



FINLANDS
NATUR
PANEL

MARIN BIODIVERSITETSFÖRLUST I FINLANDS KUSTOMRÅDEN

Sammanfattning och rekommendationer av Naturpanelen till stöd för planering och beslutsfattande inom naturpolitiken

Christoffer Boström, Juha Aalto, Kari Hyytiäinen, Simo Häyrynen, Jaana Jarva, Matti Koivula, Anna-Kaisa Kosenius, Janne Kotiaho, Ilona Laine, Heikki Mykrä, Tiina Nieminen, Tiina Paloniitty, Minna Pappila, Hanna Paulomäki, Outi Silfverberg, Ilari E. Säöksjärvi och Henri Sumelius

FINLANDS NATURPANELS PUBLIKATIONER 1A / 2024
SAMMANFATTNING AV RAPPORT

Finlands naturpanel är en oberoende vetenskaplig expertpanel som stöder planering och beslutsfattande inom naturpolitiken. Naturpanelens ställningstaganden och rapporter grundar sig på vetenskapliga belägg och mångvetenskaplig sakkunskap.



© Finlands Naturpanel



Finlands Naturpanels publikationer 1A/2024
Sammanfattning av rapport

Marin biodiversitetsförlust i Finlands kustområden

Författare:

Christoffer Boström (Åbo Akademi), Juha Aalto (Meteorologiska institutet), Kari Hyytiäinen (Helsingfors universitet), Simo Häyrynen (Östra Finlands universitet), Jaana Jarva (Geologiska forskningscentralen), Matti Koivula (Naturresursinstitutet), Janne Kotiaho (Jyväskylä universitet), Ilona Laine (Jyväskylä universitet), Heikki Mykrä (Finlands miljöcentral), Tiina Nieminen (Naturresursinstitutet), Minna Pappila (Finlands miljöcentral), Hanna Paulomäki (LUT-universitetet), Outi Silfverberg (Jyväskylä universitet), Ilari E. Sääksjärvi (Åbo universitet), Henri Sumelius (Åbo Akademi)

Redaktionssekreterare: Sanna Autere

ISSN: 2737-0062


DOI: [\[tilläggs senare\]](#)

Referensguide:

Boström, C., Aalto, J., Hyytiäinen, K., Häyrynen, S., Jarva, J., Koivula, M., Kosenius, A-K., Kotiaho, J. S., Laine, I., Mykrä, H., Nieminen, T.M., Paloniitty, T., Pappila, M., Paulomäki, H., Silfverberg, O., Sääksjärvi, I. ja Sumelius, H. 2024. Marin biodiversitetsförlust i Finlands kustområden. Naturpanelens sammanfattning och rekommendationer till stöd för planering och beslutsfattande inom naturpolitiken. Finlands Naturpanels publikationer 1A/2024.

Finlands Naturpanel är ett oberoende expertorgan som stöder planering och beslutsfattande inom naturpolitiken. Naturpanelens roll och uppdrag regleras i naturvårdslagen. Panelens publikationer grundar sig på vetenskapliga belägg och mångvetenskaplig sakkunskap.

www.luontopaneeli.fi/kort-pa-svenska/

 @luontopaneeli



INNEHÅLL

Inledning.....	4
Den biologiska mångfalden minskar i Finlands alla kustområden	6
Övergödningen är den främsta orsaken till biodiversitetsförlusten i kustvattnen	9
Klimatförändringen fortskrider – Östersjön är ett av de hav som förändras snabbast.....	10
Kustvattnens kunskapsluckor bör fyllas	11
Kunskapsbasen är tillräcklig för att genomföra åtgärder	12
Naturpanelens rekommendationer för att förbättra den marina biologiska mångfaldens i Grunda kustområden	12
Källor	16



INLEDNING

Förlusten av biologisk mångfald är en global kris^{1,2,3}, som också i haven utvecklas snabbare än någonsin tidigare i mänsklighetens historia⁴. Med förlust av biologisk mångfald avses att artrikedomen på jorden minskar till följd av mänsklig verksamhet, att ekosystem försämras och populationsstorlekarna minskar. Redan långt innan en art dör ut minskar populationen i storlek. Därmed finns det många hotade arter såväl i Finland som annanstans i världen^{1,5}. Människan är en del av naturen och behöver den för att överleva. Att lyckas hejda förlusten av biologisk mångfald är därför en ödesfråga för mänskligheten⁶.

Förlusten av biologisk mångfald syns också i Östersjön och längs Finlands kust. I den här sammanfattningen för beslutsfattare lägger Finlands Naturpanel fram en övergripande bild av förändringarna i undervattensnaturen längs Finlands kust, och av belastningen från mänsklig verksamhet som driver förändringarna. Sammanfattningen baserar sig på Naturpanelens rapport *Vedenalaisen luonnon köyhtyminen Suomen rannikkoalueilla (Marin biodiversitetsförlust i Finlands kustområden)*⁷. Huvudsyftet med rapporten är att öka förståelsen för vad förlusten av biologisk mångfald i våra kustvatten innebär i praktiken, och hur utarmningen av artmångfalden uppträder i olika organismgrupper, naturtyper och havsområden. Rapporten innehåller forskningsbaserade rekommendationer till stöd för beslutsfattandet. Rekommendationernas fokus ligger främst på att minska belastningen från mänsklig verksamhet och skydda naturens mångfald i kust- och havsområden. Naturpanelens rapport visar att uttrycksformerna för biodiversitetsförlust i grunda kustområden är mångfacetterade och att mångfalden i kustområdenas undervattensnatur försämras i Finlands alla havsområden. Förlusten av marin biologisk mångfald drabbar nästan alla naturtyper och organismgrupper. Den biologiska mångfalden minskar på grund av mänsklig verksamhet, främst genom den övergödning som näringsbelastningen orsakar.

Finlands kust- och havsområden är unika. Finlands kustlinje är cirka 46 000 kilometer lång – den tionde längsta bland alla länder i världen⁸. En stor del av kustzonen är grund, och den är viktig för den biologiska mångfalden. Tack vare den låga salthalten och den komplexa strandlinjen utgör Finlands grunda kustvatten en hemvist för unika marina livsmiljöer och organismer. Kustvattnen och deras biologiska mångfald tillhandahåller också ekosystemtjänster som är viktiga för människan i och med att de binder kol och näring, producerar syre samt upprätthåller livskraftiga och produktiva fiskbestånd som tål hållbart fiske^{9,10,11}. Mångsidiga och fungerande kustekosystem är mera motståndskraftiga mot övergödning, binder kol^{12,13} och är viktiga för rekreation och turism.

