

# Hjälp Östersjön att motverka klimatförändringarna

*Östersjöns kustmiljö fyller en viktig roll som naturlig kolsänka. Kustens dåliga miljöstatus riskerar dock att sätta denna viktiga funktion på spel. För att stärka ekosystemens förmåga att lagra kol och öka deras motståndskraft mot klimatförändringarna krävs åtgärder för att skydda och restaurera kustens känsliga ekosystem.*

## Östersjöns kust - en potentiell kolsänka

Klimatförändringarna utgör en av vår tids största utmaningar.<sup>[1]</sup> För att bromsa den pågående utvecklingen och nå de mål Sverige åtagit sig genom Parisavtalet krävs effektiva och omedelbara åtgärder.<sup>[2]</sup> En viktig del för att mildra utsläppen av växthusgaser är att nyttja våra ekosystems naturliga förmåga att fånga upp och lagra kol.<sup>[3]</sup> Medan stor uppmärksamhet har riktats mot skogens funktion som kolsänka har havets förmåga att lagra kol, så kallat blått kol, hittills inte varit i fokus i det nationella klimatarbetet.<sup>[4][5]</sup>

Östersjön spelar en betydande roll för Sveriges totala kolbalans, det vill säga förhållandet mellan upptaget av kol och utsläppen av växthusgaser inom landets gränser. I havet binds stora mängder koldioxid i sediment och växtlighet som annars hade läckt ut i atmosfären och bidragit till den globala uppvärmningen.<sup>[6]</sup> Jämfört med skogar har marina vegetationsområden större potential att fånga upp och lagra stora mängder koldioxid per ytenhet, vilket gör dem till mer effektiva kolsänkor.<sup>[7]</sup>

Östersjön är ett artfattigt hav men den största biologiska mångfalden av djur och växter finns längs kusten.<sup>[8][9]</sup> Kustområden med rik bottenvegetation täcker endast en liten del av Östersjöns botten men står för en signifikant mängd av det kol som lagras i sedimentet.<sup>[10][11][12]</sup> Det gör kustnära ekosystem särskilt viktiga för kolinlagringen i Östersjön.

## Rekommendationer

Skapa förutsättningar för friska kustekosystem som effektivt kan binda kol och är mer motståndskraftiga mot framtida klimatförändringar genom att:



Minska näringsläckaget från jordbruket och säkerställa regelmässig rening från kommunala och enskilda avlopp.



Bevara, restaurera och återställa vegetationsklädda bottenar som är viktiga för kustens kolinlagring, såsom ålgräsängar och blåstångsbälten.



Skapa förutsättningar för starka rovfiskbestånd i kustzonen genom att införa fiskeförbud, till exempel i viktiga lekområden, samt minska fisketrycket i utsjön.



Öka takten gällande inrättandet av områdesskydd i särskilt skyddsvärda kustområden där det finns goda spridningsmöjligheter för växter och djur.



Utreda möjligheten att inrätta områdesskydd där hänsyn tas till kustekosystemens kapacitet att binda kol.



Öka kunskapen kring samspelet mellan kustekosystemens olika komponenter och deras förmåga att binda kol.

