

Udplantning af ålegræs

- Virkemiddel for biodiversitet

Uddrag fra Biodiversitetsrådets Årsrapport 2023



Biodiversitetsrådet

Udplatning af ålegræs

Ålegræs vokser på lavt vand, hvor lysforholdene er gode og gerne på sandbund. Ålegræsenge er vigtige for den marine biodiversitet, da de fungerer som et vigtigt levested for mange marine arter, bl.a. fisk, krabber, snegle, muslinger og fiskeyngel, og er også føde for mange havfugle. Desuden udgør ålegræsenge vigtige kvælstof- og kulstoflagre og bidrager til kystbeskyttelse. Som følge af mange års forøget udledning af næringsstoffer til vandmiljøet er ålegræs forsvundet i mange kystnære områder. Biodiversitetsrådet vurderer, at udplantning af ålegræs kan være et relevant virkemiddel på steder, hvor miljøforholdene er egnede, og hvor aktiv genopretning vurderes at kunne fremskynde genetableringen af ålegræsenge.

Biodiversitetsrådets budskaber

- Tilstedeværelse af ålegræs er vigtigt for et velfungerende kystnært økosystem med høj biodiversitet. Ålegræsenge bidrager med høj primærproduktion, og er dermed et vigtigt levested og permanent fødekammer for mange hjemmehørende arter. Biodiversitetsrådet finder det derfor bekymrende, at ålegræsset er gået markant tilbage i de danske farvande.
- Det er Biodiversitetsrådets vurdering, at en succesfuld og langvarig genetablering af ålegræs forudsætter, at vandkvaliteten først forbedres tilstrækkeligt i de danske farvande. Dette kræver, at kritiske presfaktorer, som forurening med næringsstoffer fra land og forstyrrelser af havbunden, reduceres tilstrækkeligt.
- Biodiversitetsrådet vurderer, at egnede miljøforhold og en reduktion af presfaktorer med tiden vil føre til naturlig genetablering af ålegræsenge mange steder. I områder, hvor vandkvaliteten er tilstrækkelig god, men hvor der på grund af ålegræssets tilbagegang er langt til eksisterende ålegræsenge, kan udplantning af ålegræs bidrage til en hurtigere genetablering af ålegræsenge.



Udplantning af ålegræs

Ålegræs (*Zostera marina*) er en marin blomsterplante, der vokser på sandet bund på lavt vand i kystnære farvande. Tilstedeværelsen af ålegræs er afgørende for velfungerende kystnære økosystemer i Danmark og dermed også for den samlede marine biodiversitet. Udbredelsen af ålegræs i Danmark er gået markant tilbage siden begyndelsen af det 20. århundrede. Som følge af ålegræssets mange økosystemnøglefunktioner giver denne tilbagegang anledning til bekymring både internationalt og i Danmark.

Hvis miljøforholdene generelt forbedres, vil ålegræs mange steder naturligt kunne genetablere sig enten vegetativt eller via frøspredning. Hvis denne proces vurderes at være for langsom eller ineffektiv, kan det være hensigtsmæssigt med en mere aktiv genetableringsproces. Dette kan ske ved, at nye ålegræsenge etableres ved udplantning af ålegræs, der er indsamlet i nærtliggende ålegræsenge (Flindt m.fl. 2023). Reetableringssuccessen ved både aktiv og passiv genetablering afhænger i høj grad af om miljøforholdene, herunder niveauet af næringsstoffer og omfanget af mekaniske forstyrrelser af havbunden, samlet set giver gunstige vækstbetingelser for ålegræsset (Leschen m.fl. 2010, Hansen og Høgslund 2021a).