Flera belastande faktorer påverkar kusten. Östersjön och resiliensen i dess ekosystem förändras kraftigt på grund av övergödning, mekanisk störning av havsbotten, markanvändning, vatten- och strandbyggande, ohållbart utnyttjande av naturresurser, klimatförändringar, invasiva arter samt annan lokal och global belastning som orsakas av mänsklig verksamhet. Kustområdena är särskilt känsliga för ovannämnda faktorer¹⁴. Kustens marina ekosystem fungerar som filter och tar upp näringsämnen både från land och öppet hav. Belastningen från mänsklig verksamhet försämrar kustvattnens naturvärden, minskar artrikedomen och äventyrar de tjänster som ekosystemen tillhandahåller. Trots vissa tecken på återhämtning är situationen i Östersjöns kustområden dålig, och någon tydlig förbättring har inte skett^{15,16,17,18,19}.

Nationella och internationella åtaganden styr verksamheten vid kusten. Finlands tidigare och nuvarande regeringar har förbundit sig att förbättra naturens status och hejda förlusten av biologisk mångfald^{20,21}. Finland har också förbundit sig att uppnå EU:s och FN:s mål för biologisk mångfald före 2030. De mest centrala målen i både EU:s strategi för biologisk mångfald²² och FN:s Kunming-Montrealramverk för biologisk mångfald²³ fokuserar på att öka arealen för skyddade områden och återställa naturområden som försämrats av mänsklig verksamhet. Ett av ramverkets mål är att minst 30 procent av land- och havsområdena ska skyddas effektivt och att minst 30 procent av försämrade naturtypers areal måste restaureras. I utkastet till EU:s förordning om restaurering av naturen²⁴ från november 2023 fastställs det att senast år 2030, 2040 och 2050 måste 30, 60 respektive 90 procent av de försämrade naturtyperna eller grupperna av naturtyper som omfattas av EU-direktiven restaureras så att de uppnår god ekologisk status. Förordningen omfattar naturtyper både inom och utanför skyddade områden samt både i terrestra och akvatiska ekosystem. Restaureringsförordningen innebär dessutom att restaureringsåtgärderna måste även omfatta livsmiljöerna för sådana hotade arter som betecknats som hotade i regionala havsskyddskonventioner såsom konventionen för skydd av den marina



miljön i Nordostatlanten (OSPAR) och Helsingforskonventionen om skydd av Östersjön även om de inte listats i bilagorna till EU:s habitatdirektiv²⁵. Habitatdirektivet förpliktar Finland att skydda vissa viktiga marina naturtyper och arter längs kusten. Dessutom förpliktas Finland enligt EU:s ramdirektiv om en marin strategi²⁶ och ramdirektivet om vatten²⁷ att övervaka och bedöma havets och kustvattnens status och vidta nödvändiga åtgärder för att uppnå en god status.

I Östersjön bygger arbetet med att hejda förlusten av biologisk mångfald på Helsingforskonventionen om skydd av Östersjöområdet marina miljö²⁸ och särskilt på Helsingforskommissionens (HELCOM) handlingsplan för Östersjön²⁹. Sårbarheten hos marina arter och naturtyper i Finlands havsområden utvärderas genom riksomfattande hotbedömningar^{5,16}. Ramdirektivet om en marin strategi och ramdirektivet om vatten utgör grunden för de nationella vatten- och havsförvaltningsplanerna^{30,31}. Frågan om att skydda havsnaturens mångfald och hejda förlusten av marin biologisk mångfald ingår också i utkastet till den nationella strategin för biologisk mångfald³², i havsplanen³³ enligt markanvändnings- och bygglagen⁶⁴ samt i den snart uppdaterade kuststrategin³⁴. De här politiska åtagandena och målen är oerhört viktiga för att förlusten av biologisk mångfald ska kunna hejdas, men för att uppnå en förändring krävs ett mer ambitiöst verkställande och att tillräckliga resurser säkras för ändamålet.

Vad menas med förlust av marin biologisk mångfald i kustområdena?

Den biologiska mångfalden beskriver mångfalden av liv på jorden. Mångfalden omfattar flera delområden, som mångfald inom och mellan arter, mångfald i ekosystem, funktionell mångfald och genetisk mångfald¹. I Naturpanelens utredning⁷ definieras biodiversitetsförlust som negativa förändringar i den biologiska mångfalden över tid, och man tillämpar den breda definitionen för biologisk mångfald som används av den mellanstatliga panelen för biologisk mångfald (IPBES). I utredningen undersöks förändringar i kustområdenas artmångfald och natur under olika tidsintervall (5–250 år). Förändringarna i ett datamaterial bestäms av skillnaden i den biologiska mångfaldens status eller värde mellan ett startår och slutår. Förlusten av biologisk mångfald kan yttra sig i att arter eller populationer försvinner eller minskar eller att antalet individer eller biomassan i populationer och organismsamhällen minskar. Biodiversitetsförlust kan även innebära att utbredningsområden blir mindre, att ekologiska funktioner minskar (till exempel minskad primärproduktion genom minskad fotosyntes hos växter och alger), att individernas hälsa försämras eller tillväxten minskar på populationsnivå, eller att ekosystem eller organismsamhällen förändras strukturellt eller funktionellt.

Naturpanelen har sammanställt den första omfattande rapporten om förändringar i den marina kustzonen.

Snabba och kostnadseffektiva åtgärder som grundar sig på forskningsbaserad kunskap behövs för att vända kustnaturens utveckling till det bättre. Omfattande bedömningar av förändringarna i den biologiska mångfalden och hur dessa förändringar uppträder i den grunda strandzonen har inte tidigare sammanställts till grund för beslut som gäller den marina miljön och dess skydd. Naturpanelens rapport⁷ bidrar till att råda bot på den här bristen. Förlusten av den marinbiologiska mångfalden längs Finlands kust har analyserats med utgångspunkt i vetenskaplig litteratur och andra centrala bedömningar av havsnaturen och dess mångfald. Bedömningarna är statusbedömningar inom vatten- och havsförvaltningen, riksomfattande hotbedömningar för arter och naturtyper, nationella rapporter om arter och naturtyper som skyddas enligt EU:s habitatdirektiv samt HELCOM:s bedömning av biologisk mångfald. En systematisk litteratursökning gav 3 513 träffar, från vilka 90 artiklar valdes ut som relevanta för att beskriva potentiella förändringar i marinbiologisk mångfald i grunda kustområden. Dessa behandlas i Naturpanelens rapport⁷ och i den här sammanfattningen av rapporten.



