått over til fermentering eller syrensilering for konservering av taren. Den fermenterte eller ensilerte taren kan deretter bli videreforedlet til f.eks. taregranulat, taresalat eller inngå som ingrediens i mat eller fôr.

Med denne typen teknikker, sammen med mer automatiserte prosesser, kan volumene økes slik at mat- og fôrindustrien kan bruke større mengde med dyrket tare i produktene sine. Tare har også naturlige høye nivåer av jod, noe som kan være fordelaktig for de som mangler det, men det setter også begrensninger på inntak av ubehandlet tare. Jodinnholdet kan derimot reduseres som et trinn i prosesseringen slik at større innblanding av tare er mulig samtidig som produktene inneholder akseptable nivåer av jod. Den konserverte taren kan også benyttes industrielt til bioraffinering og utvinning av f.eks. bioaktive komponenter, men dette krever, som for trålet tare, mer

kunnskap og teknologi. Bruk av tare til biodrivstoff er også en mulighet, men siden dette krever store mengder tare og per i dag er lite lønnsom, er dette lite aktuelt før næringen er mangedoblet og produksjonskostnadene har gått ned.

Miljøeffekter av tare dyrking på dagens nivå er stort sett positiv, men det er risikoer som må tas hensyn til

Tare dyrking kan ha både positive og negative effekter på miljø og økosystemtjenester. Taren kan forbedre vannkvaliteten ved at den tar opp næringsstoffer fra sjøvannet og tilfører oksygen. I tillegg vil taren redusere pH i sjøvannet, noe som ved stor skala kan bidra til å redusere havforsuring. Tare dyrkingsanlegg kan også fungere som leveområde for mange arter og dermed bidra til økt biologisk mangfold. Taren binder store mengder CO₂ fra atmosfæren, og kan ved storskala dyrking bidra til å redusere klimaendringene. Dette forutsetter at karbonet i taren ikke slippes ut igjen til atmosfæren, men lagres i havbunn, jordsmonn eller erstatter produkter som har et høyere klimagassutslipp.





Dyrket sukkertare i sjøanlegg
© HI/Arne Duinker



Taretråling
© Havforskningsinstitutt/J. Thormar

Dyrking av tare kan også ha negative effekter på det marine miljøet. Spredning av sykdom eller gener fra tarenleggene utgjør trolig den største risikoen for de naturlige tareskogene i nærheten. Sykdomsutbrudd i den dyrkede taren er en utfordring for tarenæringen i mange land, men det er ikke dokumenterte spredning av sykdomspatogener fra dyrket tare på naturlig tareskog. Spredning av genetisk materiale fra dyrket tare til naturlige tareskoger er heller ikke dokumentert, men er i likhet med spredning av sykdom forsket lite på. Dyrking av ikke-genmodifiserte, lokale tarearter vil være viktige tiltak for å beskytte den lokale tareskogen. Tarenleggene kan også bidra til spredning av uønskede fremmede arter, konkurrere med andre primærprodusenter om næringsalter, og påvirke havbunnen negativt dersom for mye tarerester faller ned.

Det er per i dag få studier direkte på miljøeffekter av tare dyrking i Norge og Europa, men så langt tyder resultatene på at miljøeffektene av småskala tareindustri (slik Norge har i dag) er minimale. Potensialet for at tare dyrking kan være en miljøvennlig og bærekraftig næring er derfor stort. Dersom industrien vokser som spådd og størrelsen på tarenleggene øker til industriell skala, vil også sannsynligheten for negative effekter øke. Faktorer som lokalisering av anlegg, bruk av lokal tare, tidspunkt og metode for høsting og eventuelle avbøtende tiltak vil også ha betydning for industriens fotavtrykk i det marine miljøet.

