

NORSK NETTVERK FOR BLÅ SKOG (NBFN)

TOPP 10 TRENDER FRA 2022

*Et kompetansenettverk etablert av NIVA,
GRID-Arendal og Havforskningsinstituttet*

NBFN: TOPP 10 TRENDER FRA 2022

Vi har lagt bak oss et kontrastfylt år i 2022. På den ene siden har blå skog vært tema innen en rekke områder som har fått økende oppmerksomhet: Blå økonomi, marint vern og hvordan havene kan brukes for å bekjempe og redusere effekten av klimakrisen. Samtidig har 2022 bragt klimakrisen enda nærmere, med stadig nye rekorder for klimakatastrofer. Interessen for naturbaserte løsninger har fortsatt å øke. Vi har sett en anerkjennelse av viktigheten av å beskytte og restaurere blå skog som tang, tareskog, sjøgressenger, tidevannssenger og -sumper, samt mangroveskog som et virkemiddel i kampen mot klimaendringene. Blått karbon har blitt et yndet begrep i klimasektoren, hyllet som en mulig undervurdert ressurs som kan hjelpe oss å nå målet om maks halvannen grads oppvarming sammenlignet med førindustrielle temperaturnivåer. Havets betydning i klimasmmenheng ble anerkjent under FNs klimakonferanse (COP 27), hvor det for første gang ble et eget asnitt om havet i slutterklæringen. En klar oppfordring gikk ut til medlemmene om å vurdere havbaserte tiltak for å nå klimamålene.

Samtidig vet vi at den blå skogen tilbyr så mye mer, som økonomiske muligheter og matsikkerhet. Den utgjør også en viktig brikke for å bevare biologisk mangfold. Akademikere, beslutningstakere og sivilsamfunnet fremhevet betydningen disse sårbare økosystemene har økonomisk, miljømessig og kulturelt. Mot slutten av året ble vi vitne til at en ny naturavtale kom på plass gjennom FN-konferansen om biologisk mangfold (COP 15). I det første tekstutkastet ble begrepet marine økosystemer benyttet, mens den endelige avtalen anerkjente eksplisitt kystsonen.

I dette dokumentet vil de 10 viktigste trendene sett fra Norsk nettverk for blå skogs (NBFN) perspektiv oppsummeres. Oppsummeringen vil ta utgangspunkt i globale og nasjonale trender sett fra et nordisk ståsted. Målet er at vi kan bidra til å tydeliggjøre hvilke områder som er særlig interessante å følge med på, og samtidig fremheve kunnskapshull og fremtidige forskningsbehov. Til slutt peker vi på hvilke temaer som vi tror blir av særlig interesse i 2023 og påfølgende år.

– Norsk nettverk for blå skog

Innholdsfortegnelse

#1. Mer enn blått karbon: Økt anerkjennelse av den blå skogens øvrige økosystemtjenester.....	3
#2. Finansiering av blått karbon er på vei oppover, til tross for et lite transparent karbonmarked.....	4
#3. Er tare en mirakelkur i klimakampen? Diskusjonen fortsetter.....	5
#4. Bedre kart og modeller – fra felt og det fjerne.....	9
#5. Innsatsen for å gjenopprette blå skoger øker.....	10

#6. Viktigheten av økosystembasert forvaltning er anerkjent men understudert.....	12
#7. Mikroorganismer er avgjørende for den blå skogens helse og funksjon.....	13
#8. Kartlegging av gener i tareskog kan bidra til å fremtidssikre arter.....	14
#9. Den europeiske tareindustrien vokser, men har fortsatt ikke tatt helt av.....	16
#10. Tare vil trolig bli definert som sjømat i Norge.....	17
Temaer verdt å følge i 2023.....	20

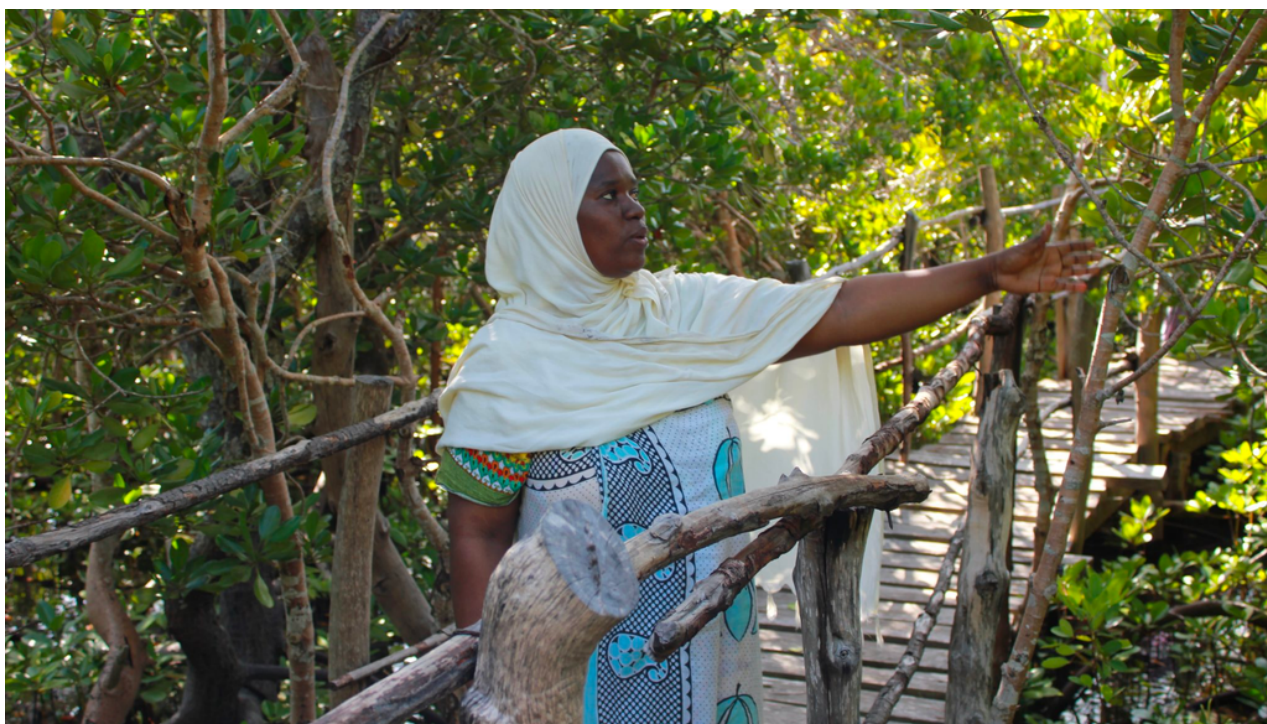
BLÅTT KARBON

Blå skog fanger og lagrer organisk karbon i biomasse og sedimenter. Gjennom fotosyntese-prosessen fanges karbon i for eksempel tare. Selv om interessen for den blå skogens evne til å binde karbon har økt de senere årene, er det fortsatt mange ubesvarte spørsmål rundt habitatenes karbonlagringspotensial. Samtidig har vi sett en økende interesse for de øvrige økosystemtjenestene som den blå skogen tilbyr.

#1. Mer enn blått karbon: Økt anerkjennelse av den blå skogens øvrige økosystemtjenester

I 2022 pekte ny forskning vekt på den blå skogens mange økosystemtjenester, som dens evne til å forbedre vannkvaliteten, øke naturmangfoldet, og betydningen for fiskeri ved at den fungerer som matkilde, og ikke minst som gyte- og oppvekstområde for fisk og andre kommersielt viktige arter.^{1 2 3 4 5} Nettverket 'The Global Ecosystem Services Assessment of Kelp Forests' (GEAK) arrangerte sin første workshop for å tallfeste den totale økonomiske verdien av tare. Analysen ser på alt fra fiskeri og tarehøsting til kulturelle verdier, karbonlagring, filtrering av næringsstoffer, og biologisk mangfold.