Naturpanelens rapport ger en översikt över vad som är känt om förändringarna i havsnaturen vid Finlands kust och om de belastningar från mänsklig verksamhet som orsakar förändringarna.

Rapporten behandlar undervattensmiljöer och vattenlevande organismer i grunda kustvatten i Finlands havsområde¹ samt de samhällen och ekosystem som de bildar. De grunda kustvattnens undervattensmiljöer ligger huvudsakligen i bränningszonen (hydrolittoralen) och i strandzonen (infralittoralen) som permanent befinner sig under vatten. Hänvisningar till de här zonerna finns även i EU-lagstiftningen³⁵ och de ingår i det europeiska naturinformationssystemets (EUNIS) klassificering av naturtyper^{36,37}. Med stöd av dessa definitioner granskas i rapporten undervattensnaturen på 0–10 meters djup i, det vill säga det djup som nås av solljus.

DEN BIOLOGISKA MÅNGFALDEN MINSKAR I FINLANDS ALLA KUSTOMRÅDEN

Cirka fem procent av de marina arterna och nästan en fjärdedel av de marina naturtyperna vid Finlands kust bedöms vara hotade, och cirka en fjärdedel av alla marina naturtyper vid kusten bedöms fortsätta försämrats^{5,16}. Utöver de hotade arternas situation är minskningen av viktiga nyckelarter som blåstången, ålgräset och blåmusslan oroväckande. Nyckelarterna erbjuder livsmiljöer för många andra organismer och är avgörande för upprätthållandet av kustnaturens biologiska mångfald och ekosystemtjänster. Mångfalden av ryggradslösa djur som utgör grunden för näringsvävorna i Finlands kustvatten är naturligt låg, vilket gör ekosystemet särskilt sårbart. Om en art försvinner lokalt kommer dess viktiga roll och funktion i ekosystemet också att försvinna om de ersättande arterna är få eller inga alls. Det här särdraget skiljer Östersjön från de flesta andra haven i världen.

Enligt statusbedömningen av den marina miljön i Finlands havsförvaltningsplan uppvisar Finlands havsområden inte god status. Ingen av indikatorerna för biologisk mångfald i samtliga havsområden visar på god status, fränsett gräsålsbeståndet. Ingen av de enskilda havsområdena uppvisar heller god status enligt alla indikatorer¹⁷. Enligt vattenförvaltningens bedömning uppnådde endast 13 procent av kustvattnens areal god ekologisk status, och inget vattenförvaltningsområde uppnådde utmärkt ekologisk status för kustvattnen³⁸.

Naturpanelens rapport⁷ visar att statusen för Finlands kustvatten är allmänt låg och att förlusten av biologisk mångfald i grunda havsområden fortskrider. Minskning av biologiska mångfalden kunde noteras i alla kustområden och i nästan alla marina naturtyper och organismgrupper (tabell 1) i strandzonen.

¹ De organismgrupper som ingår i utredningen har avgränsats till vattenlevande organismer i strandzonen så att sjöfåglar, däggdjur och reptiler exkluderats. Följande organismgrupper inkluderas i utredningen: mikrober, mikroalger, makroalger, vattenvegetation (kärlväxter och vattenlevande mossor och alger), djurplankton, mjukbottenlevande djur (infauna), hårbottenlevande djur (epifauna) och fisk.



Tabell 1. Sammanfattning av förekomstformerna av biodiversitetsförlust i grunda kustområden samt styrkan i kunskapsbasen. Resultaten är uppdelade enligt organismgrupp, naturtyp och havsområde. Tabellen visar styrkan i kunskapsbasen för den forskningslitteratur som behandlas i Naturpanelens rapport samt hur allmänt förlusten av biologisk mångfald observerades i forskningslitteraturens material. Totalt hittades 774 observationer i det material där biodiversitetsförlust undersöktes. Med förekomst avses den relativa andelen data som visar på en förlust av biologisk mångfald i respektive analyserad grupp. Förekomsten klassificeras som låg (grön, mindre än 33 procent av materialet visar på en förlust av biologisk mångfald), måttlig (gul, 33–67 procent) eller hög (röd, över 67 procent av materialet visar på en förlust av biologisk mångfald). Med styrkan i kunskapsbasen avses mängden material i vetenskapliga artiklar och klassificeras som liten (mindre än 10 procent av den totala materialmängden), måttlig (10–24 procent) eller stor (över 24 procent av den totala materialmängden).

	Förekomst av minskad biologisk mångfald i materialet			Kunskapsbas i materialet		
	Låg	Måttlig	Hög	Liten	Måttlig	Stor
Organismgrupper						
Mikroalger				<input checked="" type="checkbox"/>		
Makroalger						<input checked="" type="checkbox"/>
Vattenväxter					<input checked="" type="checkbox"/>	
Djurplankton				<input checked="" type="checkbox"/>		
Hårdbottenlevande djur				<input checked="" type="checkbox"/>		
Mjukbottenlevande djur					<input checked="" type="checkbox"/>	
Fisk						<input checked="" type="checkbox"/>
Flera organismgrupper och ekosystem				<input checked="" type="checkbox"/>		
Naturtyper						
Mjuka botten i bränningszonen				<input checked="" type="checkbox"/>		
Mjuka botten i undervattensstrandzonen						<input checked="" type="checkbox"/>
Hårda botten i undervattensstrandzonen						<input checked="" type="checkbox"/>
Vattenmassa vid strandzonen (litoral)				<input checked="" type="checkbox"/>		
Flera miljöer*						<input checked="" type="checkbox"/>
Havsområden						
Bottenviken				<input checked="" type="checkbox"/>		
Kvarken				<input checked="" type="checkbox"/>		
Bottenhavet				<input checked="" type="checkbox"/>		
Alands havsområde						<input checked="" type="checkbox"/>
Skärgårdshavet					<input checked="" type="checkbox"/>	
Finska viken						<input checked="" type="checkbox"/>
Flera områden				<input checked="" type="checkbox"/>		

*Alla data kunde inte kopplas till en viss miljö på lämpligt sätt och placerades därför i gruppen Flera miljöer.