Mengden stortare som tråles årlig utgjør en relativt liten del av den totale tareskogen i Norge, og regnes dermed som bærekraftig på dagens nivå. Det tar cirka 3-4 år før ny tare vokser fullt tilbake i de høstede områdene, og deretter tar det et par år før økosystemet er like mangfoldig og produktivt som før trålingen.¹³ Lokalt kan tap av taren dermed ha en effekt på alle nivåer i økosystemet. Tareskogene er et viktig gyte- og oppvekstområde for en rekke arter. De tilbyr i tillegg mat og beskyttelse, samt en rekke andre tjenester slik som karbonlagring. Norge har regler på hvor det kan tråles tare, men per i dag er mengden tare som kan tas ut i disse områdene ikke regulert.



Høsting av sukkertare
© Seaweed Solutions/AS

Hva trengs for å videreutvikle tareindustrien i Norge og Europa?

Tare dyrking regnes fortsatt som en ung næring i Norge med et enormt potensial for verdiskaping. Men for å utnytte dette potensialet er det kritisk at man har kontroll på alle ledd i verdikjeden, helt fra det genetiske materialet til dyrking av stiklinger, utsett og vekst i sjø, høsting, prosessering og ikke minst markedet. Mange av dagens prosesser innebærer mye manuelt arbeid som ikke egner seg til oppskalering, slik at det er viktig med fokus på automatisering i alle deler av produksjonen. Det er også viktig å ha med seg at dyrking av tare er en biologisk prosess basert på naturens premisser, og at det derfor kan ta lang tid å opparbeide seg kunnskap og erfaring til å håndtere de utfordringene som kan oppstå. Her er det også viktig at det er en viss åpenhet og samarbeid mellom de ulike aktørene for å sammen kunne utvikle næringen raskere.

For at tarenæringen skal kunne vokse, er det essensielt at det er tilgang på tilstrekkelige og riktige sjøarealer. Plasseringen av tarenleggene bestemmes av reguleringsplaner og konsesjoner, og det er kun mulig å søke om konsesjoner i områder som er satt av til akvakultur. Utfordringen med dette er at det kan bli konkurranse mellom fiskeoppdrettere og tare dyrkere om de samme arealene, selv om et tarenlegg har andre krav til f.eks. dyp, bunnforhold, strømforhold og grad av eksponering. Det kan også være områder som er uegnet til fiskeoppdrett, men ideelle for tare dyrking, for eksempel fordi miljøeffektene av tare dyrking er ansett å være vesentlig lavere enn ved fiskeoppdrett.

Med den økende interessen og aktiviteten innen offshore havvind og -akvakultur, er det også naturlig å utvide tare dyrkingen i samme retning. Dette vil gi tilgang på store havarealer, men det vil kreve teknologiutvikling, både med tanke på utforming av anlegg og arbeidsprosesser, men også logistikk knyttet til utsett, oppfølging og høsting av taren. Dette er nødvendig på grunn av de utfordrende værforholdene offshore. Samlokalisering av dyrkningsanlegg for tare med havvindparker og annen akvakultur er av stor interesse for å maksimere utnyttelse av offshore-områdene, og det pågår flere forskningsprosjekter som utforsker disse mulighetene.



En stor utfordring knyttet til tare dyrking er at dette er nye produkter på vestlige markeder, og både produkter og marked må utvikles samtidig som produksjonen oppskaleres. Hovedfokuset her må være på konservert tare, siden tilgangen på fersk, dyrket tare i dag er begrenset til en svært kort sesong fra april til juni på grunn av påvekst av andre organismer og nedbrytning av taren senere i sesongen.

Selv ved å utnytte de naturlige sesongvariasjonene langs Norskekysten, der taren først høstes på Vestlandet og senere lengre nord, så vil ikke sesongen strekke seg lengre enn fra april til august. Ved de oppskaleringene som er planlagt, er næringen derfor helt avhengig av å ha en rask, effektiv, rimelig og hensiktsmessig måte å konservere taren på. Selskaper som produserer tare til mat vil også måtte omsette deler av produksjonen til andre formål som husdyrfôr og kosmetikk for å få all taren ut

i markedet, men da til lavere pris. Næringen møter også på hindringer ved eksport, med ulike grenseverdier for blant annet innhold av jod og tungmetaller i ulike land. Foreløpig er det ikke satt grenseverdier for innhold av fremmedstoffer i EU, men den europeiske myndighet for næringsmiddeltrygghet, EFSA, har begynt arbeidet med dette.