Ålegræs er den mest udbredte vandplante i de danske kystområder. I Danmark findes ålegræs ved de fleste kyster i de indre danske farvande, og i begyndelsen af det 20. århundrede dækkede ålegræs store dele af fjorde og de indre danske farvande. Det er estimeret, at ålegræs dengang samlet dækkede ca. 6.700 km² (Flindt m.fl. 2013) og voksede helt ud til en dybdegrænse på til 4-10 m i fjorde og 8-11 m i de indre danske farvande (Krause-Jensen og Rasmussen 2009). Siden har sygdomsudbrud og en voksende næringsstofbelastning reduceret ålegræssets udbredelse og bestandstørrelser. I 2019 blev ålegræssets udbredelse vurderet til 2.200 km²,

hvilket svarer til mindre end en tredjedel af den oprindelige udbredelse (Staehr m.fl. 2019).

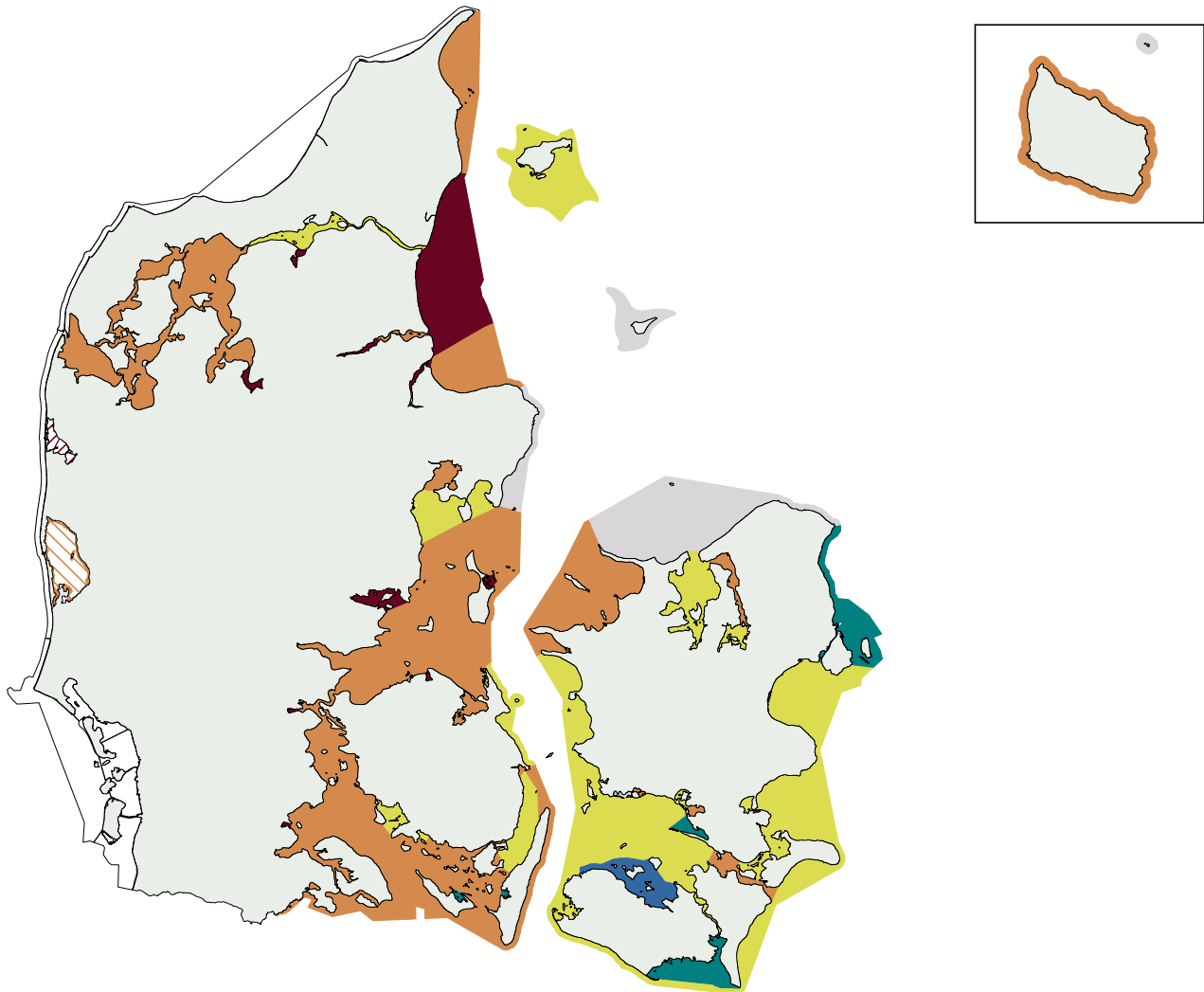
I rapporten 'Danmarks Biodiversitet 2020 – tilstand og udvikling' anvendes dybdegrænsen for ålegræs i fjorde og ved kyster som en af indikatorerne for udvikling og tilstand af biodiversiteten i havet (Ejrnæs m.fl. 2021). Indikatoren har fået tildelt udviklingstendensen 'stabil' på basis af data fra NOVANA overvågningsprogrammet, hvori udviklingen af ålegræs det seneste årti (2010-2019) vurderes til at være stabil.