Litteraturen visar att biodiversitetsförlusten i kustvattnen är mycket allmänt förekommande och att den uppträder på många olika sätt – rapporten lyfter fram 45 olika former av minskad biologisk mångfald. Biodiversitetsförlusten uppträder oftast som minskade artförekomster och lokala artförluster samt som minskade populationer (antalet individer och/eller mängden biomassa) (figur 1). Förlusten av biologisk mångfald uppträder sällan på endast ett sätt i organismgrupper, naturtyper eller havsområden, utan förekommer samtidigt till exempel som förändringar i populationer och individernas särdrag, i organismsamhällets sammansättning samt i ekosystemens struktur och funktion. Litteraturen kring förändringar i den biologiska mångfalden vad beträffar fisk är förhållandevis rik och tar sig uttryck på 20 olika sätt. Generellt sett är informationen mer omfattande för Finlands sydligaste havsområden än Finlands nordligaste. Materialet visar att den biologiska mångfalden minskar i alla havsområden, men biodiversitetsförlust uppträder i färre former i Bottenviken och Kvarkenområdet än i Ålands havsområde, Skärgårdshavet och Finska viken, där minskningen uppträder på över 20 olika sätt.

Där biodiversitetsförlust sker är den tydligt synlig och de negativa förändringarna i naturen är nästan undantagslöst av betydande omfattning. Förändringens storlek kan beskrivas genom att beräkna dess genomsnittliga värde, som ges ett värde mellan 0 och 1, där 1 är den största möjliga förändringen. Det genomsnittliga värdet för hela materialet var 0,66, vilket innebär att de förändringar som orsakades av förlusten av biologisk mångfald i allmänhet var stora. Förändringens storlek berodde inte på granskningsintervallets längd, utan en betydande försämring i naturens status kunde skönjas under både kort och lång tid. De negativa förändringarna i den biologiska mångfalden uppträder tydligast i vattenväxter och makroalger, i de södra havsområdena samt i artförekomsten och mängden organismer.



Figur 1. De vanligaste formerna av biodiversitetsförlust i kustområden enligt observationerna (n=427) i forskningslitteraturen. De vanligaste formerna av minskad biologisk mångfald anges för varje biologisk nivå. De återstående formerna av biodiversitetsförlust anges i gruppen "annat". I forskningslitteraturen observerades totalt 45 olika former av biodiversitetsförlust i kustområden. De fem vanligaste formerna är lokal artförlust (21 %), minskat antal individer i en population (14 %), minskad biomassa i en population (13 %), minskad artförekomst (10 %) och minskad djuputbredning (7 %). Tillsammans utgjorde dessa 65 % av det material som visar på biodiversitetsförlust. *Med konditionsstatus avses förändringar i längd och vikt hos fisk.

ÖVERGÖDNINGEN ÄR DEN FRÄMSTA ORSAKEN TILL BIODIVERSITETSFÖRLUSTEN I KUSTVATTNEN

Övergödningen är den absolut vanligaste orsaken till biodiversitetsförlust och den har kopplingar till de flesta formerna av biodiversitetsförlust i Östersjöns grunda kustvatten (figur 2). Med övergödning avses ökad primärproduktion av alger och vattenväxter (ökad fotosyntes och tillväxt) på grund av ökad tillgång av



näringsämnen, främst kväve och fosfor. Den ökade primärproduktionen orsakar grumling av vatten, igenslamning av bottnar och syrebrist i det bottenära vattnet på grund av alltför stor organisk belastning. Övergödningen av kustvattnen leder till många typer av förändringar i organismsamhällets och ekosystemens struktur och funktion. I till exempel alg- och vattenväxtsamhället minskar de viktiga nyckelarterna ålgräs och blåstång, medan snabbväxande trådalger som gynnas av näring och försämrad ljusställning blir vanligare.

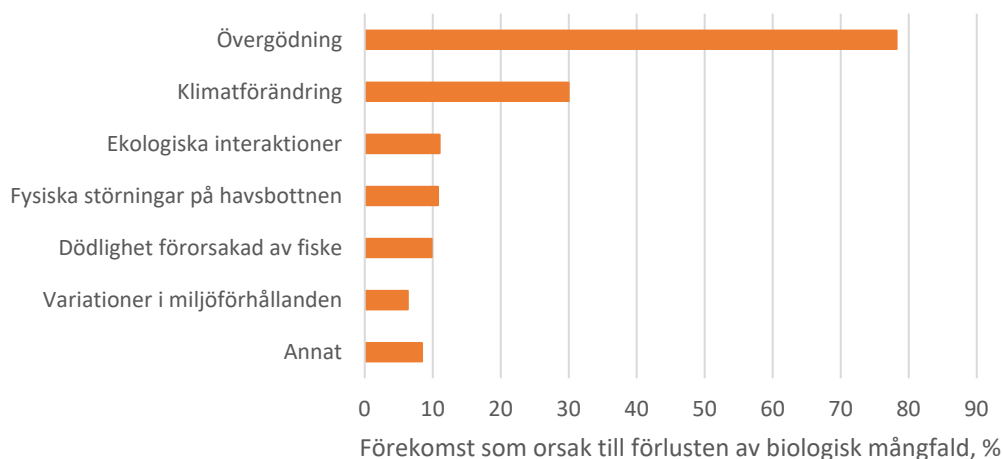


Bild 2. Förekomsten av olika orsaker till biodiversitetsförlust i Finlands kustområden. I forskningslitteraturen förekom 427 observationer som visar på en förlust av biologisk mångfald. Figuren visar förekomsten av de olika orsakerna till biodiversitetsförlust. I samband med en observation som visar på förlust av biologisk mångfald kan flera olika orsaker ha nämnts. I gruppen Annat ingår följande pådrivande faktorer: minskad näringshalt, förlust eller försämring av livsmiljöer, invasiva arter, försurning av vatten, tillförsel av värmeenergi i vatten, utsättning av arter samt skadliga ämnen.

Näringsämnen frigörs som diffus belastning, särskilt från jord- och skogsbruket och från punktkällor, såsom utsläpp från samhällen, fiskodlingar och industrier. Dessutom upprätthålls övergödningen av Östersjöns höga interna belastning, eftersom syrefria förhållanden gör att fosfor som under årtionden bundits till botten-sedimenten börjar frigöras i vattenmassan³⁹. De negativa effekterna av övergödningen syns i alla marina organismgrupper vid kusten och i alla Finlands havsområden, mest i de södra havsområdena och minst i Bottenviken och Kvarken. Den långvariga övergödningen av Östersjön är den mest betydande orsaken till att nästan alla marina naturtyper som utvärderats är hotade¹⁶, och enligt den övergripande utvärderingen inom havsförvaltningen uppvisar inget av Finlands kustvattenområden god status i fråga om övergödningen¹⁷.