Nettverket har som mål å ferdigstille funnene i en vitenskapelig artikkel i 2023. Som en forlengelse av dette arbeidet, arrangerte Norad i samarbeid med NBFN et seminar om blå skog og fattigdom.⁶ Seminaret tok opp en rekke temaer, inkludert matsikkerhet, likestilling og jobbskaping. Arrangementet ble etterfulgt av Utenriksdepartementets og Norads første årlige havkonferanse.⁷ Den blå skogen ble nevnt gjentatte ganger, ikke bare for sin karbonlagringskapasitet, men også i sammenheng med fiskeri og fattigdomsbekjempelse. FNs havforskningstiår for bærekraftig utvikling lanserte også 'Global Ocean Decade Programme for Blue Carbon', Programmet skal fokusere på bærekraftsmålene 13 (stoppe klimaendringene), 17 (samarbeid for å nå målene) og 14 (livet i havet). Målet er å styrke vitenskapelig samarbeid på alle nivåer.⁸



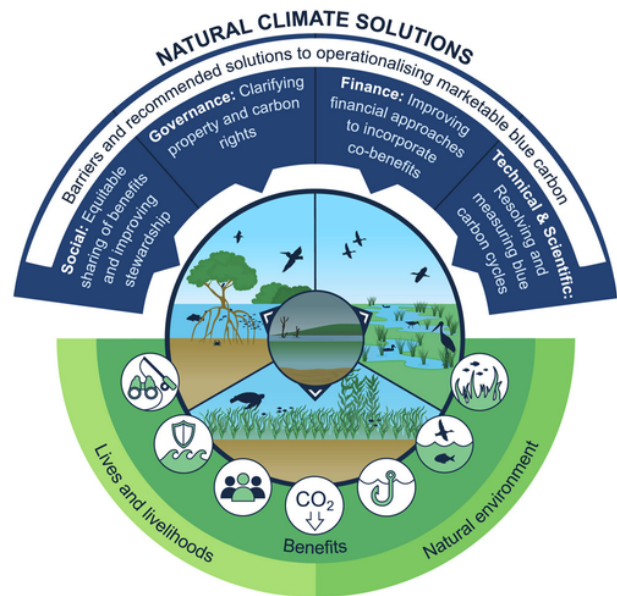
Gazi Women Boardwalk i Gazi Bay, Kenya. Rob Barnes, GRID-Arendal

BLÅTT KARBON

#2. Finansiering av blått karbon er på vei oppover, til tross for et lite transparent karbonmarked

I løpet av det siste tiåret har blått karbon-økosystemer blitt stadig viktigere i arbeidet mot klimaendringer. Mangroveskog, sjøgressenger, samt tidevannssenger og –sumper kan binde klimagasser opptil ti ganger mer effektivt enn skog på land.^{9 10 11} Dette har ført til at etterspørselen etter naturbaserte løsninger har vokst kraftig: Det frivillige karbonmarkedet nådde nesten to milliarder dollar i 2022, hvilket utgjør en firedoblet markedsverdi sammenlignet med 2020.¹² I det frivillige karbonmarkedet representerer én karbonkreditt ett tonn CO₂-ekvivalenter som ikke lenger slippes ut i atmosfæren fordi karbonet er lagret i. Per dags dato er svært få blå skog-restaureringsprosjekter sertifisert for å selge karbonkreditter. De få prosjektene som finnes består som regel av investeringer i økosystemrestaurering, hvor en del av den økonomiske avkastningen gis til de samfunnene som bevarer habitatene.

Til tross for potensialet for en finansieringskilde for bevaring og restaurering av blå skog, er det flere fallgruver ved dette fremvoksende markedet. Det er behov for åpenhet om budsjettfordeling og prosjektdetaljer, samt bevis på at prosjekter er nyttig for kystsamfunn og ikke bidrar til å forsterke eller forverre sosiale ulikheter.^{13 14} Mye skjedde i blått karbon-markedet i 2022. Delta Blue Carbon, verdens største blå karbon-prosjekt til dags dato, solgte sin første tildeling av karbonkreditter på markedet. Målet er å gjenopprette 350 000 hektar med mangroveskog i Sindh i Pakistan.¹⁶



Barrierer og anbefalte løsninger for blåkarbonmarkedet¹⁵

I september argumenterte også Kristalina Georgieva, det internasjonale pengefondets (IMF) administrerende direktør, for at små utviklingsøystater (SIDS), burde kunne betale tilbake gjelden sin i form av karbonkreditter.¹⁷ Som eksempel trakk Georgieva fram Bahamas. Landet er ekstremt sårbart for klimaendringer¹⁸ og har enorme karbonlagre, inkludert sjøgressenger og mangroveskog som har en karbonverdi tilsvarende cirka 300 millioner dollar.^{19 20}

“Naturbaserte løsninger er ikke et frikort fra å gjøre det harde arbeidet med å avkarbonisere økonomiene våre” – Dan Friess, Centre for Nature-based Climate Solutions, University of Singapore²¹

BLÅTT KARBON

Til tross for mye entusiasme for karbonkreditter som en naturbasert løsning, var det også tilbakeslag for dette i 2022. India sluttet seg til listen av land – slik som Papua Ny-Guinea, Honduras og Indonesia – som har satt en stopper for salg av karbonkreditter på det internasjonale markedet.^{22 23} Mange av bekymringene rundt blått karbon-markedet er de samme som har dukket opp i landbaserte karbonprosjekter, for eksempel dobbelttelling og lekkasje.²⁴ Ny forskning har også sådd tvil om kostnadseffektiviteten, samt regnskapet bak restaurering av kystøkosystemer for karbonfangst.²⁵ Kritiske spørsmål har i tillegg blitt stilt om skalerbarheten til slike prosjekter. Særlig gjelder dette de som ikke er godt tilpasset lokal økosystemdynamikk eller godt forankret i lokalsamfunn.^{26 27} En mulig vei framover er å utvide blå karbon-prosjekter til å ta høyde for blå skogens mange økosystemtjenester – et tema diskutert i trend 1.

#3. Er tare en mirakelkur i klima-kampen? Diskusjonen fortsetter

I 2022 var det interessante diskusjoner innen tareforskningsmiljøet om tareskogens evne til å lagre karbon, samt etikken rundt å senke dyrkede tareplanter i havbunnen for karbonfjerning (CDR). En artikkel som ble publisert i april av Gallagher et al.²⁸ utløste en heftig debatt i hele taremiljøet. Forfatterne hevdet at tareøkosystemer – som inkluderer sekkdyr, skalldyr og andre planteplanktonpisere i tillegg til tare – faktisk kan frigjøre mer karbon enn de lagrer.²⁹ Denne påstanden ble raskt tilbakevist av en gruppe areeksperter, inkludert noen av Norsk nettverk for blå skogs egne eksperter. De skrev en svarartikkel som pekte på mulige feil i konklusjonene til Gallagher et al. De hevdet



Mangrover i Indonesia. Steven Lutz, GRID-Arendal

disse kunne forvrengte det globale bildet, og føre til redusert forskningsmotivasjon og initiativer for å beskytte og restaurere tareskogen.³⁰

I 2022 var det interessante diskusjoner innen tareforskningsmiljøet om tareskogens evne til å lagre karbon, samt etikken rundt å senke dyrkede tareplanter i havbunnen for karbonfjerning (CDR). Deres hovedbekymring var at studien blander sammen svært ulike økosystemer fra et begrenset datasett, noe som resulterte i at netto produksjonstall ikke var representative. Flere studier om tare og andre makroalgers evne til å binde og langtidslagre karbon vil gi oss en bedre forståelse av makroalgene bidrag til klimaforebygging. Flere forskningsartikler ble publisert i 2022.^{31 32 33} Aktiv karbonfjerning som en naturbasert løsning har fått økende oppmerksomhet, og én slik løsning går ut på å senke dyrket tarebiomasse til havbunnen hvor den potensielt lagres permanent.^{34 35}

BLÅTT KARBON

Både de økologiske konsekvensene av denne prosessen og effektiviteten mht. karbonlagring er ennå nokså ukjent.^{36 37 38} Det lille av forskning som har blitt gjort på området viser at de potensielle negative bivirkningene på marine økosystemer og deres biogeokjemi kan være vesentlige, både i øvre vannmasser og på dypet.^{39 40 41} Forskingen peker på at nedsenking av tarebiomasse kan føre til reduksjon i planteplanktonproduksjon som kan påvirke fiskeriene og den marine næringskjeden, introduksjon av fremmede arter og spredning av sykdom, samt en reduksjon i oksygennivået på havbunnen fra økt næringstilførsel, som videre kan føre til havforsuring. Det finnes ingen enkle løsninger for å fjerne karbondioksid fra havet. Slike løsninger må derfor baseres på solid forskning for å forhindre utvikling av praksiser med tvilsomme fordeler, og som potensielt kan skade det miljøet de i utgangspunktet skal beskytte.