Et af hovedmålene i EU's vandrammedirektiv, som er implementeret i den danske vandmiljøindsats, er, at akvatiske økosystemer senest i 2027 som minimum skal være i god økologisk tilstand. I den danske forvaltning anvendes ålegræssets dybdegrænse som en af indikatorerne for den marine økologiske tilstand. Vurderingen af tilstanden for de rodfæstede bundplanter, herunder særligt ålegræs, i de danske kystnære områder viser, at der kun er relativt få og små områder, der er vurderet til at være i god økologisk tilstand eller høj økologisk tilstand (Figur 3.2.16). I den seneste afrapportering i forhold til EU's habitatdirektiv, omkring bevaringsstatus for habitatnaturtyper og -arter i Danmark, vurderes status for syv ud af otte af de marine habitatnaturtyper – herunder alle hvori ålegræs findes – at være stærkt ugunstige (Fredshavn m.fl. 2019).

Virkemidlets bidrag til Danmarks biodiversitetsindsats

Ålegræs spiller en vigtig rolle for de fysiske forhold og den samlede biodiversitet i de kystnære farvande og bidrager med flere nøgleøkosystemfunktioner. Planten kan under egnede forhold opbygge en stor biomasse, optage og lagre store mængder næringsstoffer samt forbedre de bundnære lysforhold. Nettet af rødder og stængler

Udplatning af ålegræs



Økologisk tilstand baseret på rodfæstede planter (ålegræs, vandaks m.fl.)

- Høj økologisk tilstand
- God økologisk tilstand
- Moderat økologisk tilstand
- Ring økologisk tilstand
- Dårlig økologisk tilstand

- ▨ Ring økologisk potentiale
- ▨ Dårligt økologisk potentiale
- Ukendt
- Ikke anvendelig

mellem planterne bidrager til at stabilisere havbunden og reducere strømmen (Hansen og Høgslund 2021a). Undersøgelser viser, at økosystemer med ålegræs har flere arter og flere individer end omkringliggende sandede områder (Boström og Bonsdorff, 1997, Fredriksen m.fl. 2010). Bladene kan skabe fæstne for dyr som søpunge, snegle, blåmuslinger og rejer.

Ålegræsenge er desuden vigtige habitat- og opvækstområder samt yngle- og skjulesteder for mange smådyr, bunddyr, fisk og fugle, samt udgør et vigtigt fødegrundlag for træk- og rastefugle. Derudover bidrager ålegræsenge med vigtige økosystemtjenester som kvælstof- og kulstoflagring samt kystbeskyttelse (Timmermann m.fl. 2016).

