

Natur og vandmiljø

Stenrev – et multifunktionelt virkemiddel

Stenrev er et relativt nyt marint virkemiddel, som giver mange økosystemtjenester. Senest er det tanken at anvende stenrev til kystbeskyttelse og samtidig øge havets biodiversitet.

Viden om

Stenrev, som et marint virkemiddel, blev første gang introduceret i den danske vandmiljødebat med baggrund i rapporten fra 2008 "Stenrev i Limfjorden: Fra naturgenopretning til supplerende virkemiddel"^[1].

Rapporten førte til en diskussion af stenrevs betydning for vandmiljøet, som stadig pågår. Stenrevs betydning for det danske havmiljø og naturforhold blev første gang mere grundlæggende beskrevet i Rapporten (2003) "Stenrev – havbundens oaser"^[2], hvor det fremgår, at revene udgør levesteder for en lang række dyr og planter. Der er en stærk fødekæde knyttet til revene, og de større dyr som marsvin, sæler og havfugle, som er øverste led i kæden, ses ofte ved revlokaliteter^[2].

Der vurderes at være ca. 1200 km² stenrev i danske farvande, og heraf vurderes der de sidste 50 år at være fjernet 40 km² ved stenfiskeri^[2], hvoraf de fjernede sten må antages at være sket for de mest lavvandede og særligt værdifulde rev, hvor stentætheden har været størst. Herudover har der været foretaget ralsugning, hvor hård bund fjernes. Omfanget af den historiske ralsugning kendes ikke^[2].

Stenrev og kystbeskyttelse

Sten har i årtier været brugt som kystbeskyttelse. Høfder, bølgebrydere og skråningsbeskyttelse er eksempler, hvor sten lægges vinkelret på kysten, langs med kysten eller på stranden for at minimere erosionen af kysten. I et nyt projekt BARREEF (støttet af Velux Fonden og Vattenfall) udlægges 4000 m³ sten som stenrev langs en kyststrækning – dels for at beskytte kysten mod erosion og dels for at øge biodiversiteten i form af bedre mulighed for etablering af ålegræs mv.

Se og hør Projektleder for BARREEF Jon C. Svendsen, DTU Aqua fortæller om projektet:





<https://www.seges.tv/v.ihtml/player.html?token=6b0d96adc0c7f0e08462974d130e24a7&source=embed&photo%5fid=78417970>

Optaget på Vandmiljøkonference 2022, Munkebjerg.

Stenrev til bedring af iltforhold og minimering af næringsstof-fluxe fra sedimentet

Skov- og Naturstyrelsen igangsatte i 2007 et pilotprojekt med det formål at finde ud af om "genetablering af stenrev i Limfjorden kan udgøre et supplerende virkemiddel, der på sigt kan reducere den interne næringsstofbelastning og samtidigt forbedre både den økologiske tilstand og bevaringstilstanden, jf. Vandrammedirektivet og Habitatdirektivet."^[1]

Projektets resultater er beskrevet i rapporten "Stenrev i Limfjorden: Fra naturgenopretning til supplerende virkemiddel", 2008^[1].

Konklusionen fra rapporten var at

- Etablering af stenrev i Løgstør Bredning vil med stor sandsynlighed forbedre iltforholdene ved bunden efter en koloniseringsperiode for makroalger på 2-5 år.
- Når makroalger på revene er fuldt etablerede, forventes primært i vindsvage somre en betydelig reduktion i den interne N-flux fra sedimentet med en lavere planktonvækst til følge.
- Hvis der etableres 2 km², rev forventes en reduceret N-flux (fra sedimentet red) svarende til en reduktion i N-tilførslen fra land på 800-1000 tons/år.
- Et højere iltindhold i bundvandet under vindsvage perioder vil markant forbedre forholdene for bunddyr, deres artsrigdom og biomasse.

Rapportens konklusioner blev betvivlet fra flere sider, bl.a. fordi der blev sat spørgsmålstegn ved makroalgernes evne til at kunne modstå iltsvind, bl.a. hvis iltsvindet også medfører frigivelse af svovlbrinte fra sedimentet, der er giftigt for dyr og planter.

I 2016 blev der igangsat et 5-årigt og 20 mio. kr. pilotprojekt i Limfjorden, for at undersøge om stenrev i Limfjorden ville kunne forbedre iltforholdene i fjorden og derigennem reducere frigivelse af kvælstof fra fjordbunden^[3]. Der blev udlagt stenrev, som dækkede et areal på 36.000 m², svarende til 0,036 km² og således knap 2 % af det modellerede areal fra rapporten fra 2008.