Tang- og tare næringen har fra 1. juli blitt inkludert i fiskeeksportloven, noe som betyr mye for videreutvikling av næringen. Denne endringen betyr at tang og tare vil kunne dra nytte av Sjømatrådets tjenester, inkludert viktig markedsføring i utlandet. I tillegg vil Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (FHF) kunne lyse ut midler til forskning og utvikling av næringen.

Kilder og videre lesning, seksjonsvis

Introduksjon

- Arbeiderpartiet & Senterpartiet (2021). Hurdalsplattformen: For en regjering utgått fra Arbeiderpartiet og Senterpartiet, 2021-2025 <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/hurdalsplattformen/id2877252/?ch=1>
- FAO (2022). The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>
- FAO (2018). The global status of seaweed production, trade and utilization. Globefish Research Programme Volume 124 <https://www.fao.org/publications/card/es/c/CA1121EN>
- Duarte, C.M. m. fl. (2022). A seaweed aquaculture imperative to meet global sustainability targets. Nat Sustain 5, 185–193. <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00773-9>
- High Level Panel for a Sustainable Ocean Economy (2022). Transformations for a Sustainable Ocean Economy A Vision for Protection, Production and Prosperity <https://oceanpanel.org/wp-content/uploads/2022/06/transformations-sustainable-ocean-economy-eng.pdf>
- Global Seaweed Coalition (2023). Building a safer seaweed industry. Nettside besøkt 14. juni 2023 <https://www.safeseaweedcoalition.org/>
- Lloyd's Register Foundation m. fl. (2020). Seaweed Revolution: A manifesto for a Sustainable Future <https://ungc-communications-assets.s3.amazonaws.com/docs/publications/The-Seaweed-Manifesto.pdf>
- Norsk nettverk for blå skog (2023). Topp 10 blå skog-trender fra 2022 . Tilgjengelig på nett: <https://nbnf.no/nb/ttt-22/>
- UNEP (2023). Seaweed Farming: Assessment on the Potential of Sustainable Upscaling for Climate, Communities and the Planet. Nairobi. <https://www.unep.org/resources/report/seaweed-farming-assessment-sustainable-upscaling>
- World Bank (kommende). Global seaweed market study.
- Zi-Min Hu m. fl. (2023). The global state of kelp farming and a brief overview of environmental impacts. Special chapter in the UNEP report Into the Blue: Securing a Sustainable Future for Kelp Forests https://nbnf.no/wp-content/uploads/2023/04/UNEP_2023_Into-the-Blue_Report_English_high-res.pdf

Dyrking av makroalger er på vei til å bli en større næring

- Chopin, T., & Tacon, A. G. (2021). Importance of seaweeds and extractive species in global aquaculture production. Reviews in Fisheries Science and Aquaculture, 29(2), 139–148. <https://doi.org/10.1080/23308249.2020.1810626>
- Duarte, C.M. m. fl. (2022). A seaweed aquaculture imperative to meet global sustainability targets. Nat Sustain 5, 185–193. <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00773-9>
- FAO (2020). The State of World Fisheries and Aquaculture 2020: Sustainability in Action. Rome. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/ca9229en>
- Froehlich, H.E. m. fl. (2019). Blue Growth Potential to Mitigate Climate Change through Seaweed Offsetting. Current Biology 29 (18): 3087–93. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.07.041>
- Hatch Innovation Services (2022). Seaweed Insights. Nettsiden besøkt 15. juni 2023 <https://seaweedinsights.com/global-production/>
- Hwang, E.Y. m. fl. (2019). Seaweed breeding programs and progress in eastern Asian countries. Phycologia 58(5), 484–495. <https://doi.org/10.1080/00318884.2019.1639436>
- Lloyd's Register Foundation m. fl. (2020). Seaweed Revolution: A manifesto for a Sustainable Future <https://ungc-communications-assets.s3.amazonaws.com/docs/publications/The-Seaweed-Manifesto.pdf>
- Seaweed for Europe (2021). The case for seaweed investment in Europe (Executive summary). <https://www.seaweedeurope.com/wp-content/uploads/2021/10/S4E-InvestorMemo-EXECUTIVESUMMARY-OCTOBER2021.pdf>
- UNEP (2023). Into the Blue: Securing a Sustainable Future for Kelp Forests. Nairobi. https://nbnf.no/wp-content/uploads/2023/04/UNEP_2023_Into-the-Blue_Report_English_high-res.pdf
- Vazquez Calderon, F. & Sanchez Lopez, J. (2022). An overview of the algae industry in Europe. Publications Office of the European Union, Luxembourg. <https://doi.org/10.2760/813113>.
- Zi-Min Hu m. fl. (2023). The global state of kelp farming and a brief overview of environmental impacts. Special chapter in the UNEP report Into the Blue: Securing a Sustainable Future for Kelp Forests https://nbnf.no/wp-content/uploads/2023/04/UNEP_2023_Into-the-Blue_Report_English_high-res.pdf