“Kappløpet for å senke tare i havet skjer raskere enn fremdriften til den nødvendige vitenskapen for å vurdere risiko, og raser forbi til og med overfladisk evaluering av miljøpåvirkninger og samfunnsfordeler” – Ricart et al.⁴²



Tareskog utenfor kysten av Lofoten, Norge.
Janne K Gitmark, NIVA

BLÅTT KARBON

Sitater

- [1] Hagger, V., Waltham, N.J., Lovelock, C.E. (2022). Opportunities for coastal wetland restoration for blue carbon with co-benefits for biodiversity, coastal fisheries, and water quality. *Ecosystem Services*, Volume 55. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2022.101423>
- [2] Jankowska, E., Pelc, R., Alvarez, J., Frischmann, C.J. (2022). Climate benefits from establishing marine protected areas targeted at blue carbon solutions. *PNAS*, Volume 119: 23. <https://doi.org/10.1073/pnas.2121705119>
- [3] Rodil, I.F., Lohrer, A.M., Attard, K. M., Thrush, S.F., and Norkko, A. (2022). Positive Contribution of Macrofaunal Biodiversity to Secondary Production and Seagrass Carbon Metabolism. *Ecology* 103: 4. <https://doi.org/10.1002/ecy.3648>
- [4] Knutsen, H., Catarino, D., Rogers, L., Sodeland, M., Mattingsdal, M., et al (2022). Combining population genomics with demographic analyses highlights habitat patchiness and larval dispersal as determinants of connectivity in coastal fish species. *Molecular Ecology*, 31, 2562– 2577. <https://doi.org/10.1111/mec.16415>
- [5] Hagger, V., Waltham, N.J., Lovelock, C.E. (2022). Opportunities for coastal wetland restoration for blue carbon with co-benefits for biodiversity, coastal fisheries, and water quality. *Ecosystem Services*, Volume 55. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2022.101423>
- [6] Norwegian Agency for Development (Norad) (2022). Blue forests: Valuable nature that contributes to food security and helps combat the climate crisis and poverty. Seminar. Recording available online.
- [7] Norwegian Agency for Development (Norad) (2022). Power Meeting on Norway's International Maritime Investment. Recording available online.
- [8] United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development (2022). Global Ocean Decade Programme for Blue Carbon. Available online.
- [9] Nellemann, Christian & Corcoran, Emily & Duarte, Carlos & Valdes, Luis & Young, Cassandra & Fonseca, Luis & Grimsditch, Gabriel. (2009). Blue Carbon – The Role of Healthy Oceans in Binding Carbon. Available online.
- [10] Mcleod, E., Chmura, G.L., Bouillon, S., Salm, R., Björk, M., Duarte, C.M., Lovelock, et al (2011), A blueprint for blue carbon: toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO₂. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9: 552-560. <https://doi.org/10.1890/110004>
- [11] Lovelock, Catherine & Duarte, Carlos. (2019). Dimensions of Blue Carbon and emerging perspectives. *Biology letters*. 15. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2018.0781>
- [12] Ecosystems Marketplace (2021). VCM Reaches Towards \$2 Billion in 2021: New Market Analysis. Ecosystem Marketplace. Available online.
- [13] Macreadie, P.I., Robertson A.I., Spinks, B., Adams, M.P., Atchison, J.M., et al (2022). Operationalizing marketable blue carbon. *One Earth*, Volume 5, Issue 5: 485-492. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.04.005>
- [14] World Ocean Initiative (2022). Are blue carbon markets becoming mainstream? Mangroves, tidal marshes and seagrass meadows are powerful nature-based net-zero solutions. World Ocean Initiative. Available online.
- [15] Macreadie, P.I., Robertson A.I., Spinks, B., Adams, M.P., Atchison, J.M., et al (2022). Operationalizing marketable blue carbon. *One Earth*, Volume 5, Issue 5: 485-492. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.04.005>
- [16] Delta Blue Carbon (2022). The Delta Blue Carbon Project. Project website available online.
- [17] McCartney, P. (2022). IMF managing director suggests carbon credits to pay off debt. *The Nassau Guardian*. Available online.
- [18] Cevik, S. (2022). Waiting for Godot? The Case for Climate Change Adaptation and Mitigation in Small Island States. International Monetary Fund. IMF Working Papers. Available online.
- [19] Oxford Business Group (2022). Could Blue Carbon Credits be the Future of Sustainable Financing? *Oil Price*. Available online.
- [20] Carbon Credits (2022). The Bahamas Intends to be the First Country to Sell Blue Carbon Credits. *Carbon Credits*. Available online.
- [21] Howell, M. (2021). The unspoken challenges of blue carbon. *The Fish Site*. Available online.
- [22] Mohanty, N. (2022). A ban on exporting carbon credits and its impact on the domestic carbon market. *Ecosystem Marketplace*. Available online.
- [23] Hilmi, M. (2022). India's Ban On The Export Of Carbon Credits – What Are The Implications? *Verdantix*. Available online.
- [24] Burkart, K. (2022). REDD+ ALERT: Are nature-based carbon offsets part of the climate problem? *Climate and Capital Media*. Available online.
- [25] Williamson, P., Gattuso, J.-P. (2022). Carbon Removal Using Coastal Blue Carbon Ecosystems Is Uncertain and Unreliable, With Questionable Climatic Cost-Effectiveness. *Frontiers in Climate*, Vol. 4-2022. <https://doi.org/10.3389/fclim.2022.853666>
- [26] Howell, M. (2021). The unspoken challenges of blue carbon. *The Fish Site*. Available online.

Sitater

[27] Macreadie, P.I., Robertson A.I., Spinks, B., Adams, M.P., Atchison, J.M., et al (2022). Operationalizing marketable blue carbon. *One Earth*, Volume 5, Issue 5: 485-492. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.04.005>.

[28] Gallagher, J.B., Shelamoff, V., Layton, C. (2022). Seaweed ecosystems may not mitigate CO2 emissions, *ICES Journal of Marine Science*, Volume 79, Issue 3: 585-592. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsac011>

[29] Gallagher, J.B., Shelamoff, V., Layton, C. (2022). Seaweed ecosystems may not mitigate CO2 emissions, *ICES Journal of Marine Science*, Volume 79, Issue 3: 585-592. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsac011>

[30] Filbee-Dexter, K., Pessarrodona, A., Duarte, C., Krause-Jensen, D., Hancke, K., Smale, D., Wernberg, T. (2022). Seaweed forests are carbon sinks that can mitigate CO2 emissions. Preprint. <http://doi.org/10.32942/osf.io/ya7wf>

[31] Duarte, C. M., Gattuso, J.-P., Hancke, K., Gundersen, H., Filbee-Dexter, K., Pedersen, M. F., Middelburg, J. J., Burrows, M. T., Krumhansl, K. A., Wernberg, T., Moore, P., Pessarrodona, A., Ørberg, S. B., Pinto, I. S., Assis, J., Queirós, A. M., Smale, D. A., Bekkby, T., Serrão, E. A., & Krause-Jensen, D. (2022). Global estimates of the extent and production of macroalgal forests. *Global Ecology and Biogeography*, 31, 1422- 1439. <https://doi.org/10.1111/geb.13515>

[32] Pessarrodona, A., Filbee-Dexter, K., Krumhansl, K.A. et al. (2022). A global dataset of seaweed net primary productivity. *Sci Data* 9, 484. <https://doi.org/10.1038/s41597-022-01554-5>

[33] Filbee-Dexter K, Feehan CJ, Smale DA, Krumhansl KA, Augustine S, de Bettignies F, et al. (2022). Kelp carbon sink potential decreases with warming due to accelerating decomposition. *PLoS Biol.* 20(8):e3001702. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3001702>

[34] Burns, W. (2022). Can Kelp Help? The Potential Role of "Ocean Afforestation". *Illuminem*. Available online.

[35] Jones, N. (2022). Kelp Gets on the Carbon-Credit Bandwagon. *Hakai Magazine*. Available online.

[36] Ricart, A.M., Krause-Jensen, D., Hancke, K., Price, N.N., Masqué, P., Duarte, C.M. (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>

[37] Campbell, I., Macleod, A., Sahlmann, C., Neves, L., Funderud, J., Øverland, M., Hughes, A.D., Stanley, M. (2019). The Environmental Risks Associated With the Development of Seaweed Farming in Europe – Prioritizing Key Knowledge Gaps. *Frontiers in Marine Science*, Volume 6. <https://www.doi.org/10.3389/fmars.2019.00107>

[38] M. Troell, P. J. G. Henriksson, A. H. Buschmann, T. Chopin & S. Quahe (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>

[39] Burns, W. (2022). Can Kelp Help? The Potential Role of "Ocean Afforestation". *Illuminem*. Available online.