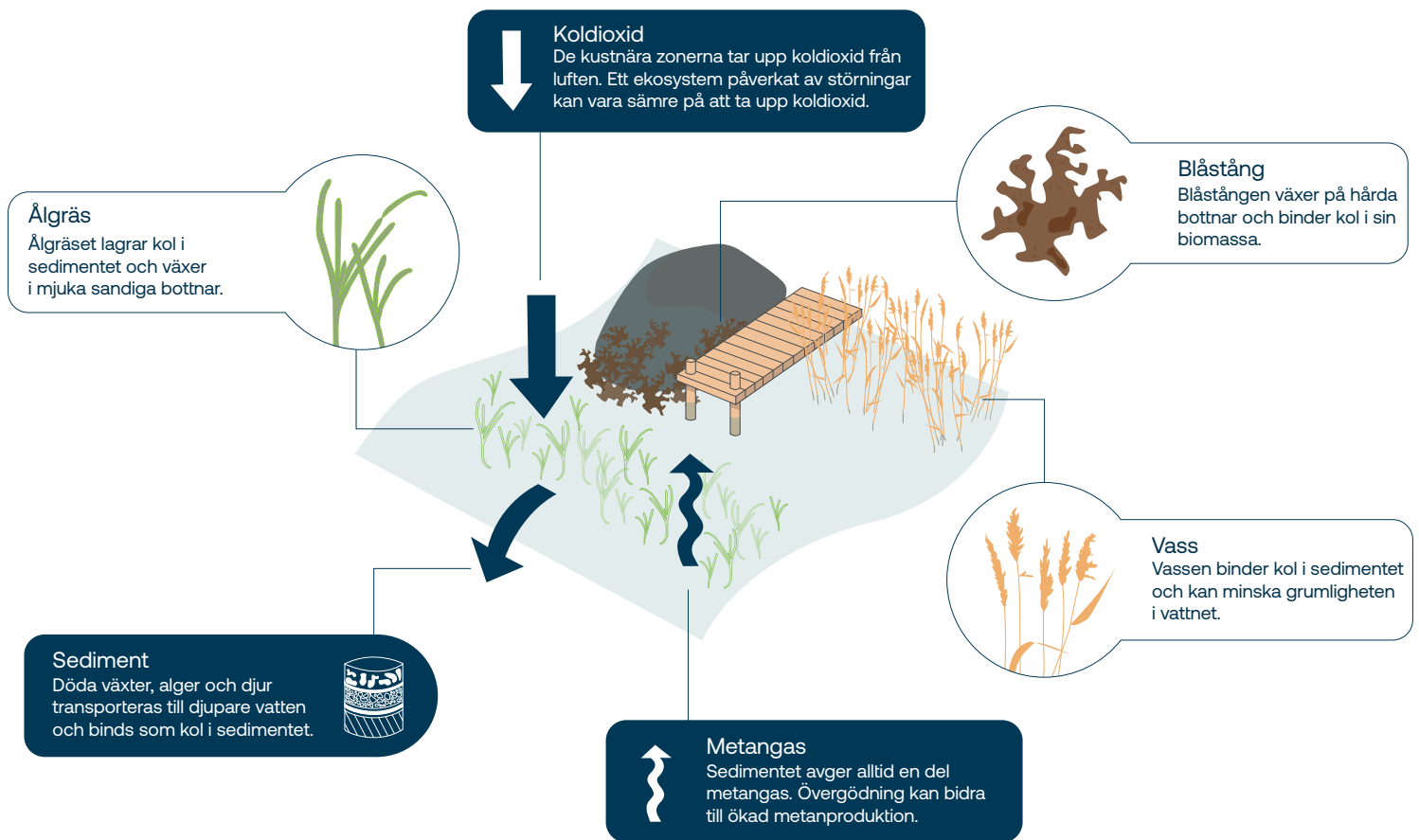
### Friska ekosystem är bättre för kolinlagring

Vid kusten finns ett stort antal arter som alla fyller viktiga roller i ekosystemet, allt från bakterier till rovfisk och sjöfågel. Det pågår flera forskningsprojekt för att öka kunskapen om hur olika arter bidrar till kolinlagringen i kustnära områden,<sup>[13][14]</sup> men det mesta tyder på att friska ekosystem har större potential att fungera som effektiva kolsänkor.<sup>[15][16][17]</sup> Ett friskt kustekosystem kännetecknas av en stor biologisk mångfald med livskraftiga fiskbestånd av bland annat gädda och abborre, klart vatten och rik bottenvegetation.<sup>[18][19]</sup>