Biodiversitetsförlust orsakas också bland annat av klimatförändringen, mekaniska störningar på havsbotten och överfiske. Fiske orsakar direkt dödlighet och om det är för intensivt kan den leda till förändringar i storlek och åldersfördelning hos de arter som fiskas, till exempel i fråga om gösen i Skärgårdshavet och vandringsiken i Bottenviken^{40,41}. De främsta orsakerna till att Östersjöns naturtyper är hotade är utöver övergödningen även byggarbeten i den marina miljön samt sjötrafik¹⁶. 30 procent av havsbottarna vid Finlands kust bedöms vara störda¹⁷. Den mänskliga verksamheten som belastar den marina kustnaturen kommer att fortsätta och även öka^{42,43}, och när åtgärder planeras är det också viktigt att förstå belastningarnas kombinerade effekter.

KLIMATFÖRÄNDRINGEN FORTSKRIDER – ÖSTERSJÖN ÄR ETT AV DE HAV SOM FÖRÄNDRAS SNABBAST

Klimatförändringen i kombination med andra miljöbelastningar har gjort Östersjön till ett av de hav i världen som förändras snabbast⁴⁴. Det är känt att klimatförändringens effekter – bland annat ökad havsvatten-temperatur – upprätthåller och förvärrar Östersjöns övergödning. För att de övergripande effekterna av klimatförändringen skall kunna bedömas behövs mera kunskap om de kombinerade effekterna av lokal



belastning och klimatförändring⁴⁵. Målen att begränsa klimatförändringen och hejda biodiversitetsförlusten stöder varandra⁴⁶ – en målinriktad klimatpolitik bidrar därför också till att bromsa en fortsatt försämring av havsnaturen.

Klimatförändringen förväntas höja havsvattentemperaturerna och minska istäcket i Östersjön⁴⁵. Klimatförändringen förändrar levnadsförhållandena, och det här påverkar Östersjöns arter och organismsamhällen på många sätt. Även ekosystemens funktioner påverkas, till exempel när det gäller kolets, syrets och andra kemiska ämnens kretslopp^{47,48}.

Många organismer i Östersjön lever på gränsen till sin fysiologiska tolerans, där även små förändringar i kritiska miljöfaktorer som salthalt och temperatur kan få betydande konsekvenser. Den ofta låga genetiska mångfalden hos många arter och snabba förändringar i miljön minskar deras anpassningsförmåga⁴⁹ och därmed hela ekosystemets motståndskraft och buffertkapacitet mot klimatförändring⁵⁰.

KUSTVATTNENS KUNSKAPSLUCKOR BÖR FYLLAS

Naturpanelens rapport visar att det finns tydliga brister i forskningen och kunskapen om biodiversitetsförlusten i grunda kustområden, vad gäller både havsområden, naturtyper och organismgrupper. Forskningsinformationen kring de nordligare havsområdena – Bottenviken, Kvarken och Bottenhavet – är mer begränsad jämfört med Ålands havsområden, Skärgårdshavet och Finska viken. Informationen om naturtyperna i den grundaste strandzonen är knapphändig. Huvudsakligen finns det endast information om bränningszonens mjuka lerbottnar, och även det i begränsad utsträckning (tabell 1). Rapportens litteraturöversikt visar också att till exempel materialet om djurplankton i grunda kustvatten är överlag mycket knapphändigt samt att informationen om vattenväxter i fyra havsområden är begränsad eller saknas helt. Ingen information hittades om mikrober. Att fylla de här kunskapsluckorna är viktigt för att kunna hejda biodiversitetsförlusten. Till exempel upprätthåller kustens vattenväxter på grunda, mjuka bottnar hög biologisk mångfald genom att tillhandahålla livsmiljöer och fortplantningsplatser för många fiskarter och ryggradslösa djur. Kustens djurplankton utgör å sin sida en viktig näringskälla för ekonomiskt viktiga arters yngelstadier, bland annat strömming, abborre och gös.

Brister förekommer också i de riksomfattande uppföljningarna och utvärderingarna. Trots de stora mängderna data från programmet för inventeringen av den marina undervattensmiljön (VELMU) betecknas upp till en tredjedel av naturtyperna i Östersjön som bristfälligt kända vid en hotbedömning, och det förekommer ingen egentlig uppföljning av marina naturtyper vid Finlands kust¹⁶. Brister förekommer dessutom regionalt och per organismgrupp i havsförvaltningens övervakningsprogram. Till exempel är uppföljningarna av fiskbeståndet vid kusten inte geografiskt heltäckande⁵¹.

Den genetiska mångfalden hos undervattensorganismer vid kusten är dåligt känd och det finns mycket begränsad forskningsinformation om förändringar i genetisk mångfald. Detta begränsar till exempel en utvärdering av kombinerade effekter på organismer som orsakas av klimatförändring och lokala stressfaktorer som bidrar till biodiversitetsförlusten. Kännedom om betydelsen av genetisk variation hos nyckelarter är avgörande, till exempel vid projekt där undervattensnaturtyper restaureras^{50,52}.

Informationen är särskilt begränsad vad gäller statusen för ekosystemens funktioner och förändringar i dem. I de marina ekosystemens funktioner ingår bland annat syreproduktion, kolbindning samt produktion och nedbrytning av biomassa. Förändringar i arternas förekomster och mängder orsakar förändringar i ekosystemen samt i ekosystemens funktioner och de tjänster som de tillhandahåller. Förändringarna kan vara oväntade och rubba ekosystemens stabilitet och återhämtningsförmåga. Det finns också kunskapsluckor kring de kumulativa kombinerade effekterna av klimatförändring och lokal belastningen på olika organismgrupper och ekosystem.

När det gäller restaurering av undervattensnatur i Finland är erfarenheterna av provplanteringar av t.ex. ålgräs och sträpse, samt vetenskapliga belägg för framgång begränsade, och de experimentella projekten har hittills varit kortvariga och småskaliga^{53,54,55}.



KUNSKAPSBASEN ÄR TILLRÄCKLIG FÖR ATT GENOMFÖRA ÅTGÄRDER

Trots behovet av forskningsinformation finns det tillräckligt med information för att naturens status i kustvattnen med säkerhet kan bedömas som svag. Vi känner också till de viktigaste belastningarna på naturen och den mänskliga verksamhet som orsakar dem¹⁷. Dessutom har många av de kustnära marina arternas och naturtypernas hotstatus kunnat bedömas^{5,16}. Informationen kan användas för att identifiera specifika behov för att förbättra havets status och för att vidta nödvändiga åtgärder⁴². Åtgärderna bör vara omfattande och övergripande för att förlusten av biologisk mångfald i kustvattnen ska kunna hejdas och de bör sträcka sig från åtgärder till lands till åtgärder i marina områden.