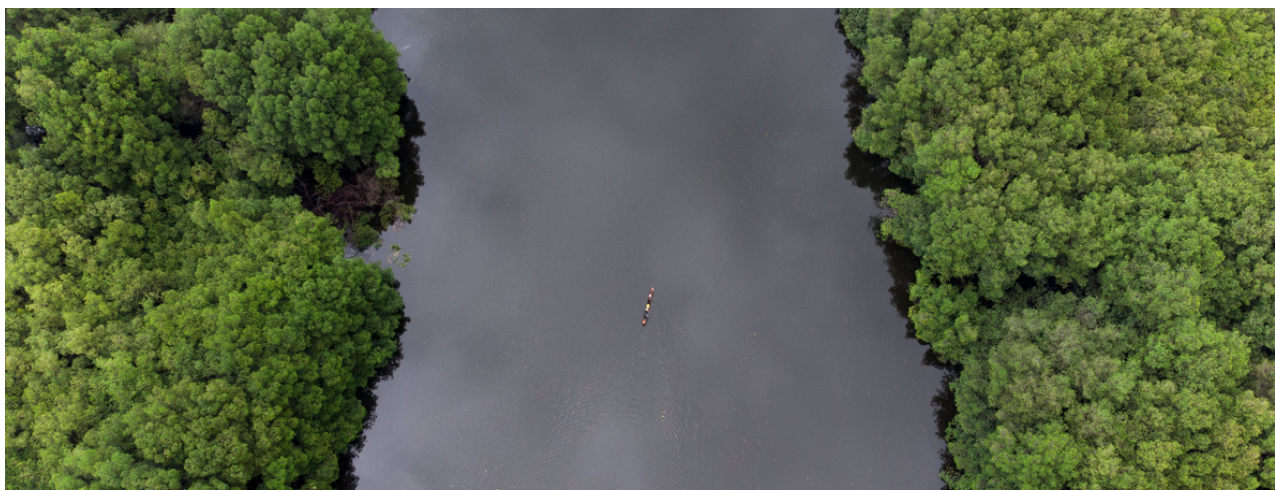
[40] Wu, J., Keller, D.P., Oschlies, A. (2022). Carbon Dioxide Removal via Macroalgae Open-ocean Mariculture and Sinking: An Earth System Modeling Study. *Earth System Dynamics*, Preprint. <https://doi.org/10.5194/esd-2021-104>

[41] Campbell, I., Macleod, A., Sahlmann, C., Neves, L., Funderud, J., Øverland, M., Hughes, A.D., Stanley, M. (2019). The Environmental Risks Associated With the Development of Seaweed Farming in Europe – Prioritizing Key Knowledge Gaps. *Frontiers in Marine Science*, Volume 6. <https://www.doi.org/10.3389/fmars.2019.00107>

[42] Ricart, A.M., Krause-Jensen, D., Hancke, K., Price, N.N., Masqué, P., Duarte, C.M. (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>

Videre lesning:

UNFCCC (2022). Sharm el-Sheikh Implementation Plan. Ch. 13, Ocean. Sharm el-Sheikh Climate Change Conference of the Parties (COP) 27. Available online.



Mangrover i Gulf av Guayaquil, Ecuador. Jane Glavan, Distant Imagery

OVERVÅKING OG RESTAURERING

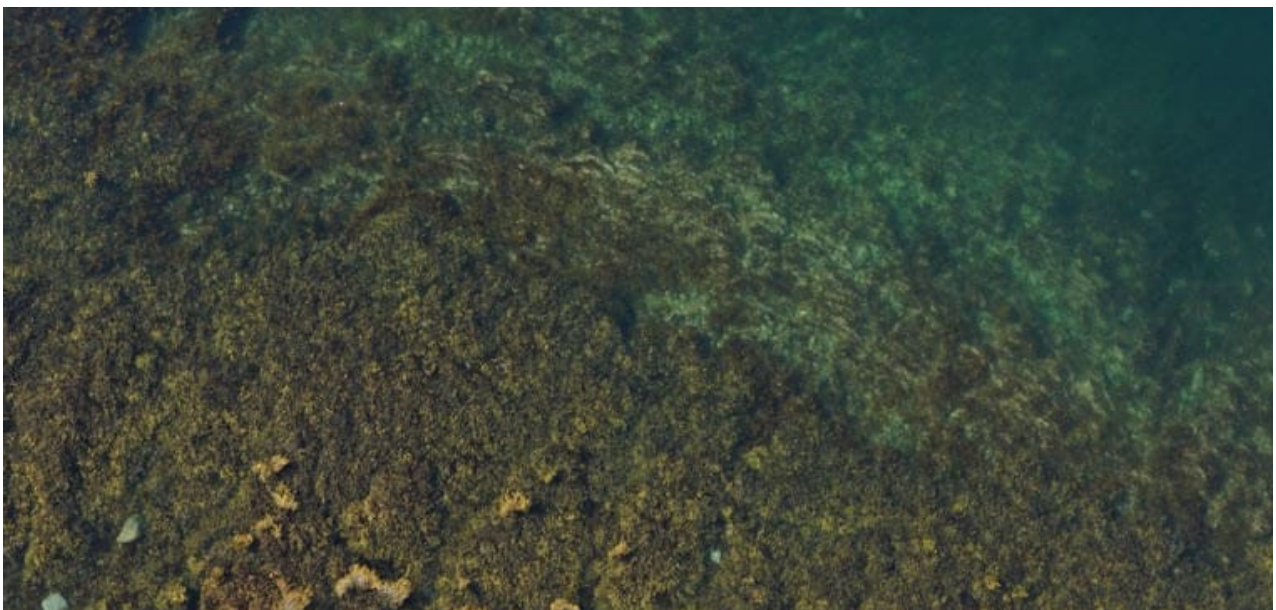
For å kunne bevare og beskytte blå skog må vi vite hvor den er, hvilken tilstand den er i og hvilke trusler den står overfor.

#4. Bedre kart og modeller – fra felt og det fjerne

Fremskritt innen satellitteknologi og nye fjernmålingsmetoder av bunnforhold har gitt oss en bedre forståelse av mangroveskogenes kapasitet til å lagre karbon.^{1 2} I 2022 ble det oppdaget en unik type mangrove i Amazonas-deltaet som vokser i ferskvann.^{3 4} Dette er første gang slike ferskvanns-mangrover har blitt dokumentert her, og denne oppdagelsen utvider området med kartlagte mangrover i Amazonas-deltaet med 20 prosent. Ferskvannsmangrovene vil sannsynligvis ha unike økosystemfunksjoner, og være habitat for unike dyre- og plantearter. Forskerne bak studien spår at disse mangroveskogene kan inneholde det største globale karbonlageret i kystsonen. Årsaken er skogene består av storvokste trær, og i tillegg mottar store mengder sediment og organisk materiale fra Amazonas-elven. Slike funn fremhever viktigheten av å finansiere feltutforskning av naturen i verden, siden det fortsatt er mer å

oppdage. Sjøgressenger kan være spesielt vanskelig å kartlegge, men nye metoder for fjernmålinger, droner og maskinlæring kan nå brukes for å kartlegge områder så forskjellige som Østersjøen og Great Barrier Reef.^{5 6 7 8}

Selv om disse metodene ikke reduserer behovet for feltarbeid og manuell kartlegging, kan spesielt interessante områder identifiseres raskere og med høyere oppløsning – noe som reduserer tidsbruken og kostnaden av feltarbeidet. Et eksempel på dette er den norske SeaBee-infrastrukturen⁹ for dronebasert kartlegging, overvåking og vitenskapelig forskning. SeaBee bruker både dronebilder og manuell kartlegging til å trene en maskinlæringsalgoritme, og forskerne vil dermed kunne lage habitatkart raskere, mer effektivt og mer presist enn med mer tradisjonelle metoder. Nøyaktige kart over kystøkosystemene kan bidra til en mer effektiv forvaltning i kystsonen, både når det gjelder tiltak for å redusere konsekvensen av klimaforandringer, marin arealplanlegging og kystsoneplaner.



Dronekartlegging av tareskoger utenfor kysten av Vega, Norge. SeaBee

OVERVÅKING OG RESTAURERING

#5. Innsatsen for å gjenopprette blå skoger øker

To år inn i FNs tiår for restaurering av økosystemer, har det vært en markant økning i restaureringsprosjekter av blå skog. Flere storskala restaureringsprosjekter startet i 2022, inkludert storskala restaureringsprosjekter for sjøgress i New Zealand, Storbritannia, Nord-Irland, samt Oslofjorden i Norge og et stort mangroverestaureringsprosjekt i Indonesia.^{10 11 12 13} Mens enkelte restaureringsprosjekter fortsetter å mislykkes til tross for stor innsats, eller er lokalisert i områder der truslene ikke kan reverseres, ser vi at mange tare- og mangroveprosjekter har lyktes fordi kunnskapsbaserte metoder som økosystembasert forvaltning benyttes.¹⁴ Prosjekter som driver med restaurering av tareskog kan nå få hjelp av Kelp Restoration Guidebook: Lessons Learned from Kelp Restoration Projects Around the World.¹⁵ Denne guideboken oppsummerer erfaringer fra arbeid med tarerestaurering globalt i et forsøk på å bidra til å skape mer vellykkede restaureringsprosjekter. I tillegg har den økende oppmerksomheten på bærekraftig blå økonomi et potensial for å koble tangdyrking og restaureringsindustrien ytterligere sammen. Slik kan en gjøre tareskogrestaurering til en kommersiell aktivitet som vil kunne bidra til det globale restaureringsarbeidet.¹⁶