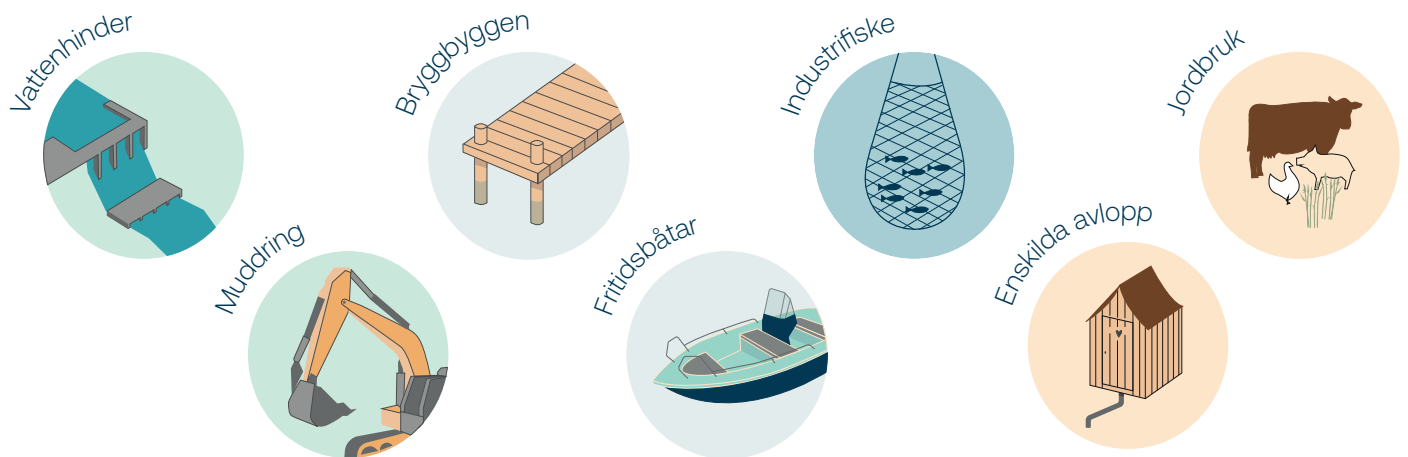
Tyvärr är Östersjön långt ifrån ett friskt hav idag. Som innanhav är Östersjöns ekosystem särskilt sårbara för klimatförändringar och annan mänsklig påverkan.<sup>[20]</sup> De kustnära ekosystemen är hårt drabbade av störningar som övergödning, överfiske och exploatering.<sup>[21]</sup> Kusten har stor potential att fungera som kolsänka, men forskare varnar för att ekosystemens dåliga miljöstatus gör att dessa områden i stället kan bidra till ökade växthusgasutsläpp.<sup>[22][23]</sup>

### Friska ekosystem är även mer motståndskraftiga mot klimatförändringar

Medan friska ekosystem har bättre förmåga att binda kol är de också mer motståndskraftiga mot klimatförändringar. Hög biologisk mångfald ökar möjligheten för arter att kompensera för varandra när ekosystem utsätts för störningar. Spridningssmöjligheter mellan arter, populationer och ekosystem är viktigt för ett ekosystems återhämtningsskapacitet.<sup>[24]</sup> Under de unika förhållanden som råder i Östersjön är det särskilt viktigt med motståndskraftiga ekosystem eftersom risken för bestående ekosystemförändringar är hög.<sup>[25]</sup> Betydelsen av motståndskraftiga ekosystem växer i takt med den globala uppvärmningen.<sup>[26][27]</sup> Ny forskning visar bland annat att mikroskopiskt liv i Östersjön kommer ha svårt att anpassa sig till varmare havstemperaturer, vilket kommer att påverka hela ekosystemet.<sup>[28][29]</sup> I och med att havsnivåerna höjs och extremväder blir vanligare är även bottenvegetation viktigt för att motverka den ökade risken för stranderosion, då den binder sediment genom sina rötter.<sup>[30][31][32]</sup>



Figur 1. Miljöstatusen i Östersjöns kustmiljöer är avgörande för havets förmåga att binda och lagra kol. I friska ekosystem, här exemplifierat med ålgräs, vass och blåstång, lagras kol i sediment och bottenvegetation. När miljöstatusen är dålig kan i stället kolinlagringen minska och metanproduktionen öka, vilket motverkar kustens funktion som kolsänka. Illustration: Louisa Juvall Molin.