Åtgärdsutbudet för att motverka förlust av biologisk mångfald består av ingripande i verksamheter och belastningar som förorsakar biodiversitetsförlust samt av skydds- och restaureringsåtgärder. Åtgärderna som genomförs bör vara noggrant övervägda och kostnadseffektiva. I första hand bör man ingripa i de utsläppskällor och verksamheter som orsakar övergödningen. Utsikterna för att lyckas med skydds- eller restaurerings åtgärder är begränsade om de belastningar som har orsakat biodiversitetsförlusten inte kan minskas eller avlägsnas. Dessutom bör åtgärdernas geografiska täckning vara tillräckligt stor.

NATURPANELENS REKOMMENDATIONER FÖR ATT FÖRBÄTTRA DEN MARINA BIOLOGISKA MÅNGFALDEN I GRUNDA KUSTOMRÅDEN

Utsläppskällor som orsakar näringsbelastning bör åtgärdas i hela Östersjöns avrinningsområde

Det långvariga skyddsarbetet för Östersjön har varit värdefullt och har troligtvis fördröjt förlusten av biologisk mångfald. Åtgärderna för att främja kustvattnens biologiska mångfald har dock hittills varit otillräckliga.

Naturpanelens rapport visar att eutrofieringen är den främsta orsaken till förlusten av biologisk mångfald i Finlands kustvatten och att den inte har hejdats trots de uppsatta målen. I Petteri Orpos regeringsprogram²¹ förbinder sig regeringen att uppnå en god ekologisk status i inlandsvatten och havsområden. Minskad övergödning är avgörande för att målet ska kunna uppnås.

Naturpanelen rekommenderar att

- **de vattenvårdsåtgärder för markanvändning som orsakar diffus belastning förbättras.** Åtgärderna för att minska diffus belastning från jordbruket gynnar också ofta kolbindningen. Vattenvårdsåtgärderna vid skogsförnyring och iståndsättningsdikning bör förbättras för att minska den diffusa belastningen från skogsbruket. Förbättringar skulle kunna göras genom att uppdatera skogslagen eller vattenlagen.
- **jord- och skogsbruksstöden kopplas till åtgärder som förbättrar miljöns status och minskar belastningen.** Det nationella stödsystemet ändras till den del som det är möjligt genom nationella beslut. Påverkansarbete bedrivs gentemot EU:s gemensamma jordbrukspolitik så att fler miljövårdsfrämjande mekanismer kan införas i den.
- **näringsämnenas kretslopp inom jordbruket stöds.** Näringsämnenas kretslopp inom jordbruket effektiviseras så att till exempel dynga, bioavfall och slam utnyttjas vid produktionen av gödsel eller biogas. Ett slutet kretslopp förhindrar att näringsämnen rinner ut i vattendrag. Förbättring av näringsämnenas kretslopp ingår också som ett mål i Orpos regeringsprogram²¹ som en del av Skärgårdshavsprogrammet.
- **punktbelastningen minskas.** De viktigaste källorna till punktbelastning åtgärdas med hjälp av stödsystem och lagstiftning, till exempel i fråga om samhällsavloppsvatten och näringsutsläpp från fiskodlingar. För fiskodlingar bör förutsättningar att övergå till anläggningar med helt slutna kretslopp skapas.

Havsnaturens beaktande vid planering och tillståndsgivning bör främjas

För att förlusten av biologisk mångfald ska kunna hejdas måste man undvika skador på naturen och bättre uppmärksamma kombinerade effekter av olika stressfaktorer i samband med all planering och tillståndsgivning. Havsnaturens betydelse bör stärkas vid miljökonsekvensbedömning och tillståndsprövning.

Naturpanelen rekommenderar att

- **havsnaturen beaktas i större utsträckning vid tillstånds- och bedömningsförfaranden.** Krav ställs på att ett ingrepps effekter på den marina miljön, enskilt och i kombination med andra faktorer, beaktas på ett mer omfattande sätt vid miljökonsekvensbedömning och i tillstånds- och anmälningsförfaranden⁵⁸ enligt miljöskyddslagen och vattenlagen. Den rättsliga betydelsen av målen inom vattenförvaltning och havsförvaltning stärks vid tillståndsprövningen^{56,57}.
- **krav ställs på att en s.k. skadelindringshierarki beaktas i tillståndsansökningarna.** Enligt principen om skadelindringshierarki bör skador på naturen i första hand undvikas och lindras samt de återstående skadorna på naturen kompenseras. Tillståndsansökningarna bör innehålla en kompensationsplan för skador på naturen.
- **havsplaneringen utvecklas.** Inom havsplaneringen bör havsbaserad vindkraft och andra projekt som hotar kustnaturen avstyras på ett mer bindande sätt från de mest känsliga och ekologiskt mest betydelsefulla områdena samt skadliga kombinationseffekter från projekten minskas^{56,57,58}.

Skyddet av havsområden bör utvecklas och effektiviseras

Enligt Kunming-Montrealramverket för biologisk mångfald ska minst 30 procent av havsområdena skyddas före 2030. En tredjedel, eller 10 procent, av havsområdenas ytareal omfattas av strikt skydd. Enligt Petteri Orpos regeringsprogram²¹ förbinder sig regeringen att inleda ett frivilligt skyddsprogram för skydd av havsnaturen. Utöver skyddet måste marina miljöer med försämrat naturvärde iståndsättas och restaureras i linje med internationella mål.

Naturpanelen rekommenderar att

- **antalet naturskyddsområden enligt naturvårdslagen utökas och att värdefulla undervattensområden skyddas.** Skyddet av redan identifierade ekologiskt betydelsefulla undervattensområden bör förbättras och tillräcklig sammankoppling av skyddsområden säkerställs^{60,61}. Instruktioner bör utarbetas om möjligheten till begränsningar enligt sjötrafiklagen för att skydda förekomsten av naturtyper som är skyddade enligt naturvårdslagen, samt för att skydda förekomsten av andra hotade naturtyper^{56,63} och andra värdefulla havsområden.
- **skyddet av marina naturtyper kompletteras genom att lägga till de nyckelnaturtyper i naturvårdslagen som är viktiga för den marina biologiska mångfalden.** Sådana naturtyper är till exempel bottnar med nate- och slingeväxter samt blåstångs- och blåmusselbottnar⁵⁸.
- **försämringen av viktiga lek- och uppväxtområden för fisk förhindras genom lagstiftning.** Förutom att förhindra eutrofiering skulle detta kräva ett instrument som liknar skyddet av naturtyper- och artförekomster i naturvårdslagen^{9,56}.
- **överfiske förhindras och att fisket förvaltas så att fiskbeståndens mångfald och livskraft kan säkerställas.** Det kommersiella fisket och fritidsfisket vid kusten förvaltas på basis av vetenskapliga rekommendationer, vid behov mer effektivt, genom att reglera fångstmängder, fångstredskap och fångsttider samt fångststorleken på fisk.
- **de mekaniska störningarna av livsmiljöer på havsbotten minskas.** Muddring och dumpning görs tillståndspliktiga eller alternativt förbättras vattenlagen och anmälningsprocessen så att bästa praxis alltid tillämpas. Den totala kumulativa skadan av muddring i vattenområden minskas^{42,56}.