Skudd av ålegras utenfor norskekysten. Janne K Gitmark, NIVA

OVERVÅKING OG RESTAURERING

Sitater

- [1] Elmahdy, S.I.; Ali, T.A. (2022). Monitoring Changes and Soil Characterization in Mangrove Forests of the United Arab Emirates Using the Canonical Correlation Forest Model by Multitemporal of Landsat Data. *Front. Remote Sens.*, <https://doi.org/10.3389/frsen.2022.782869>
- [2] Zheng, Y.; Takeuchi, W. (2022). Estimating mangrove forest gross primary production by quantifying environmental stressors in the coastal area. *Scientific Reports*, 12 (1) <https://doi.org/10.1038/s41598-022-06231-6>
- [3] Maiah, D. (2022). New Study: One of a kind freshwater mangrove forests discovered in the Amazon Delta. Available online.
- [4] Bernardino, A.F.; Mazzuco, A.C.A.; Souza, F.M.; Santos, T.M.T.; Sanders, C.J.; Massone, C.G.; Costa, R.F.; Silva, A.E.B.; Ferreira, T.O.; Nóbrega, G.N.; et al. (2022). The Novel Mangrove Environment and Composition of the Amazon Delta. *Curr. Biol.* 32, 3636-3640.e2 <https://doi.org/10.1016/j.cub.2022.06.071>
- [5] Kuhwald K.; Schneider von Deimling, J.; Schubert, P.; Oppelt, N. (2022). How can Sentinel-2 contribute to seagrass mapping in shallow, turbid Baltic Sea waters? *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 8(3):328–346 <https://doi.org/10.1002/rse2.246609>
- [6] McKenzie, L.J.; Langlois, L.A.; Roelfsema, C.M. (2022). Improving Approaches to Mapping Seagrass within the Great Barrier Reef: From Field to Spaceborne Earth Observation. *Remote Sens.* 14(11), 2604; <https://doi.org/10.3390/rs14112604>
- [7] Carpenter, S.; Byfield, V.; Felgate, S.L.; Price, D.M.; Andrade, V.; Cobb, E.; Strong, J.; Lichtschlag, A.; Brittain, H.; Barry, C.; Fitch, A.; Young, A.; Sanders, R.; Evans, C. (2022). Using Unoccupied Aerial Vehicles (UAVs) to Map Seagrass Cover from Sentinel-2 Imagery. *Remote Sens.*, 14, 477. <https://doi.org/10.3390/rs14030477>
- [8] Kovacs, E.M.; Roelfsema, C.; Udy, J.; Baltais, S.; Lyons, M.; Phinn, S. (2022). Cloud Processing for Simultaneous Mapping of Seagrass Meadows in Optically Complex and Varied Water. *Remote Sens.* 14, 609. <https://doi.org/10.3390/rs14030609>
- [9] SeaBee (2022). SeaBee project. Project website available online.
- [10] Cawthorn Institute (2022). Seagrass restoration project aims to help tackle climate change. Project website available online.
- [11] British Broadcasting Corporation (2022). The UK's biggest seagrass restoration projects is to take place off the coast of Wales. Available online.
- [12] Lie Pau, J.A. (2022). Vil få tilbake livet i Oslofjorden med ålegrasenger [Life will return to the Oslo Fjord with eelgrass beds]. *KlimaOslo*. Available online.
- [13] The World Bank. (2022). New Project will Support Large-Scale Mangrove Conservation and Restoration in Indonesia. Available online.
- [14] Hamilton S.L., Gleason M.G., Godoy N., Eddy N., Grorud-Colvert K. (2022). Ecosystem-based management for kelp forest ecosystems, *Marine Policy*, Vol 136, <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104919>
- [15] Eger, A. M., Layton, C., McHugh, T. A, Gleason, M., and Eddy, N. (2022). Kelp Restoration Guidebook: Lessons Learned from Kelp Projects Around the World. The Nature Conservancy, Arlington, VA, USA. Available online.
- [16] Filbee-Dexter K., Wernberg T., Barreiro R., Coleman M.A., de Bettignies T., Feehan C.J., Franco J.N., Hasler B., Louro I., Norderhaug K.M., Staehr P.A.U., Tuya F., Verbeek J. (2022). Leveraging the blue economy to transform marine forest restoration. *J Phycol* 58(2):198-207. <https://doi.org/10.1111/jpy.13239>

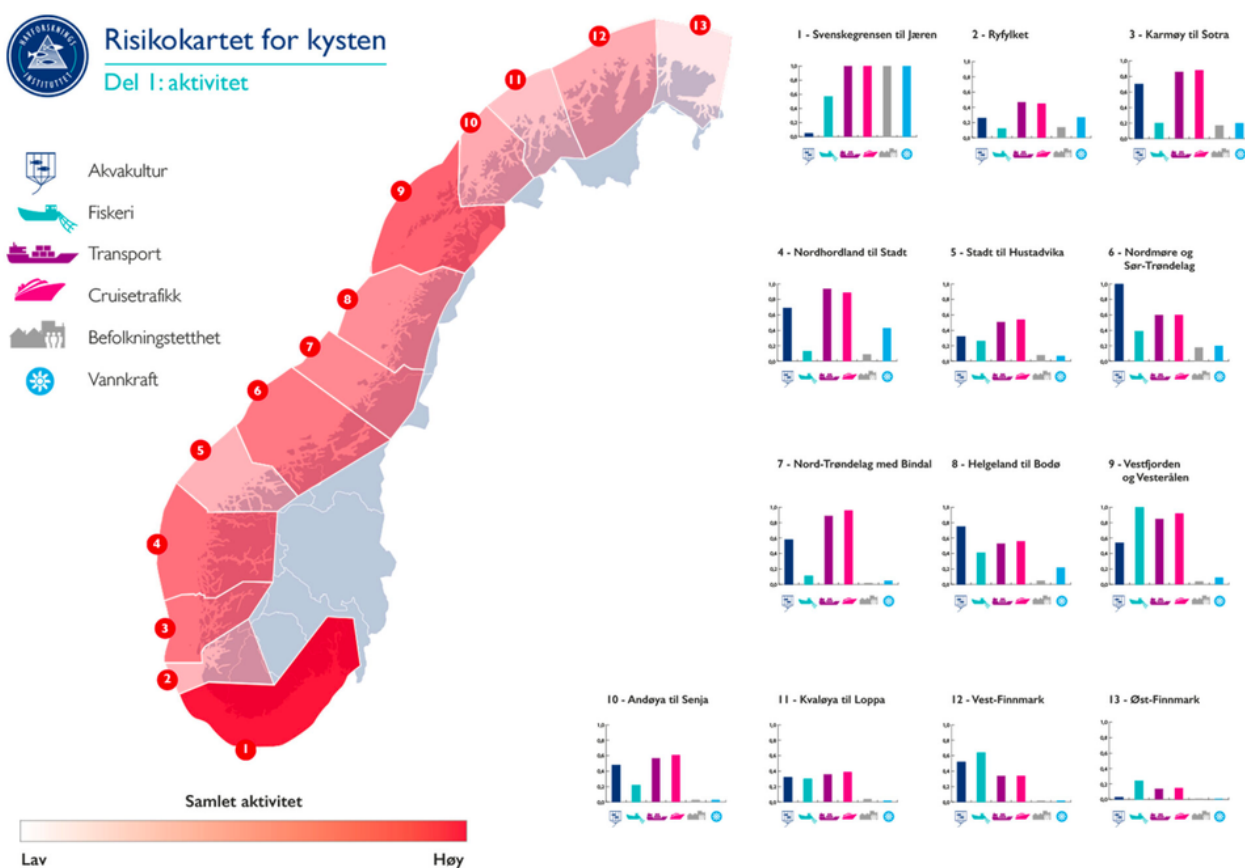
FORSKNING FOR FREMTIDEN

Mens kunnskapen om blå skog har vokst eksponentielt det siste tiåret, er det fortsatt områder som krever ny forskning for at vi skal kunne forvalte en verden som er i rask endring.