Figur 2. Östersjöns kustmiljö är hårt utsatt för mänskliga störningar. För att stärka kustekosystemens förmåga till kolinlagring och begränsa metanutsläppen behöver vi minska övergödningen, överfisket och den fysiska exploateringen i kustnära områden. Illustration: Louisa Juvall Molin.

### Övergödning – ett av de största hoten mot kustområdena

Övergödningen är ett allvarligt hot mot Östersjöns känsliga vatten.<sup>[33]</sup> Tillförsel av näringsämnen från bland annat jordbruk, skogsbruk och avlopp främjar tillväxten av snabbväxande alger nära ytan. Algerna hindrar solljuset från att nå de mer långsamväxande arter som finns längst havsbotten. Därigenom riskerar övergödningen att missgynna större vattenväxter och makroalger, till exempel blåstång och ålgräs, som står för en betydande del av kolbindningen i biomassa och sediment.<sup>[34][35]</sup>

Övergödning har även bidragit till utbredningen av syrefria bottenar i Östersjön.<sup>[36]</sup> När organiskt material bryts ned i syrefattiga miljöer bildas metan som är en kraftig växthusgas med en uppvärmningspotential 45 gånger högre än koldioxid.<sup>[37]</sup> Att metan frigörs från Östersjön är en naturlig del av kolcykeln. Det är däremot oroande att metanutsläppen tycks hänga ihop med Östersjöns dåliga miljöstatus. Forskarna tror att övergödningen och den fortsatta utbredningen av syrefria bottenar är en viktig orsak till den ökade metanproduktionen.<sup>[38]</sup> Även höjda vattentemperaturer kan spela en betydande roll.<sup>[39]</sup>

Åtgärder som minskar övergödningen i Östersjön är därmed nödvändiga för att återställa kustekosystemen, öka kolinlagringen och begränsa metanproduktionen i kustnära områden.<sup>[40]</sup> Den enskilt viktigaste åtgärden är att begränsa tillförseln av näringsämnen, framför allt från jordbruket.<sup>[41][42]</sup> Forskning visar även att effekterna av övergödning och försvagade rovfiskbestånd kan förstär-

ka varandra.<sup>[43]</sup> Därför är åtgärder som stärker rovfiskbestånden också viktiga i arbetet mot övergödningen.

### Fysiska lokala störningar kan också utgöra ett hot mot kustområdena

Fysiska aktiviteter i kustnära områden kan orsaka kraftiga störningar på lokala ekosystem och minska inlagringen av kol. Muddring i grunda vikar kan påverka livsmiljön för många arter negativt.<sup>[44]</sup> Vid muddring rörs sediment upp och grumlar vattnet vilket hindrar solljuset från att nå botten.<sup>[45]</sup> Även bryggbyggen och förtöjning av båtar kan skugga eller skada havsbotten, vilket försämrar förutsättningarna för de djur och växter som lever där.<sup>[46][47]</sup> Ålgräsängarna i de mjuka bottenarna fungerar som barnkammare till många fiskar som lever längs kusterna och förser bland annat torsken med både skydd och mat under sin första kritiska period i livet. När dessa områden störs får många fiskar svårare att överleva vilket påverkar hela ekosystemet.<sup>[48]</sup>

Även utdikning och tilltäppning av kustnära våtmarker och vattendrag kan störa kustekosystem. Dessa områden är viktiga för fiskars lek och när tillgången till dem försvinner får många fiskarter svårt att föröka sig.<sup>[49]</sup> Det industriella fisket i utsjön påverkar också de arter som lever nära kusten. Till exempel har sillbeståndet minskat kraftigt till följd av ett högt fisketryck under många år.<sup>[50]</sup> Det har stor påverkan på kustekosystemen eftersom sillens årsyngel är viktig föda för bland annat kustnära rovfisk.<sup>[51]</sup>