- **de mest effektiva åtgärderna för restaurering av havsnaturen utreds och att målen för internationella åtaganden som gäller åtgärderna fullföljs.** Kunskapen om restaurering av grunda undervattensområden utvecklas och pilotförsök av restaureringsåtgärder som lämpar sig för grunda kustområden genomförs.

Kunskapsluckorna om biologisk mångfald i grunda kustområden bör fyllas

Uppföljningar av och forskning om den marina kustnaturen behövs för att vattenområden ska kunna tilldelas vårdande och restaurerande åtgärder och för att övervaka att åtgärdernas mål uppnås. Tillräckliga resurser bör säkerställas för ändamålet.

Naturpanelen rekommenderar att

- **den långsiktiga finansieringen säkerställs för ett program där den biologiska mångfalden i grunda kustvatten övervakas.** Övervakningsprogrammet för den nuvarande havsförvaltningsplanen genomförs och övervakningen av biologisk mångfald i grunda kustområden läggs till för att täcka alla Finlands havsområden och deras viktigaste naturtyper.
- **öka kunskapen om de kumulativa effekterna av klimatförändringen och den lokala belastningen på kustnaturen.** Kustmiljön förändras snabbt och kunskapen om organismernas anpassningsförmåga är avgörande. Modelleringen av klimatförändringarnas effekter bör utvecklas så att de bättre beaktar de grunda och mångformiga skärgårds- och kustområdena. De kumulativa effekterna av klimatförändringarna och annan lokal belastning bör alltid beaktas vid planeringen och genomförandet av användning, förvaltning, vård och restaurering av kustvattnen.
- **forskning angående den interna belastningens betydelse i förhållande till den totala fosforbelastningen bör ökas.** Jordbruket vid Skärgårdshavets avrinningsområde är den viktigaste belastande källan för Östersjöns totalbelastning vid Finlands kust, en så kallad HELCOM hot spot.
- **en jämnare geografisk täckning eftersträvas för havs- och kustforskningen.** VELMU-programmet är internationellt sett unikt och dess breda geografiska kunskapsbas skapar goda förutsättningar för att målet kan uppnås. Mängden forskningsdata från våra nordligaste havsområden är mindre omfattande jämfört med våra sydligare områden, men vi behöver också mer forskning för att förstå förlusten av biologisk mångfald och dess orsaker i de södra havsområdena.
- **kontinuiteten för experimentell grundforskning om arter, organismsamhällen och ekologiska funktioner vid kusten säkerställs genom tillräcklig finansiering.** FINMARI-nätverket för marin forskningsinfrastruktur utgör en bra grund för ändamålet. FINMARI för samman den marina forskningens infrastruktur i Finland och utvecklar den vidare genom nationellt och internationellt samarbete.

Förlusten av biologisk mångfald bör hejdas genom att prioritera naturen inom politiskt beslutsfattande och säkerställa långsiktig finansiering

För att hejda förlusten av biologisk mångfald krävs det en samhällsomfattande hållbarhetsomställning som gör naturen och naturskyddet till en central del av all verksamhet och allt beslutsfattande. Beaktandet av biologisk mångfald, tryggheten av naturvärden och förbättrandet av naturens tillstånd bör ingå i det politiska beslutsfattandet. Detta är viktigt för att Finland ska kunna fullfölja målen om att hejda förlusten av biologisk mångfald i regeringsprogrammet och i internationella åtaganden. Vi måste se till att de befintliga målen och åtagandena fullföljs och påskynda åtgärdernas verkställande. Ytterligare beslut kan också behövas för att bredda målen om förlusten av biologisk mångfald fortsätter.



Naturpanelen rekommenderar att

- **finansieringen utökas för konkreta åtgärder som förbättrar havets och kustvattens status och hejdar förlusten av biologisk mångfald.** Petteri Orpos regering har redan förbundet sig²¹ att stärka den övergripande samordningen mellan förvaltningsområden och forskning samt att förbättra genomslaget hos riktade skyddsåtgärder i Östersjön, särskilt i Skärgårdshavet. Tillräcklig finansiering krävs för åtgärdernas genomförande.
- **kännedomen om havs-, skärgårds- och kustnaturen stärks på olika utbildningsnivåer och bland centrala aktörer.** Orpos regeringsprogram²¹ syftar till att öka genomslaget för kunskapen om Östersjön. God planering krävs för att uppnå målet. Utbildning och kommunikation är avgörande för att möjliggöra hållbarhetsomställningen.
- **en oberoende forskargrupp inrättas för att ta fram en evidensbaserad långsiktig plan för att hejda utarmningen av biologisk mångfald.** Målen för den långsiktiga planen bör vara operativa, kvantitativa och tidsbundna, så att de ekologiska, sociala och ekonomiska effekterna av planen kan förutses och uppnåendet av målen övervakas. Alla naturtyper i Finland bör ingå i planen och den bör också stödja marinbiologisk mångfald.