#6. Viktigheten av økosystembasert forvaltning er anerkjent men understudert

Økosystembasert forvaltning blir stadig viktigere ettersom fokuset på blå vekst øker. Det er en helhetlig tilnærming som skal sikre at de samlede effektene av all menneskelige påvirkning på et økosystem ikke fører til at kritiske grenser for hva det tåler blir overskredet. Denne metoden står i kontrast til et ensidig fokus på enkeltarter, sektorer, eller separate påvirkningsfaktorer. Kunnskapsgrunnlaget for hvordan økosystembasert forvaltning kan implementeres i praksis er imidlertid fortsatt

begrenset; både med tanke på hva som fungerer, hva som ikke fungerer, og ikke minst hvorfor. I 2022 ble den første globale oppsummeringsrapporten om tareskog ferdigskrevet, og blir snart publisert av FNs miljøprogram og Norsk nettverk for blå skog. Rapporten omfatter et kapittel om hvordan økosystembasert forvaltning kan sikre sunne tareskoger, hvilke retningslinjer som allerede er på plass og hvordan de kan forbedres.¹ Dette er en god start, men det er fortsatt behov for mer forskning. En viktig del av økosystembasert forvaltning er å forstå alle risikoer og hvordan de påvirker hverandre. I 2022 lanserte Havforskningsinstituttet «Risikokartet for kysten», som kartlegger menneskelig aktivitet over hele landet som kan sette kysten under press.²



Kart som viser hovedaktivitetene som påvirker den norske kystlinjen³

FORSKNING FOR FREMTIDEN

Kartet består så langt av 13 geografiske regioner og 16 sektorer. Slike verktøy er svært viktige for beslutningstakere som skal gjennomføre økosystembasert forvaltning, ikke minst når man vurderer å starte opp eller utvide industrielle virksomheter.

Selv om kunnskapsgrunnlaget for implementering av økosystembasert forvaltning er begrenset, blir økosystembaserte forvaltningsprinsipper i økende grad brukt. I 2021 la den norske regjeringen frem en «Helhetlig tiltaksplan for en ren og rik Oslofjord med et aktivt friluftsliv». Den første statusoppdateringen for handlingsplanen ble publisert i 2022.⁴ Samtidig var vannforvaltningsplaner for 2022–2027 godkjent av Klima- og miljødepartementet. Planene er mer ambisiøse enn tidligere planer, og inkluderer blant annet nye vannveier og tøffere miljømål. Konsekvensene av oppdrett var for første gang også inkludert.⁵ Søkelyset på den blå skogen er fortsatt begrenset.

#7. Mikroorganismer er avgjørende for den blå skogens helse og funksjon

Mikroorganismenes rolle i den blå skogen er av økende interesse for forskningsmiljøet. Nylig er det oppdaget hvordan forholdet mellom mikroorganismer og blå skog som sjøgress og tare kan forklare hvordan disse klarer å vokse i næringsfattige miljøer. Mikroorganismer spiller en viktig rolle i å regulere nærings- og karbonsykluser i landbaserte planter. Nitrogen er for eksempel essensielt for plantevekst, men de fleste planter på land kan ikke hente nitrogen fra luften selv. Nitrogenfikserende mikroorganismer som lever på plantene gjør denne jobben for dem. Tare har blitt beskrevet som «fotosyntetiske giganter [som] er vert for

millioner av mikrobielle taksonomier med funksjoner som er relativt ukjente til tross for deres potensielle betydning for vert-mikrobe-interaksjoner og næringssyklus i tareskogens økosystemer».⁶ Det var flere spennende funn på dette feltet i 2022. Data fra genomikk-fagområdet antyder at tareassosierte bakterier kan forsyne taren med vitaminer.⁷ Bilder av mikrobielle biofilmer på tareblader indikerer at taremikroorganismer kan spille en svært viktig rolle i kystøkosystemer.⁸ En annen oppdagelse er at sjøgress er avhengig av en ny art av symbiotiske bakterier i røttene for å kunne fikse nitrogen, akkurat som landplanter.⁹ Økt kunnskap om den kritiske rollen mikroorganismer spiller for vertens helse og funksjon vil være avgjørende for bevaring og restaurering av blå skog-økosystemer. Mikroorganismer kan muligens også spille en rolle for vertens motstandsdyktighet mot sykdom og parasitter, og kan dermed bli et viktig forvaltningsverktøy for taredyrkingsindustrien. Mikroorganismer kan brukes som bioindikatorer for å vurdere helsen til tarebestander eller manipuleres for å øke den dyrkede tares tilpasningsevne til ulike miljøforhold.



Tareskog utenfor kysten av Lofoten, Norge. Janne K Gitmark, NIVA

FORSKNING FOR FREMTIDEN



Gametofytter fra oksetare lagret i laboratoriet for å bevare genetisk mangfold. California Sea Grant

#8. Kartlegging av gener i tareskog kan bidra til å fremtidssikre arter

Stort genetisk mangfold er avgjørende for at bestander skal tilpasse seg fremtidige miljøendringer og dermed for artsbevaring. Kartlegging av gener i tareskog sikrer at økotyper som er motstandsdyktige mot fremtidige klimaendringer, eller mindre attraktive som føde for dyr som spiser tareskog, identifiseres og bevares. For å motvirke tap av biologisk mangfold ble flere frøbanker opprettet i 2022.^{10 11} Fremskritt på dette feltet vil ikke bare være gunstig for økosystemrestaurering når miljøendringer skjer, men vil også bidra med verdifull informasjon til industrielle aktører om hvilke stammer som det er best å dyrke.

En ny studie har undersøkt den genetiske strukturen og genflyt i sukkertare langs norskekysten, en art som er av stor interesse

for taredyrkere.¹² Studien viser nødvendigheten av å ta hensyn til hvilket genetisk materiale som brukes i dyrking for å forhindre tap av genetisk mangfold i ville sukkertarepopulasjoner. Det er fortsatt mange kunnskapshull om genflyt mellom populasjoner, og intensiv taredyrking i Asia har allerede ført til problemer med fremmede arter og tap av lokale økotyper. For eksempel har kultiverte planter av den intenst dyrkede *Saccharina japonica* etablert ville bestander utenfor taredyrkingsanlegene. Reproduksjonsmateriale fra dyrket tare kan forårsake genetisk påvirkning på ville populasjoner, og dette er en av de største bekymringene i utviklingen av den europeiske taredyrkingssektoren. Det mangler fortsatt forskning på hvordan ulike bestander tilpasser seg lokale miljøforhold. Videre forskning på dette feltet vil sikre at den europeiske taredyrkingssektoren ta kunnskapsbaserte beslutninger i takt med at tareproduksjonen oppskaleres.

FORSKNING FOR FREMTIDEN

Sitater

[1] UN Environment Programme (2023). Into the Blue: Securing a Sustainable Future for Kelp Forests. (unpublished)

[2] Muri, C. (2022). «Risikokartet for kysten» utvides med landbruk [The 'map of risks for the coast' expands with agriculture]. Institute for Marine Research. Available online.

[3] Muri, C. (2022). «Risikokartet for kysten» utvides med landbruk [The 'map of risks for the coast' expands with agriculture]. Institute for Marine Research. Available online.

[4] The Norwegian Environment Agency (2022). Gjennomføring av helhetlig tiltaksplan for Oslofjorden: Rapport for året 2021-2022 [Implementation of a comprehensive action plan for the Oslo Fjord: Report for the year 2021-2022]. Available online.

[5] Norwegian Ministry of Climate and Environment. (2022). Et stort skritt videre for å nå vannmiljømålene [One large step forward to reach the water environment goals]. Available online.

[6] Weigel, B.L.; Miranda, K.K.; Fogarty, E.C.; Watson, A.R.; Pfister, C.A. (2022). Functional Insights into the Kelp Microbiome from Metagenome-Assembled Genomes. *Systems*, 7, e01422-21. <https://doi.org/10.1128/msystems.01422-21>

[7] Ramírez-Puebla, S.T.; Weigel, B.L.; Jack, L.; Schlundt, C.; Pfister, C.A.; Mark Welch, J.L. (2022). Spatial Organization of the Kelp Microbiome at Micron Scales. *Microbiome*, 10, 52. <https://doi.org/10.1186/s40168-022-01235-w>

[8] Ramírez-Puebla, S.T.; Weigel, B.L.; Jack, L.; Schlundt, C.; Pfister, C.A.; Mark Welch, J.L. (2022). Spatial Organization of the Kelp Microbiome at Micron Scales. *Microbiome*, 10, 52. <https://doi.org/10.1186/s40168-022-01235-w>

[9] Gorman, R.M. (2022). Marine plant partners with microbes like terrestrial plants do. *The Scientist*, 2. Available online.

[10] Kieltyka, M. (2022). Simon Fraser University-led biobank aims to save West Coast kelp forests. Available online.

[11] Moskal, E. (2022). Scientists create a "seed bank" to preserve Bull Kelp. Available online.