Udplatning af ålegræs

I dag er ålegræsenge i Danmark fragmenterede med tab af funktionel sammenhæng, grundet den store tilbagegang i ålegræssets udbredelse. Den reducerede forbindelse mellem populationer af ålegræs mindsker spredningsmuligheder og reducerer hyppigheden af naturlig genetablering af ålegræsenge (Flindt m.fl. 2016). Ålegræsfrø spredes med havstrømme, dog bundfælder hovedparten sig inden for få meter fra moderplanten (Hosokawa m.fl. 2015, Li m.fl. 2018). I nogle tilfælde kan ålegræsfrø spredes over længere distancer fx ved hjælp af frøbærende skud (Källström m.fl. 2008), vinddrevne bølger og via biotisk spredning (Sumoski og Orth 2012, Li m.fl. 2018). Dog er etableringssucces fra frø over længere distancer begrænset (Bruhn m.fl. 2020).

Hovedårsagerne til, at ålegræs ikke har formået at genetablere sig naturligt i større omfang, skyldes vedvarende dårlig vandkvalitet, herunder næringsstofbelastning og uklart vand (Leschen m.fl. 2010, Carstensen m.fl. 2013, Hansen og Høgslund 2021b). Fysiske forstyrrelser af havbunden gør også genetablering af ålegræsenge vanskelige (Valdemarsen m.fl. 2011, Cronau m.fl. 2023). Fx forhindrer muslingeskrab frøplanter i at etablere sig og sprede sig mod dybere vand (Carstensen m.fl. 2013, Frederiksen m.fl. 2004, Hansen og Høgslund 2021a). Herudover begrænses ålegræssets etablering af andre arter som fx sandorm (*Arenicola marina*), som har koloniseret tidligere ålegræsarealer (Valdemarsen m.fl. 2011, Cronau m.fl. 2023).

Selvom ålegræssets udbredelse er vurderet til at være nogenlunde stabilt i perioden fra 2010-2019, er risikoen for yderligere tilbagegang stadig stor. Ålegræs er især følsom overfor næringsstofbelastning, herunder den medførende nedsatte lysgennemtrængelighed i vandsøjlen og øget sandsynlighed for iltsvind (Boks 3.2.3), hvilket kan ødelægge eksisterende ålegræsenge og forhindre en langtidsholdbar naturlig genetablering (Nielsen m.fl.

2002). Ålegræs er også følsom overfor stigende havtemperaturer. I visse områder påvirkes ålegræssets udbredelse også af mekaniske forstyrrelser af havbunden, fx bundslæbende fiskeredskaber som muslingeskrabning (Erftemeijer og Lewis III 2006, Krause-Jensen m.fl. 2021, Petersen 2021).

På grund af ålegræssets vigtige rolle i marine økosystemer er den markante tilbagegang i udbredelse, populationsstørrelser og dybdegrænse bekymrende. Naturgenopretningstiltag, der kan bidrage til genetablering af ålegræssets naturlige udbredelse og populationsdynamikker, vurderer Biodiversitetsrådet at være vigtige i forhold til at genoprette biodiversiteten i de kystnære marine områder. For at sikre en succesfuld genetablering af ålegræsenge, er det Biodiversitetsrådets vurdering, at det kræver, at man først og fremmest sikrer, at næringsstofbelastningen fra land reduceres i tilstrækkelig grad, og at den mekaniske forstyrrelse af de dele af havbunden, hvor ålegræsset vokser eller potentielt kan vokse, reduceres eller udfases. Hvis ikke disse menneskeskabte presfaktorer adresseres, er det rådets vurdering, at sandsynligheden for en succesfuld langsigtet genetablering af ålegræsenge vil være lille både ved passiv og aktiv spredning.

Det er Biodiversitetsrådets vurdering, at aktive genopretningstiltag kan være nødvendigt i områder, hvor miljøforholdene er egnede, hvis det er usandsynligt, at der sker en naturlig spredning til området fra allerede etablerede populationer. Genetablering gennem aktiv spredning af frø i områder med stort vækstpotentiale har hidtil ikke givet positive resultater i Danmark (Lange m.fl. 2022, Cronau m.fl. 2023). Derfor foregår aktiv genetablering i stedet typisk ved at indsamle individer af ålegræs i andre ålegræsenge i nærområdet og udplante dem i ny nøgenbund. I den henseende er det væsentligt at sikre, at populationerne i de eksisterende ålegræsenge ikke påvirkes negativt af indsamlingen.