## Faktaruta

### Östersjökustens ekosystemtjänster

Friska ekosystem fyller flera viktiga funktioner genom att binda kol och öka motståndskraften mot klimatförändringar. Men åtgärder för att skydda och restaurera kustområden med dålig miljöstatus för även med sig en rad andra miljömässiga, samhällsmässiga och ekonomiska fördelar - så kallade ekosystemtjänster.<sup>[52][53][54]</sup>

Utöver kolinbinding bidrar friska kustekosystem till:

- Matsäkerhet då kusten är källa till många kommersiellt viktiga fiskarter
- Naturligt skydd för stormar och erosion genom att stabilisera havsbotten
- Förbättrad vattenkvalitet då kustvegetation och havsnära våtmarker filtrerar vatten och tar upp näringsämnen
- Bromsad havsförurning då kustvegetation kan motverka låga pH-värden
- Attraktiva miljöer för rekreation och turism

Fysiska störningar i kustnära områden kan även leda till ökad stranderosion. Erosion är en naturlig process,<sup>[55]</sup> men riskerna ökar när ett område exploateras. Naturliga habitat kan skadas eller försvinna vilket påverkar hela kustekosystem negativt.<sup>[56]</sup>

### Förebyggande åtgärder är kostnadseffektiva

Sverige har åtagit sig att skydda 30 % av sina land- och havsområden till år 2030.<sup>[57]</sup> Idag är 15 % av Sveriges yta skyddad, vilket innebär att ytterligare insatser behövs för att nå målet.<sup>[58]</sup> För att förstärka kustens funktion som kolsänka behöver särskilt viktiga kustområden skyddas. Det innebär skydd av ekologiskt och biologiskt betydelsefulla områden där positiva spridningseffekter på närliggande ekosystem är möjliga.<sup>[59][60]</sup> Genom att skydda dessa ekosystem nu går det att undvika kostnader

för restaurering längre fram. Det är alltid betydligt billigare och enklare med förebyggande åtgärder jämfört med att restaurera. På sikt, när det finns större kunskap om vad som gör ett område till en bra kolsänka, kan det vara möjligt att inkludera ett områdes kolinlagringskapacitet som ett kriterium vid inrättandet av marina skyddsområden.<sup>[61]</sup>

### Restaurerande åtgärder behövs också

Utöver förebyggande åtgärder behöver vi även restaurera kustnära miljöer med dålig miljöstatus för att kustekosystemen ska kunna återhämta sig.<sup>[62]</sup> Enligt en ny EU-lag ska Sverige och andra EU-länder sträva efter att restaurera och återställa 20 % av EU:s land- och vattenområden fram till 2030.<sup>[63]</sup> Genom att restaurera ekosystem i enlighet med EU:s nya regler kan Sverige öka möjligheten att binda och lagra kol i sina kustområden.

### Slutsatser

Hur vi förvaltar våra kustområden kan avgöra om de blir kolsänkor eller kolkällor. För att nå de mål som Sverige åtagit sig genom Parisavtalet behöver vi arbeta för att öka kolinlagringen och minska metanutsläppen i kustnära områden. Friska kustekosystem binder kol och är mer motståndskraftiga mot klimatförändringar. Därför behövs åtgärder som skyddar och restaurerar Östersjöns viktiga kustekosystem. Några viktiga steg i arbetet mot en frisk kust är att begränsa mänsklig påverkan från övergödning, överfiske och fysiska störningar av livsmiljöer. Genom att skydda viktiga kustområden i dag kan vi ge ekosystemen möjlighet att återhämta sig, öka deras förmåga att lagra kol och samtidigt undvika höga restaureringskostnader i framtiden.