En af hovedpointerne fra pilotprojektet var, at makroalgerne (tang) skal bruge mere lys end antaget ved projektets start, og derfor fik man en relativ ringe tilvækst af makroalger på de udlagte sten. Derfor blev det konkluderet, at lys-niveauet i Limfjorden skal øges med 30-50% i sommermånederne, før stenrev kan forventes at bidrage signifikant til at ilte den nedre iltfattige del af vandsøjlen og dermed reducere frigivelsen af N og P ^[4].

SEGES Innovations vurdering

Det er SEGES vurdering, at de modellerede resultater fra 2008 rapporten, hverken blev bekræftet eller afkræftet med det udførte pilotprojekt. Dette skyldes først og fremmest skalaen af det udførte projekt, som ikke var stort nok til at påvise eventuelle vandstrømningsændringer som følge af udlagte sten.

Ligeledes blev det heller ikke testet, i hvilket omfang de iltproducerende alger ville kunne modstå iltsvind og modvirke iltsvind grundet skalaen af pilotprojektet. Begge processer – ændrede strømforhold og iltproduktion ved makroalger – var en forudsætning for de modelberegnete resultater man opnåede. Det man reelt lærte ved det 20 mio. kr. store projekt var, at makroalger kræver mere lys, end man havde antaget, da man anlagde revet, og at der i dag er for lidt lys i vandet til, at man kan placere stenrev i det iltfrie lag i Limfjorden.



Hypotesen om, at man kan bedre iltforholdene og mindske fluxe af næringsstoffer fra sedimentet, står således stadig åben i andre vandområder end Limfjorden, men også i Limfjorden, når lysforholdene er blevet forbedret med 30-50%.

Stenrev til bedring af fiskebestande og "top-down control" af økosystem

Stenrev har altid været kendt som vigtige fiskeområder af fiskere. Kendte fiskepladser i Nordsøen er fx Fladen Grund, Brune Banke, Dogger Banke, Gule Rev og Viking Banke mfl. Et nyere studie[5], hvor der er reetableret stenrev, har vist at udsatte torsk i højere grad bliver i et område, hvor der er etableret stenrev, og et andet studie viser, at genetablerede stenrev tiltrækker torsk[6], hvilket formentligt kan forklares ved, at de sparer energi, når de lever ved stenrev frem for barbund[7].

Ved at reintroducere stenrev og dermed større fisk i et vandområde, genskabes en økologisk balance. Større fisk har en effekt ned gennem et økosystem – kaldet "top down control", idet større fisk skaber et pres på fødeemner, som kan være nødvendigt for at opretholde en god balance i økosystemet. Dette kan fx være i form af, at tilstedeværelsen af torsk, gennem fødekæden påvirker snegle og andre dyr, som fjerner trådalger på ålegræs, hvorved torsk medvirker til at vedligeholde et veletableret ålegræsbed[9]+[10].

En effekt af manglende større fisk kan også give sig udslag i vækst af alm. strandkrabbe, som særligt i Limfjorden og jyske østvendte fjorde er et stort problem[8]. Ikke bare er krabberne et problem for fiskeriet, når de fylder ruser og net men også for fx ålegræsset, idet det er rapporteret mange steder, at krabberne modvirker etablering af ålegræs[11]+[12]+[13] eller direkte medvirker til at nedbryde ålegræsbede[14].

Konklusion: Stenrev er multifunktionelle marine virkemidler

Stenrevs positive indvirkning på det danske vandmiljø er først så småt ved at blive afdækket, og der er endnu mange feedbackmekanismer, som endnu ikke er fuldt forstået. Samlet må man betegne stenrev som et multifunktionelt marint virkemiddel, som potentielt understøtter en lang række økosystem-services og derfor vil være en vigtig brik for at bringe et vandområde tilbage i god økologisk tilstand.