Norge satser på tareindustrien

- Fiskeridirektoratet (2023). Akvakulturstatistikk: alger. <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tall-og-analyse/Akvakulturstatistikk-tidsserier/Alger>
- Havforskningsinstituttet (2018). Framtidsrettet matproduksjon i kyst og fjord – En vurdering av muligheter for økt sjømatproduksjon i Norge. Prosjektrapport. https://www.hi.no/resources/23-2018-Framtidsrettet-mat_1408.pdf
- Norderhaug, K.M. m. fl. (2020). Mot en ny havnæring for tare? Muligheter og utfordringer for dyrking av alger i Norge. Havforskningsinstituttet Rapportserie Fiske og havet, ISSN:1894-5031. <https://www.hi.no/templates/reporteditor/report-pdf?id=37885&71479755>
- Nærings- og fiskeridepartementet (2022). Høringsnotat om endringer i fiskeeksportloven og tilhørende forskrifter. <https://www.regjeringen.no/contentassets/8cbeedd22f0541d2b09e7ad40940860f/horingsnotat-forslag-om-endringer-i-virkeomradet-til-fi-l3825037.pdf>
- Olafsen, T. m. fl. (2012). Verdiskaping basert på produktive hav i 2050. Rapport fra en

arbeidsgruppe oppnevnt av Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab og Norges Tekniske Vitenskapsakademi. https://www.sintef.no/globalassets/upload/fiskeri_og_havbruk/publikasjoner/verdiskaping-basert-pa-produktive-hav-i-2050.pdf

- SAPEA (2017). Food from the Oceans: How can more food and biomass be obtained from the oceans in a way that does not deprive future generations of their benefits? SAPEA Evidence Review Report No. 1 <https://sapea.info/topic/food-from-the-oceans/>

Bruksmuligheter

- B'ZEOS (2023). Unlocking the Power of Seaweed to Create the Next Generation of Sustainable Packaging. Nettside besøkt 20. juni 2023. <https://www.bzeos.com/>
- FAO & WHO (2022). Report of the expert meeting on food safety for seaweed – Current status and future perspectives. Rome, 28–29 October 2021. Food Safety and Quality Series No. 13. Rome. <https://doi.org/10.4060/cc0846en>
- Dønnem, I. (2023). Feed from the sea gives healthier farmed animals and tastier meat. <https://www.foodsofnorway.net/news/node/46709>
- Havforskningsinstituttet (2022). Tema: Grisatang. Nettside besøkt 20. juni 2023. <https://www.hi.no/hi/temasider/arter/grisetang>
- Hogstad, S. m. fl. (2023). A Nordic approach to food safety risk management of seaweed for use as food: Current status and basis for future work. Copenhagen: Nordisk Ministerråd, 2023. , p. 68. DOI: 10.6027/temanord2022-564.
- Norsk nettverk for blå skog (2020). Blå skog-uka dag 3: Tareoppdrett – en ny næring for fremtiden. Opptak kan ses her: <https://nbnf.no/nb/bla-skog-uka-2020/>
- Norwegian Seaweed Association (2023). Join the Seaweed Adventure. Nettside besøkt 26. juni 2023 <https://www.norseaweed.no/>
- NRK Radio (2023). Drivkraft: Arne Dønker. Sjømatforskeren elsker tang, tare og strandsnegler. Og mener vi bør spise lenger ned i næringskjeden. https://radio.nrk.no/podkast/drivkraft/L_09a9741f-e35e-4a5e-a974-1fe35ea5ebc
- Safe Seaweed Coalition m. fl. (2022). Seaweed: A Revolution to Achieve Goal 14 and More: Side Event – UN Ocean Conference 2022 side event, June 30. Opptak tilgjengelig her: <https://media.un.org/en/asset/k1/k1lmbbvq35>.
- SINTEF (2019). The Norwegian Seaweed Biorefinery Platform. Nettside besøkt 20. juni 2023. <https://www.sintef.no/projectweb/seaweedplatform/>
- The Earthshot Prize (2022). 6.3bn tonnes of untreated plastic waste currently litter our streets and fill our seas. NOTPLA shows us that the future is not plastic, it's seaweed. <https://earthshotprize.org/winners-finalists/notpla/>