[12] Ribeiro, P.A., Næss, T., Dahle, G., Asplin, L.; Meland, K.; Fredriksen, S., Sjøtun, K. (2022). Going with the flow – Population genetics of the kelp *Saccharina Latissima* (Phaeophyceae, Laminariales). *Front. Mar. Sci.*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.876420>



Ålegrasseng utenfor norskekysten. Janne K Gitmark, NIVA

TAREINDUSTRI PÅ GLI

Sunn blå skog er avgjørende for en bærekraftig blå økonomi, og tarehøsting og -dyrking er en voksende industri innen den blå økonomien.

#9. Den europeiske tareindustrien vokser, men har fortsatt ikke tatt helt av

Regjeringer, bedrifter, investorer og forskningsinstitutter fortsetter å satse på tare som en «ny» grønn industri i Europa.¹ Makroalger har blitt høstet mekanisk i flere tiår, men en større oppskalering av tareindustrien krever dyrking. Det er spådd at produksjonen av dyrket tare i Norge kan nå 20 millioner tonn i året innen 2050.² Likevel er det verdt å merke seg at i 2021, sju år etter den første tillatelsen til dyrking av tare ble tildelt, hadde den årlige produksjonen kun vokst til 249 tonn.³ Produksjonstall for 2022 er ennå ikke tilgjengelig, men er forventet å være tilsvarende beskjedne. Å bygge opp en stor og lønnsom industri vil kreve store forbedringer i hele verdikjeden, fra dyrking og foredling, til markedsetterspørsel og regulering. Økonomisk kompensasjon for økosystemtjenester er et alternativ som utforskes. Forskningsprosjektet Seaweed Carbon Solutions, som startet i april 2022, tester hvorvidt det er mulig å gjennomføre en storskala tareproduksjon med formål om karbonfangst og -lagring⁴ (se trend 3). Samtidig er Norwegian Seaweed Association i en tidlig fase av å utforske hvordan selskaper kan tjene penger på taredyrkingens bidrag til økt vannkvalitet. Sektoren ser også i økende grad mot det åpne hav for nye dyrkningsområder og sambruksmuligheter med vindparker.

Tare finnes i hundrevis av produkter, fra medisiner og kosmetikk til iskrem og sushi.



Tangbasert bioplastemballasje fra det 2022 Earthshot-prisvinnende firmaet Notpla. Notpla

Produktene som reduserer klima- og miljøfotavtrykket til mat, gjødsel og drivstoff vekker generelt størst politisk og allmenn interesse. På FNs femte miljøforsamling i mars 2022, forpliktet FNs medlemslandene seg til å utvikle en juridisk bindende avtale om plastforurensning innen 2024.⁵ Avtalen kan øke interessen for tare som bioplast. Det britiske tarebioplastselskapet Notpla var faktisk en av fem vinnere av Earthshot-prisen i 2022.⁶

Europa er i en unik posisjon for å utvikle taredyrkingsindustrien hånd-i-hånd med forskning, samt ta i bruk lærdommen fra feilene som er gjort av tareindustrien i Asia og fiskeoppdrettsnæringen her hjemme. Mens miljøpåvirkningen av taredyrking på dagens nivå i Europa stort sett er positiv, kan industrien komme til et vippepunkt hvor miljøpåvirkningem blir negativ. En av de største risikoene er mulig spredning av fremmede arter og gener (se trend 8).

TAREINDUSTRI PÅ GLI

#10. Tare vil trolig bli definert som sjømat i Norge

I 2022 satte Nærings- og fiskeridepartementet i gang prosessen med å endre regelverket for å definere makroalger som sjømat.⁷ Målet er å øke menneskelig konsum av makroalger både hjemme og i utlandet. Etablering av en eksportavgift for tang og tare sørger for at Norges sjømatråd kan inkludere tang og tare i sin markedsføringsportefølje, og gi næringen tilgang til midler fra Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (FHF). Eksportavgiften ville frembrakt i underkant av 90 000 kroner med dagens eksportnivå, som er ganske lite i forhold til den samlede finansieringen til Norges sjømatråd og FHF som utgjør 821 millioner kroner. Likevel har eksportavgiften et vekstpotensial i takt med at næringen vokser, og vil kunne støtte forskning og økt industriell aktivitet knyttet til makroalgene, og på den måten bidra til videre vekst i sektoren.



Spiselig tang brukt i kulinarisk praksis. Seaweed Energy Solutions AS

TAREINDUSTRI PÅ GLI

Sitater

[1] Seaweed for Europe (2021). The case for seaweed investment in Europe (Executive summary). Available online.

[2] Norwegian Ministry of Trade, Industry and Fisheries (2022). Høringsnotat om endringer i fiskeeksportloven og tilhørende forskrifter [Consultation note on changes to the Fish Export Act and related regulations]. Available online.

[3] Christie, H., Hancke, K. (2020). Taredyrking er i ferd med å bli stor industri. Er vi forberedt? [Kelp farming is becoming a major industry. Are we prepared?]. Aftenposten. Available online.

[4] Seaweed Carbon Solutions (2022). JIP Seaweed Carbon Solutions Project. SINTEF. Project website available online.

[5] UN Environment Programme (2022). Historic day in the campaign to beat plastic pollution: Nations commit to develop a legally binding agreement. Available online.

[6] 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. Available online.

[7] Norwegian Ministry of Trade, Industry and Fisheries (2022). Høringsnotat om endringer i fiskeeksportloven og tilhørende forskrifter [Consultation note on changes to the Fish Export Act and related regulations]. Available online.

Videre lesning:

- Lorentzen, E.A. (2022). HI skal leie stort EU-prosjekt om å dyrke blåskjel og tare i havvindparker [IMR will lease a large EU project to cultivate blue mussels and kelp in offshore wind farms]. Institute of Marine Research. Available online.
- Norderhaug, K.M., Hansen, P.K., Fredriksen, S., Grøsvik, B.E., Naustvol, L.-J., Steen, H., Moy, F. (2021). Miljøpåvirkning fra dyrking av makroalger: Risikovurdering for norske farvann [Environmental impacts from macroalgal cultivation: Risk assessment for Norwegian waters]. Institute of Marine Research. Available online.
- Norderhaug, K.M., Skjermo, J., Kolstad, K., Broch, O.J., Ergon, Å., Handå, A., Horn, S.J., Lock, E.-J., Øverland, M. (2020). Mot en ny havnæring for tare? Muligheter og utfordringer for dyrking av alger i Norge [Towards a new marine industry for kelp? Potential and challenges for culturing algae in Norway]. Institute of Marine Research. Available online.
- Norwegian Institute for Water Research [Norsk institutt for vannforskning] (2021). Miljøpåvirkninger av taredyrking og forslag til utvikling av overvåkingsprogram [Environmental impacts of kelp cultivation and proposals for the development of a monitoring programme]. Available online.
- OLAMUR (Offshore Low-trophic Aquaculture in Multi-Use scenario Realisation) Project. Global Climate Forum. Project website available online.
- Seaweed: A Revolution to Achieve Goal 14 and More: Side Event – UN Ocean Conference 2022. Available online.
- Steinhagen, S. (2022). Innovation Off-Shore-Ulva. Seagriculture (11th International Seaweed Conference EU). Available online.
- van den Burg, S.W.K., Röckmann, C., Banach, J.L., van Hoof, L. (2020). Governing Risks of Multi-Use: Seaweed Aquaculture at Offshore Wind Farms. Front. Mar. Sci. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00060>
- 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>.

TEMAER VERDT Å FØLGE I 2023

Følgende temaer blir stadig viktigere og kan få økt betydning de kommende årene.



Tidevannseng i Ytre Hvaler nasjonalpark, Norge. Hege Gundersen, NIVA

Synligheten og verdien av tidevannsenger og tidevannssumper:

Rundt 50 prosent av verdens tidevannsenger og tidevannssumper («saltmarshes/tidal marshes») har forsvunnet. Mange av de som gjenstår er alvorlig forringet og har mistet flere av sine økosystemfunksjoner. Dessverre er det lite forskning på tidevannsenger og tidevannssumper i Norden. NORDSalt-prosjektet som startet opp i 2021 forsker på disse økosystemenes betydning for karbonlagring og deres bidrag til å blant annet redusere effekten av flom og erosjon.

Mat- og ernæringssikkerhet: makroalger kan spille en viktig rolle:

Verden ser i økende grad til havet som kilde til mat- og ernæringssikkerhet. Som beskrevet i trender 9 og 10, så er det en økende interesse i Europa for makroalge som mat. Men det er også bekymringer. EU og Codex Alimentarius-kommisjonen forventes begge å komme med

bedre standarder og retningslinjer for tareindustrien. Den europeiske myndigheten for matsikkerhet skal også foreta en omfattende risikovurdering av uønskede stoffer i makroalger. Målet er bedre data og retningslinjer for hvilke typer tare som er best egnet for konsum, hvilke nivåer som er trygge å spise, samt hvilke behandlings- og tilberedningsmåter som er optimale. I 2022 publiserte FNs organisasjon for ernæring og landbruk og Verdens helseorganisasjon en rapport som sammenfatter tilgjengelig informasjon om tare og mattrygghet.