Virkemidlets bidrag til delmål

Ålegræsenge er ikke i dag en beskyttet naturtype, så genetablering af ålegræsenge vil ikke i første omgang kunne bidrage til de foreslåede delmål om arealbeskyttelse i havet (se Boks 3.2.2, side 125).. På grund af ålegræssets vigtige rolle i kystnære økosystemer, er det værd at overveje om ålegræsenge bør beskyttes. Genetablering af ålegræsenge vil bidrage til, at disse områder udvikler en større biodiversitet, og hvis områderne efterfølgende underlægges en retlig beskyttelse, kan de komme til at bidrage til de foreslåede delmål for beskyttede og strengt beskyttede områder.

Genetablering af ålegræsenge kan bidrage til det foreslåede delmål om naturgenopretning (se Boks 3.2.2, side 125) ved, at man som en del af genopretningsprocessen sikrer den nødvendige reduktion af menneskeskabte presfaktorer, herunder i særdeleshed næringsstofforurening fra land, og fiskeri med bundsløbende redskaber. Derudover vil genetablering af ålegræsenge kunne bidrage til en større funktionel sammenhæng mellem fragmenterede ålegræsenge. Langsigtet genetablering af ålegræsenge kan også bidrage til det foreslåede naturgenopretningsmål ved genskabelse af de naturlige økologiske processer og økosystemtjenester, hvori ålegræs spiller en nøglerolle i de kystnære områder.

Virkemidlets bidrag til de overordnede mål om biodiversitet

Det er Biodiversitetsrådets vurdering, at selvom udviklingen af ålegræs det seneste årti ser ud til at være nogenlunde stabil, er den nuværende ålegræsudbredelse i de danske farvande på et niveau så lavt, at det i mange områder ikke kan understøtte levevilkårene for de arter, der er afhængige af ålegræs. Dertil kommer, at næringsstofbelastningen af de danske farvande fra land stadig er for høj, og den resulterende høje risiko for iltsvind vil

udgøre en væsentlig risiko for, at ålegræsengene fortsat vil gå tilbage. Som følge af ålegræssets nuværende dårlige tilstand og tabet af dets mange nøglefunktioner i mange kystnære økosystemer vurderer Biodiversitetsrådet, at naturgenopretningsindsatser, der fremmer genetableringen af ålegræsenge, vil kunne bidrage positivt både til målet om at vende tabet af biodiversitet til fremgang inden 2030 og til det mere langsigtede mål om at genoprette den økologiske integritet senest i 2050. Det er dog vigtigt at pointere, at det afgørende i dette naturgenopretningstiltag er, at man først skal adressere de bagvedliggende årsager til, at ålegræsset er gået så markant tilbage og ikke længere har nær så gunstige vækst- og livsvilkår i de danske farvande. Det drejer sig primært om reduktion af næringsstofbelastning fra land og reduktion af fysiske forstyrrelser af havbunden. I områder hvor det vurderes, at miljøforholdene er gunstige, men hvor naturlig genindvandring af ålegræs vurderes at tage for lang tid, er det rådets vurdering, at man med fordel kan anvende en aktiv genudplantningsindsats for at facilitere genopretningen af de kystnære økosystemer.

Klimasamspil

Ålegræs er den mest udbredte havgræsart på den nordlige halvkugle. Ålegræs nedbrydes langsomt og sikrer langvarig lagring af kulstof og kvælstof i havbunden. Derfor anses ålegræsenge for særligt vigtige for lagring af både kulstof og kvælstof og et potentielt virkemiddel i forhold til både at dæmpe, modvirke og afbøde effekter af klimaforandringer. Modsætningsvis fører tabet af ålegræsenge til, at en øget mængde kulstof og kvælstof frigives til det omkringliggende miljø og atmosfæren og dermed koster samfundet i forhold til et øget behov for at reducere udledningen af drivhusgasser (kulstof) og næringsstoffer (kvælstof) (Moksnes m.fl. 2021).