Policydokumentet är framtaget av Ebba Rosendahl, Johanna Svensson och Louisa Juvall Molin med stöd av Helene Limén inom ramen för BalticWaters traineeprogram hösten 2023.



## Referenser

- 1 IPCC (2023). [Climate Change 2023, Synthesis Report](#).
- 2 Klimatpolitiska rådet (2023). [2023 Klimatpolitiska rådets rapport](#).
- 3 Sveriges vattenmiljö (2021). [Marina kolsänkor livsviktiga för ekosystem och klimat](#).
- 4 UNEP/Earthprint (2009). [Blue carbon: the role of healthy oceans in binding carbon: a rapid response assessment \(2009\)](#).
- 5 Klimat- och näringslivsdepartementet (2021). [Havet och människan SOU 2020:83](#), s.281.
- 6 Nordiska Ministerrådet (2020). [Blue Carbon – climate adaptation, CO2 uptake and sequestration of carbon in Nordic blue forests](#).
- 7 Duarte, C.M., m.fl. (2013). [The role of coastal plant communities for climate change mitigation and adaptation](#). *Nature Climate Change*, 3, 961–968.
- 8 Johan Eklöf, Intervju (26-10-2023).
- 9 Havet.nu (2023). [Egentliga Östersjön](#)
- 10 Duarte, C.M., m.fl. (2013). [The role of coastal plant communities for climate change mitigation and adaptation](#). *Nature Climate Change*, 3, 961–968.
- 11 Macreadie, P.I., m.fl. (2017). [Can we manage coastal ecosystems to sequester more blue carbon?](#) *Frontiers in Ecology and the Environment*, 15, 206–13.
- 12 UNEP/Earthprint (2009). [Blue carbon: the role of healthy oceans in binding carbon: a rapid response assessment \(2009\)](#).
- 13 Johan Eklöf, Intervju (26-10-2023).
- 14 Martin Gullström, Intervju (07-11-2023).
- 15 Stockholms universitets Östersjöcentrum (2021). [Östörda kustecosystem avgörande för att motverka klimatförändringar](#).
- 16 UNEP/Earthprint (2009). [Blue carbon: the role of healthy oceans in binding carbon: a rapid response assessment \(2009\)](#).
- 17 Klimat- och näringslivsdepartementet (2021). [Havet och människan SOU 2020:83](#), s.282.
- 18 Johan Eklöf, Intervju (26-10-2023).
- 19 BalticWaters (2023). [Vision om en frisk Östersjö](#).
- 20 Europeiska miljöbyrån (2023). [How climate change impacts marine life](#).
- 21 HELCOM (2023). [State of the Baltic Sea 2023](#).
- 22 Stockholms universitets Östersjöcentrum (2021). [Östörda kustecosystem avgörande för att motverka klimatförändringar](#).
- 23 Roth, F., m.fl. (2023). [Methane emissions offset atmospheric carbon dioxide uptake in coastal macroalgae, mixed vegetation and sediment ecosystems](#). *Nature Communications*, 14(1), 1–11.
- 24 Formas (2019) [Effekter av klimatförändringar och ökade koldioxidhalter på den marina miljön](#).
- 25 BalticWaters (2023). [Vision om en frisk Östersjö](#).
- 26 Florian Roth, Intervju (08-11-2023).
- 27 Johan Eklöf, Intervju (26-10-2023).
- 28 Seidel, L., m.fl. (2023). [Climate change-related warming reduces thermal sensitivity and modifies metabolic activity of coastal benthic bacterial communities](#). *The ISME Journal*, 17, 855–869.
- 29 Seidel, L., m.fl. (2022). [Weakened resilience of benthic microbial communities in the face of climate change](#). *ISME Communications*, 2(21).