Kampen om plassen og kystøkosystemer under press

Selv lange kystlinjer er begrensede og har flere aktører som kjemper om plassen. Med økende bruk av kyst- og havområder, inkludert vindparker, vil det være interessant å følge marine arealplanleggingsprosesser. «Kampen om plassen» er mindre intenst i Norge enn i de

TEMAER VERDT Å FØLGE I 2023

fleste land, men utgjør likevel en utfordring. Vi vil følge utviklingen av Norges kommende helhetlige forvaltningsplaner for norske havområder og samlede næringsplaner for havet for å se om de kommer til å ha et økt fokus på kystøkosystemer og den voksende tareindustrien. Som innspill til havplanen inkluderer tildelingsbrevet for 2023 for Miljødirektoratet en post for å innhente og sammenstille fagrunnlaget for kystsonen.

Beskytte blått karbon i Norge:

Den norske regjeringen utvikler en strategi for økt karbonfangst gjennom naturlige karbonlagre for å oppnå karbonnøytralitet innen 2050. En rekke studier ble utført på oppdrag av Miljødirektoratet i 2022 for finne ut om Norge har kunnskapsgrunnlaget som trengs for å bedre forvalte blått karbon i havet og muligens inkludere dem i fremtidige klimaforebyggingsplaner. Studiene inkluderer en oppsummeringsrapport om marine områder som er viktige for karbonlagring, i tillegg til en oppsummeringsrapport om menneskelige aktiviteter som forstyrrer karbonlagrene. Miljødirektoratet er også i startfasen med å vurdere lovendringene som må til for å gjøre klimaendringer til et selvstendig verneformål.



Ålegrasseng. Eli Rinde, NIVA

Mer og bedre (?) marint vern:

Det nye globale rammeverket for biologisk mangfold forplikter medlemsland til å sikre at minst 30 prosent av land, kyst- og havområder av særlig betydning for biologisk mangfold og økosystemtjenester er effektivt bevart og forvaltet.

Dette skal gjøres gjennom systemer som ivaretar økologiske hensyn på en god måte. Bærekraftig bruk, der det er forsvarlig, skal være i samsvar med bevaringsformål. En sentral debatt i det siste partsmøtet under FNs konvensjon om biologisk mangfold var om Norges marine verneområder (MPA) oppnår bevaringsmål eller om områdene kan betraktes som «papirparker». I Meld. St. 29 la regjeringen fram en plan for å «etablere eit pilotprosjekt i tilknytning til ein eller fleire av nasjonalparkane i området Skagerrak–Oslofjorden for å byggje opp igjen økosystem og byggje opp kunnskapen om effekt av slike tiltak.» Prosjektet utvikles nå av Fiskeridirektoratet og Miljødirektoratet, og i 2022 ga Havforskningsinstituttet vitenskapelige råd om den innledende prosessen. Regjeringen har satt fristen til juni 2024 for å gjennomføre «en uavhengig kunnskapssyntese om virkninger av marine verneområder for økosystemfunksjon og potensial for høsting i omkringliggende områder», samt en frist til mars 2023 for å «gjennomgå og vurdere praksis for rapportering av Norges bidrag til å oppfylle de internasjonale målene om bevaring av viktige områder for marin natur.»

TEMAER VERDT Å FØLGE I 2023

Sitater

Synligheten og verdien av tidevannssenger og tidevannssumper:

- NordSalt (2021). NordSalt Project. SINTEF. Project website available online.
- Norwegian Blue Forests Network (2021). Protecting and restoring blue forests: An important solution to reduce biodiversity decline. Available online.

Mat- og ernæringsikkerhet: En muligens økende rolle for makroalger:

- Environmental Defence Fund (2022). The Aquatic Blue Food Coalition formally launches at the UN Ocean Conference. Available online.
- FAO and 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>
- Nagelsen, V., Bøge, L.M. (2022). Dette vet forskerne om jod i tang og tare [This is what scientists know about iodine in seaweed and kelp]. Institute of Marine Research. Available online.

Kampen om plassen og kystøkosystemer under press:

- The Norwegian Government (2022). Vil innføre tiltak for å sikre bærekraftige hav [Will introduce measures to ensure sustainable oceans]. Press release. Available online.
- The Norwegian Government (2022). Vil ha innspill til næringsplaner til havs - regjeringen.no. Available online.
- Norwegian Ministry of Climate and Environment (2023). Tildelingsbrev 2023 for Miljødirektoratet [2023 Budget for the Norwegian Environment Agency]. Available online.

Beskytte blå karbon i Norge:

- Hancke K., Andersen G.S., Gundersen H., Kvile K.Ø., Trannum H.C., Borgersen G. (2022). Kunnskapsoppsummering om marine områder som er viktige for karbonlagring [Knowledge summary on marine areas important for carbon storage]. NIVA [Norwegian Institute for Water Research] report no. 7788-2022.
- Hjermann D.Ø., Rudjord Z.C., Borgersen G., Gundersen H., Hancke K. (2023). Kunnskapsoppsummering om aktiviteter som forstyrrer karbonlagre i havet. NIVA [Norwegian Institute for Water Research] report
- Hurdalsplattformen [The Hurdal platform] 2021-2015 (2021). Hurdalsplattformen: For en regjering utgått fra arbeiderpartiet og senterpartiet [The Hurdal Platform: For a government based on the Labor Party and the Center Party]. Ch. 4, Klima og miljø: En rettferdig klimapolitikk [Climate and the environment: A fair climate policy]. Available online.
- Norwegian Ministry of Climate and Environment (2022). Tildelingsbrev 2022 for Miljødirektoratet [2022 Budget for the Norwegian Environment Agency]. Ch. 3.2.2, Oppdragsliste 2022 innen resultatområde naturmangfold [Task list 2022 within the result area of biodiversity]. Available online.

- Norwegian Ministry of Climate and Environment (2020). Meldingar til Stortinget 29. Heilskapleg nasjonal plan for bevaring av viktige område for marin natur [Messages to the Norwegian Parliament no. 29. Healthy national plan for the conservation of important areas for marine nature]. Ch. 5.5, Marine bevaringsområde som tiltak for karbonbinding [Marine conservation area as a measure for carbon sequestration]. Available online.
- Seaweed: A Revolution to Achieve Goal 14 and More: Side Event – UN Ocean Conference 2022. Available online.
- WWF Norway (2022). Klimapolitikk 2.0: naturlig karbonlagring [Climate policy 2.0: natural carbon storage]. Video [11:45-37:19]. Available online.

Mer og bedre (?) marint vern:

- Convention on Biological Diversity (2022). COP 15: Nations adopt four goals, 23 targets for 2030 in landmark UN Biodiversity Agreement. Press release. Available online.
- Norwegian Ministry of Climate and Environment (2020). Meldingar til Stortinget 29. Heilskapleg nasjonal plan for bevaring av viktige område for marin natur [Messages to the Norwegian Parliament no. 29. Healthy national plan for the conservation of important areas for marine nature]. Ch. 5.6, Bevaringsprosjekt for naturmangfold og auka biologisk produksjon [Conservation project for natural diversity and increased biological production]. Available online.
- Norwegian Ministry of Climate and Environment (2022). Tildelingsbrev 2022 for Miljødirektoratet [2022 Budget for the Norwegian Environment Agency]. Ch. 3.2.2, Oppdragsliste 2022 innen resultatområde naturmangfold [Task list 2022 within the result area of biodiversity]. Available online.
- Norwegian Ministry of Climate and Environment (2023). Tildelingsbrev 2023 for Miljødirektoratet [2023 Budget for the Norwegian Environment Agency]. Available online.
- Norwegian Ministry of Trade, Industry, and Fisheries (2022). Tildelingsbrev 2022 for Fiskeridirektoratet [2022 Budget for the Norwegian Fisheries Agency]. Available online.
- Bergens Tidene [The Bergen Times] (2022). Hvordan kan Norge lykkes med marint vern [How can Norway succeed with marine protection]. Available online.
- Fjeld, I. E. (2022). Slik motarbeider Norge vern av havet [This is how Norway opposes the protection of the sea]. NRK. Available online.



Norwegian Blue Forests Network

<https://www.nbf.no/nb/ttt-22>

Medvirkende forfattere:
Tanya Bryan, GRID-Arendal; Cecilie Wathne,
Norsk nettverk for blå skog; Karen A. Martinez-
Swatson, Havforskningsinstituttet; Olivia
Polkinghorne, GRID-Arendal; Steven J. Lutz,
GRID-Arendal