Referencer

1. Møhlenberg, F., J.H. Andersen (red.), C. Murray, P.B. Christensen, T. Dalsgaard, H. Fossing & D. Krause-Jensen (2008): Stenrev i Limfjorden: Fra naturgenopretning til supplerende virkemiddel. DHI rapport, 45 sider + bilag.
2. Karsten Dahl og Steffen Lundsteen, Danmarks Miljøundersøgelser samt Stig Asger Helmig, Skov- og Naturstyrelsen. 2003. Stenrev – havbundens oaser
- 3.<https://www.stenrev.dk/om-projektet/formaal-med-projektet/>
4. Torben Bramming Jørgensen, Henrik Fossing, Stiig Markager, Peter A. Stæhr, Karsten Dahl, Flemming Møhlenberg, Anne-Lise Middelboe, Jesper Andersen, Mette Møller Nielsen, Jens Kjærulf, Jørn Bo Jensen, Zyad Al-Hamdani. Undersøgelse af stenrevs potentielle 'kvælstofeffekt' samt bidrag til genetablering af stenrev i Natura 2000-området "Løgstør Bredning, Vejlerne og Bulbjerg", 2021, Vandmiljøkonference 1. september 2021, Munkebjerg Hotel.
5. L. D. Kristensen, J. G. Støttrup, J. C. Svendsen, C. Stenberg, O. K. Højbjerg Hansen, P. Grønkjær, Behavioural changes of Atlantic cod (*Gadus morhua*) after marine boulder reef restoration: Implications for coastal habitat management and Natura 2000 areas, 2017. Fisheries Management and ecology, Volume 24, Issue 5, October 2017, Pages 353-360, <https://doi.org/10.1111/fme.12235>
6. Svendsen, J.C., Kruse, B.M., Wilms, T., Dahl, K., Buur, H., Andersen, O.G.N., Bertelsen, J.L., Kindt-Larsen, L. (2022). The importance of reef habitats for fish, harbor porpoise and fisheries management. DTU Aqua Report no. 397-2022. National Institute of Aquatic Resources, Technical University of Denmark, 79 pp.
7. Schwartzbach A, Behrens JW, Svendsen JC (2020) Atlantic cod *Gadus morhua* save energy on stone reefs: implications for the attraction versus production debate in relation to reefs. *Mar Ecol Prog Ser* 635:81-87. <https://doi.org/10.3354/meps13192>
8. Støttrup J. G., Andersen S. K., Kokkalis A., Christoffersen M., Olsen J. & Pedersen E. M. 2017. Registrering af fangster i de danske kystområder med standardredskaber. Nøglefiskerrapport 2014-2016. DTU Aqua rapport nr. 320- 2017. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet.
9. P.-O. Moksnes, M. Gullström, K. Tryman and S. Baden. Trophic cascades in a temperate seagrass community. *Oikos* 117: 763777, 2008 doi: 10.1111/j.2008.0030-1299.16521.x,
10. Susanne Baden, Andreas Emanuelsson, Leif Pihl, Carl-Johan Svensson, Per Åberg. Shift in seagrass food web structure over decades is linked to overfishing. *MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES Mar Ecol Prog Ser*. Vol. 451: 61–73, 2012 doi: 10.3354/meps09585.



11. Ryan C. Davis, Frederick T. Short, David M. Burdick, Quantifying the Effects of Green Crab Damage to Eelgrass Transplants. SEPTEMBER 1998 Restoration Ecology Vol. 6 No. 3, pp. 297–302
12. David J. Garbary, Anthony G. Miller, Jim Williams, Norm R. Seymour. Drastic decline of an extensive eelgrass bed in Nova Scotia due to the activity of the invasive green crab (*Carcinus maenas*) 2014. Mar Biol (2014) 161:3–15 DOI 10.1007/s00227-013-2323-4
13. Infantes E, Crouzy C, Moksnes P-O (2016) Seed Predation by the Shore Crab *Carcinus maenas*: A Positive Feedback Preventing Eelgrass Recovery? PLoS ONE 11(12): e0168128. doi:10.1371/journal.pone.0168128
14. Hilary A. Neckles, Loss of Eelgrass in Casco Bay, Maine, Linked to Green Crab Disturbance, 2015, Northeastern Naturalist, 22(3):478-500 (2015). <https://doi.org/10.1656/045.022.0305>

Emneord

Marine virkemidler

Natur og vandmiljø

Tema: Indsatser for et bedre vandmiljø

Der sker rigtig meget i krydsfeltet mellem vandmiljø og landbrugsproduktion i disse år, og tiltagene har stor betydning for danske landmænd. Her på temasiden finder du viden om indsatserne og får indblik i, hvordan du træffer de bedste valg på din bedrift...

Publiceret: 20. oktober 2022

Opdateret: 20. oktober 2022

Vil du vide mere?



Flemming Gertz

Chefkonsulent, Vandmiljø

SEGES

flg@seges.dk

+45 3092 1763

Støttet af

Promilleafgiftsfonden for landbrug

SEGES Innovation P/S

Tlf. 8740 5000

Agro Food Park 15

Fax. 8740 5010

8200 Aarhus N

Email info@seges.dk