- 30 Infantes, E., m.fl. (2022). [Seagrass roots strongly reduce cliff erosion rates in sandy sediments](#). *Mar Ecol Prog Ser* 700(1), 1–12.
- 31 Klimatanpassning.se (2023). [Erosion](#).
- 32 Boverket, PBL kunskapsbanken (2020). [Kusterosion](#).
- 33 Klimat- och näringslivsdepartementet (2021). [Havet och människan SOU 2020:83](#), s.521.
- 34 Nordiska Ministerrådet (2021). [Blue Carbon – climate adaptation, CO2 uptake and sequestration of carbon in Nordic blue forests: Results from the Nordic Blue Carbon Project](#).
- 35 Johan Eklöf, Intervju (26-10-2023).
- 36 HELCOM (2023) [Eutrophication](#).
- 37 Neubauer, S.C. & Megonigal, J.P. (2015). [Moving Beyond Global Warming Potentials to Quantify the Climatic Role of Ecosystems](#). *Ecosystems*, 18, 1000–1013.
- 38 Stockholms universitets Östersjöcentrum (2023). [Metanutsläpp motverkar koldioxidupptag i Östersjöns blåstångsskogar](#).
- 39 Humborg, C., m.fl. (2019). [High Emissions of Carbon Dioxide and Methane From the Coastal Baltic Sea at the End of a Summer Heat Wave](#). *Frontiers in Marine Science* 6, 1–14.
- 40 Roth, F., m.fl. (2023). [Methane emissions offset atmospheric carbon dioxide uptake in coastal macroalgae, mixed vegetation and sediment ecosystems](#). *Nature Communications*, 14(1), 1–11.
- 41 Sveriges miljömål (2023). [Ingen övergödning](#).
- 42 BalticWaters (2023). [Om övergödning](#).
- 43 Havsutskottet (2017). [Kan rovfisk motverka övergödningsskador?](#)
- 44 Florian Roth, Intervju (08-11-2023).
- 45 BalticWaters (2023). [Muddring med oanade konsekvenser](#).
- 46 Sagerman, J., m.fl. (2020). [Effects of boat traffic and mooring infrastructure on aquatic vegetation: A systematic review and meta-analysis](#). *Ambio*, 49, 517–530.
- 47 Havet.nu (2019). [Sju sätt att minska båtlivet miljöpåverkan](#).
- 48 Artdatabanken (2018). [Förlusten av bandtång kostsam för Sverige](#).
- 49 Per Larsson, Intervju (30-10-2023).
- 50 BalticWaters (2023). [Den goda sillen](#).
- 51 Henrik Svedäng, Intervju (01-11-2023).
- 52 Tunón, H. & Sandell, K. (red.) SLU Centrum för biologisk mångfald, Uppsala & Naturvårdsverket, Stockholm (2021). [Biodiversitet och ekosystem tjänster i kustområden](#).
- 53 Gustafsson, C., Stockholm universitets Östersjöcentrum (2021). [Baltic Breakfast: Kollagring och metanutsläpp – hur kust och klimat hör ihop](#).
- 54 IPCC (2023). [Climate Change 2023, Synthesis Report](#), s.29.
- 55 Klimatanpassning.se (2023). [Erosion](#).
- 56 Europeiska kommissionen (2023). [Klimatförändringarnas konsekvenser](#).
- 57 Havs- och vattenmyndigheten (2023). [CBD - Konventionen om biologisk mångfald](#).
- 58 Naturvårdsverket (2021). [Skyddad natur](#).
- 59 Stockholms universitets Östersjöcentrum (2023). [Regeringens utredare: Kartlägg utsläppen av växthusgaser från sjöar och hav](#).
- 60 Florian Roth, Intervju (08-11-2023).
- 61 Martin Gullström, Intervju (07-11-2023).
- 62 Nordiska Ministerrådet (2020). [Blue Carbon – Climate adaptation, CO2 uptake and sequestration of carbon in Nordic blue forests](#).
- 63 Europeiska unionens råd (2023). [Restaurering av natur: rådet och parlamentet enas om nya regler för att restaurera och bevara skadade livsmiljöer i EU](#).