Foreslått sitat: Norsk nettverk for blå skog (2023). Tareindustrien: Muligheter, barrierer og veien videre.

Medvirkende forfattere: Sunniva Tangen Haldorsen (NIVA), Gunhild Borgersen (NIVA), Arne Duinker (Havforskningsinstituttet), Peter Haugan (Havforskningsinstituttet) og Cecilie Wathne (Norsk nettverk for blå skog).

[1] Høynivåpanelet for en bærekraftig havøkonomi (2022)

[2] UNEP (2023)

[3] Zi-Min Hu m. fl. (2023)

[4] FAO (2020) og Zi-Min Hu m. fl. (2023)

[5] Duarte m. fl. (2022)

[6] Froehlich m. fl. (2019)

[7] FAO (2020) og Duarte m. fl. (2022)

[8] FAO (2020) og Chopin & Tacon (2021)

[9] Lloyd's Register Foundation m. fl. (2020)

[10] NFD (2022)

[11] Fiskeridirektoratet (2023)

[12] Fiskeridirektoratet (2023)

[13] Havforskningsinstituttet (2021), Norderhaug m. fl. (2021a), Norderhaug m. fl. (2021b), Olaisen (2023), Steen (2020) og Christie m. fl. (1998)

Miljøeffekter av tare dyrking og taretråling

- Abbott, D.W. m. fl. (2020). Seaweed and Seaweed Bioactives for Mitigation of Enteric Methane: Challenges and Opportunities. *Animals*, 10, 2432. <https://doi.org/10.3390/ani10122432>
 - Campbell, I. m. fl. (2019). The environmental risks associated with the development of seaweed farming in Europe - prioritizing key knowledge gaps. *Frontiers in Marine Science* 6, 107. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00107>
 - Christie, H. m. fl. (1998). Regrowth of kelp and colonisation of epiphyte and fauna community after kelp trawling at the coast of Norway. *Hydrobiologia*. <https://doi.org/10.1023/A:1017021325189>
 - Hancke, K. m. fl. (2021) Miljøpåvirkninger av tare dyrking og forslag til utvikling av overvåkingsprogram. NIVA-rapport;7589-2021. <https://hdl.handle.net/11250/2731345>
 - Hasselström, L. m. fl. (2018). The impact of seaweed cultivation on ecosystem services - a case study from the west coast of Sweden. *Marine Pollution Bulletin*, 133, 53-64. doi:10.1016/j.marpolbul.2018.05.005
 - Havforskningsinstituttet (2021). Taretråling. Nettside besøkt 15. juni 2023 <https://www.hi.no/hi/radgivning/marine-naturverdier-og-tiltak-i-kystsonen/plansaker-i-kystsonen/taretraling>
 - Norderhaug, K.M. m. fl. (2021a). Bærekraftig taretråling - Vurdering av bærekraftskriterier ved Vikna. Rapport fra Havforskningsinstituttet, ISSN: 1893-4536. <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2021-46>
 - Norderhaug, K.M. m. fl. (2021b). Miljøpåvirkning fra dyrking av makroalger - Risikovurdering for norske farvann. Rapport fra Havforskningsinstituttet. <https://hdl.handle.net/11250/2760166>
 - Olaisen, S.F. (2023). Slik såg tareskogen ut etter tråling - Forskarane meiner det førebels er berekraftig. NRK. https://www.nrk.no/nordland/slik-sag-tareskogen-ut-etter-traling-_forskarane-meiner-det-forebels-er-berekraftig-1.16237538
 - Ricart, A.M. m. fl. (2022). Sinking seaweed in the deep ocean for carbon neutrality is ahead of science and beyond the ethics. *Environmental Research Letters*. Volume 17 081003. <https://www.doi.org/10.1088/1748-9326/ac82ff>