Referencer

- Boström, C. & Bonsdorff, E. 1997. Community structure and spatial variation of benthic invertebrates associated with *Zostera marina* (L.) beds in the northern Baltic Sea. *Journal of Sea Research*, 37, s. 153-166.
- Bruhn, A., Flindt, M. R., Hasler, B., Krause-Jensen, D., Larsen, M. M., Maar, M., Petersen, J. K. & Timmermann, K. 2020. Marine virkemidler – beskrivelse af virkemidlernes effekter og status for vidensgrundlag. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi 126. - Videnskabelig rapport nr. 368.
- Carstensen, J., Krause-Jensen, D., Markager, S., Timmermann, K. & Windolf, J. 2013. Water clarity and eelgrass responses to nitrogen reductions in the eutrophic Skive Fjord, Denmark. *Hydrobiologia*, 704, s. 293-309.
- Cronau, R. J. T., de Fouw, J., van Katwijk, M. M., Bouma, T. J., Heu-sinkveld, J. H. T., Hoeijmakers, D., Lamers, L. P. M. & van der Heide, T. 2023. Seed- versus transplant-based eelgrass (*Zostera marina* L.) restoration success in a temperate marine lake. *Restoration Ecology*, 31: e13786.
- Ejrnæs, R., Nygaard, B., Kjær, C., Baattrup-Pedersen, A., Brunbjerg, A. K., Clausen, K., Fløjgaard, C., Hansen, J. L. S., Hansen, M. D. D., Holm, T. E., Johnsen, T. J., Johansson, L. S., Moeslund, J. E., Sterup, J., Hansen, R. R., Strandberg, B., Søndergaard, M. & Wiberg-Larsen, P. 2021. Danmarks biodiversitet 2020 – Tilstand og udvikling. NOVANA, Aarhus Universitet Institut for Ecoscience, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 270 s. - Videnskabelig rapport nr. 465.
- Erftemeijer, P. L. A. & Lewis III, R. R. 2006. Environmental impacts of dredging on seagrasses: a review. *Marine Pollution Bulletin*, 52, s. 1553-1572.
- Flindt, M., Krause-Jensen, D. & Sand-Jensen, K. 2013. Ålegræs-og REELGRASS. *Vand & Jord*, 20(1), s. 4-7.
- Flindt, M., Steinfurth, R., Banke, T. L., Lees, M. K., Svane, N., Jørgensen, T. B., Timmermann, K., Staehr, P. A. U. & Canal-Verges, P. 2023. Ålegræs – Guideline til udpegning af optimale storskala udplantningsområder. Videnskabelig rapport fra Nationalt Center for Marin Naturgenopretning.
- Flindt, M. R., Rasmussen, E. K., Valdemarsen, T., Erichsen, A., Kaas, H. & Canal-Vergés, P. 2016. Using a GIS-tool to evaluate potential eelgrass reestablishment in estuaries. *Ecological Modelling*, 338, s. 122-134.
- Frederiksen, M., Krause-Jensen, D., Holmer, M. & Laursen, J. S. 2004. Long-term changes in area distribution of eelgrass (*Zostera marina*) in Danish coastal waters. *Aquatic Botany*, 78, s. 167-181.
- Fredriksen, S., De Backer, A., Boström, C. & Christie, H. 2010. Infauna from *Zostera marina* L. meadows in Norway. Differences in vegetated and unvegetated areas. *Marine Biology Research*, 6, s. 189-200.
- Fredshavn, J., Nygaard, B., Ejrnæs, R., Damgaard, C., Therkildsen, O. R., Elmeros, M., Wind, P., Johansson, L. S., Alnø, A. B., Dahl, K., Nielsen, E. H., Pedersen, H. B., Sveegaard, S., Galatius, A. & Teilmann, J. 2019. Bevaringsstatus for naturtyper og arter – 2019. NOVANA, Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 52 s. Videnskabelig rapport nr. 340.
- Hansen, J. W. & Høgslund (red.), S. 2021a. Marine områder 2019. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 174 s. - Videnskabelig rapport fra DCE nr. 418.