 - Steen, H. (2020). Tilstandsvurdering av høstefelt for stortare i Møre og Romsdal og Trøndelag i 2020. Rapport fra Havforskningsinstituttet, ISSN:1893-4536. <https://www.hi.no/templates/reporteditor/report-pdf?id=37279&O1243090>
 - Troell, M. m. fl. (2022). Farming the Ocean - Seaweeds as a Quick Fix for the Climate?. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*. <https://doi.org/10.1080/23308249.2022.2048792>
 - UNEP (2023). Seaweed Farming: Assessment on the Potential of Sustainable Upscaling for Climate, Communities and the Planet. Nairobi. <https://www.unep.org/resources/report/seaweed-farming-assessment-sustainable-upscaling>
- ### Hva trengs for å videreutvikle tareindustrien?
- Barbier, M. m. fl. (2019). PEGASUS - PHYCOMORPH European Guidelines for a Sustainable Aquaculture of Seaweeds, COST Action FA1406, Roscoff, France. <https://doi.org/10.21411/2c3w-yc73>
 - Broch, O.J. m. fl. (2019). Kelp cultivation potential in coastal and offshore regions of Norway. *Front. Mar. Sci.* 5:529; doi: 10.3389/fmars.2018.0059
 - Christie, H. & Hancke, K. (2020). Tare dyrking er i ferd med å bli stor industri. Er vi forberedt? *Aftenposten*. <https://www.aftenposten.no/viten/i/7K7yPB/tare-dyrking-er-i-ferd-med-aa-bli-stor-industri-er-vi-forberedt>
 - Hatch Innovation Services (2022). Seaweed Insights. Nettsiden besøkt 15. juni 2023 <https://seaweedinsights.com/global-production/>
 - Lorentzen, E.A. (2023). HI skal leie stort EU-prosjekt om å dyrke blåskjel og tare i havvindparker. Havforskningsinstituttet nyhetssak oppdatert 13.01.2023. <https://www.hi.no/hi/nyheter/2022/juli/hi-skal-leie-stort-eu-prosjekt-om-a-dyrke-blaskjel-og-tare-i-havvindparker>
 - Norderhaug, K.M. m. fl. (2020). Mot en ny havnæring for tare? Muligheter og utfordringer for dyrking av alger i Norge. Havforskningsinstitutt Rapportserie Fisken og havet. ISSN: 1894-5031. <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/fisken-og-havet-2020-5#sec-6>
 - Nærings- og fiskeridepartementet (2023). Tang- og tarenæringen innlemmes i fiskeeksportloven. Pressemelding 26.05.2023. <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/ny-side4/id2979321/>
 - UNEP (2023). Seaweed Farming: Assessment on the Potential of Sustainable Upscaling for Climate, Communities and the Planet. Nairobi. <https://www.unep.org/resources/report/seaweed-farming-assessment-sustainable-upscaling>
 - van den Burg, S.W.K. m. fl. (2020). Governing Risks of Multi-Use: Seaweed Aquaculture at Offshore Wind Farms. *Front. Mar. Sci.* <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00060>
 - Vincent, A. m. fl. (2020). Hidden champion of the ocean: Seaweed as a growth engine for a sustainable European future. *Seaweed for Europe*. <https://www.seaweedeurope.com/hidden-champion/>
 - World Bank (kommende). Global seaweed market study.