- Hansen, J. W. & Høgslund (red.), S. 2021b. Marine områder 2020. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 192 s. - Videnskabelig rapport fra DCE nr. 475.
- Hosokawa, S., Nakaoka, M., Miyoshi, E. & Kuwae, T. 2015. Seed dispersal in the seagrass *Zostera marina* is mostly within the parent bed in a protected bay. *Marine Ecology Progress Series*, 523, s. 41-56.
- Krause-Jensen, D. & Rasmussen, M. B. 2009. Historisk udbredelse af ålegræs i danske kystområder. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet 38 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 755.
- Krause Jensen, D., Duarte, C. M., Sand Jensen, K. & Carstensen, J. 2021. Century long records reveal shifting challenges to seagrass recovery. *Global Change Biology*, 27, s. 563-575.
- Källström, B., Nyqvist, A., Åberg, P., Bodin, M. & André, C. 2008. Seed rafting as a dispersal strategy for eelgrass (*Zostera marina*). *Aquatic Botany*, 88, s. 148-153.
- Lange, T., Oncken, N. S., Svane, N., Steinfurth, R. C., Kristensen, E. & Flindt, M. R. 2022. Large-scale eelgrass transplantation: a measure for carbon and nutrient sequestration in estuaries. *Marine Ecology Progress Series*, 685, s. 97-109.
- Leschen, A. S., Ford, K. H. & Evans, N. T. 2010. Successful Eelgrass (*Zostera marina*) Restoration in a Formerly Eutrophic Estuary (Boston Harbor) Supports the Use of a Multifaceted Watershed Approach to Mitigating Eelgrass Loss. *Estuaries and Coasts*, 33, s. 1340-1354.
- Li, C.-J., Li, W.-T., Ma, R., Zhang, P., Zhang, X. & Li, Y. 2018. Spatial and temporal patterns of seed dispersal in eelgrass *Zostera marina*: A case study in Moon Lake, Shandong, China. *Aquatic Botany*, 151, s. 9-18.
- Moksnes, P.-O., Röhr, M. E., Holmer, M., Eklöf, J. S., Eriander, L., Infantes, E. & Boström, C. 2021. Major impacts and societal costs of seagrass loss on sediment carbon and nitrogen stocks. *Ecosphere*, 12, s. e03658.
- Nielsen, S. L., Sand-Jensen, K., Borum, J. & Geertz-Hansen, O. 2002. Depth colonization of eelgrass (*Zostera marina*) and macroalgae as determined by water transparency in Danish coastal waters. *Estuaries*, 25, s. 1025-1032.
- Petersen, J. K. 2021. Andre presfaktorer end næringsstoffer og klimaforandringer - sammenfatning. DTU Aqua, DTU Aqua-rapport, no. 381-2021.
- Staehr, P. A., Göke, C., Holbach, A. M., Krause-Jensen, D., Timmermann, K., Upadhyay, S. & Ørberg, S. B. 2019. Habitat Model of Eelgrass in Danish Coastal Waters: Development, Validation and Management Perspectives. *Frontiers in Marine Science*, 6,
- Sumoski, S. E. & Orth, R. J. 2012. Biotic dispersal in eelgrass *Zostera marina*. *Marine Ecology Progress Series*, 471, s. 1-10.
- Timmermann, K., Boye, A. G., Bruhn, A., Erichsen, A. C., Flindt, M., Fossing, H., Gertz, E., Jørgensen, H. M., Petersen, J. K. & Schwärter, S. 2016. Marine Virkemidler: Beskrivelse af virkemidlernes effekter og status for vidensgrundlag.
- Valdemarsen, T., Wendelboe, K., Egelund, J. T., Kristensen, E. & Flindt, M. R. 2011. Burial of seeds and seedlings by the lugworm *Arenicola marina* hampers eelgrass (*Zostera marina*) recovery. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 410, s. 45-52.