KÄLLOR

- ¹ IPBES. 2019. Global assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES secretariat. Bonn. 1144 s.
- ² CBD. 2020. Global Biodiversity Outlook 5. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Montreal.
- ³ WEF. 2024. The Global Risk Report. World Economic Forum. URL: https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2024.pdf.
- ⁴ Halpern BS, Longo C, Lowndes JSS, Best BD, Frazier M, Katona SK, Kleisner KM, Rosenberg AA, Scarborough C, Selig ER. 2015. Patterns and emerging trends in global ocean health. PLoS One 10:e0117863. DOI: 10.1371/journal.pone.0117863
- ⁵ Hyvärinen E, Juslén A, Kemppainen E, Uddström A, Liukko U-M (red.). 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Miljöministeriet och Finlands miljöcentral. Helsingfors. 704 s. (På finska).
- ⁶ Ketola T, Boström C, Bäck J, Herzon I, Jokimäki J, Kallio KP, Kulmala L, Laine I, Lehikoinen A, Nieminen TM, Oksanen E, Pappila M, Silfverberg O, Sinkkonen A, Sääksjärvi I, Kotiaho JS. 2022. Kohti luontoviisasta Suomea: Keinoja luontoposiitivisuuden saavuttamiseksi. Suomen Luontopaneelin julkaisuja 2/2022. (På finska). DOI: <https://doi.org/10.17011/jyx/SLJ/2022/2>.
- ⁷ Sumelius H, Boström C. 2024. Förlusten av marin biologisk mångfald i Finlands kustområden. Publikationer av Finlands naturpanel 1B/2024. (På finska).
- ⁸ Miljöministeriet. 2006. Finlands kuststrategi. Miljön i Finland 10/2006. Miljöministeriet. (På finska).
- ⁹ Kraufvelin P, Pekcan-Hekim Z, Bergström U, Florin A-B, Lehikoinen A, Mattila J, Arula T, Briekmane L, Brown EJ, Celmer Z, Dainys J, Jokinen H, Kääriä P, Kallasvuo M, Lappalainen A, Lozys L, Möller P, Orio A, Rohtla M, Saks L, Snickars M, Støttrup J, Sundblad G, Taal I, Ustups D, Verliin A, Vetemaa M, Winkler H, Wozniczka A, Olsson J. 2018. Essential coastal habitats for fish in the Baltic Sea. Estuarine, Coastal and Shelf Science 204:14–30. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2018.02.014>.
- ¹⁰ Röhr M, Holmer M, Baum J, Björk M, Boyer K, Chin D, Chalifour L, Cimon S, Cusson M, Dahl M, Deyanova D, Duffy JE, Eklöf JS, Geyer JK, Griffin JN, Gullström M, Hereu CM, Hori M, Hovel KA, Hughes AR, Jorgensen P, Kiriakopolos S, Moksnes P-O, Nakaoka M, O'Connor MI, Peterson B, Reiss K, Reynolds PL, Rossi F, Ruesink J, Santos R, Stachowicz JJ, Tomas F, Lee K-S, Unsworth RKF, Boström C. 2018. Blue carbon storage capacity of temperate eelgrass (*Zostera marina*) meadows. Global Biogeochemical Cycles 32:1457–1475. DOI: <http://dx.doi.org/10.1029/2018gb005941>.
- ¹¹ Luypaert T, Hagan JG, McCarthy ML, Poti M. 2020. Status of marine biodiversity in the Anthropocene. In: Jungblut S, Liebich V, Bode-Dalby M (eds). YOUMARES 9 - The Oceans: Our Research, Our Future. Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-20389-4_4.
- ¹² Asmala E, Gustafsson C, Krause-Jensen D, Norkko A, Reader H, Staehr PA, Carstensen J. 2019. Role of eelgrass in the coastal filter of contrasting Baltic Sea environments. Estuaries and Coasts 42:1882–1895.
- ¹³ Carstensen J, Conley DJ, Almroth-Rosell E, Asmala E, Bonsdorff E, Fleming-Lehtinen V, Gustafsson BG, Gustafsson C, Heiskanen A-S, Janas U, Norkko A, Slomp C, Villnäs A, Voss M, Zilius M. 2020. Factors regulating the coastal nutrient filter in the Baltic Sea. Ambio 49:1194–1210. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01282-y>.
- ¹⁴ Reckermann M, Omstedt A, Soomere T, Aigars J, Akhtar N, Beldowska M, Beldowski J, Cronin T, Czub M, Eero M, Hyytiäinen KP, Jalkanen J-P, Kiessling A, Kjellström E, Kulinski K, Guo Larsén X, McCrackin M, Meier HEM, Oberbeckmann S, Parnell K, Pons-Seres de Brauwer C, Poska A, Saarinen J, Szymczycha B, Undeman E, Wörman A, Zorita E. 2020. Human impacts and their interactions in the Baltic Sea region. Earth System Dynamics 13:1–80.
- ¹⁵ Leppänen J-M. 2012. Meriympäristön nykytilan arvio, hyvän tilan määrittäminen sekä ympäristötavoitteiden ja indikaattoreiden asettaminen. (På finska).



- ¹⁶ Kontula T, Raunio A (red.). 2018. Hotbedömning av Finlands naturtyper 2018 Rödlistning Del I: Resultat och bedömningens grunder. Suomen ympäristö 5:2018. Finland miljöcentral och Miljöministeriet. Helsingfors. 388 s. (På finska).
- ¹⁷ Korpinen S, Laamanen M, Suomela J, Paavilainen P, Lahtinen T, Ekeboom J (red.). 2018. Havsmiljöns tillstånd i Finland 2018. SYKE Publikationer 4:2018. Finlands miljöcentral SYKE. Helsingfors. 248 s.
- ¹⁸ Auvinen A-P, Kemppainen E, Jäppinen J-P, Heliölä J, Holmala K, Jantunen J, Koljonen M-L, Kolström T, Lumiaro R, Punttila P, Venesjärvi R, Virkkala R, Ahlroth P. 2020. Utvärdering av genomförandet och effekterna av Finlands biodiversitetsstrategi och handlingsprogram 2012–2020. Publikationsserie för statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet 2020:36. Statsrådets kansli. 337 s. (På finska).
- ¹⁹ HELCOM. 2023. State of the Baltic Sea. Third HELCOM holistic assessment 2016–2021. Baltic Sea Environment Proceedings n°194.
- ²⁰ Statsrådet. 2019. Regeringsprogrammet för statsminister Sanna Marins regering 10.12.2019. Ett inkluderande och kunnigt Finland – ett socialt, ekonomiskt och ekologiskt hållbart samhälle. Statsrådets publikationer 2019:32
- ²¹ Statsrådet. 2023. Ett starkt och engagerat Finland : Regeringsprogrammet för statsminister Petteri Orpos regering 20.6.2023. Statsrådets publikationer 2023:59.
- ²² Europeiska kommissionen. 2020. EU:s strategi för biologisk mångfald för 2030: Ge naturen större plats i våra liv. (COM(2020) 380 final/2). URL: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0010.02/DOC_1&format=PDF.
- ²³ CBD 2022. Decision adopted by the conference of the parties to convention on biological diversity. Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework. CBD/COP/DEC/15/4. URL: <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-en.pdf>.
- ²⁴ Europeiska unionens råd. 2023. 15907/23. Brussels, 22 November 2023. Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on nature restoration - Letter to the Chair of the European Parliament Committee on the Environment, Public Health and Food Safety (ENVI).
- ²⁵ 92/43/EEG. Rådets direktiv 92/43/EEG av den 21 maj 1992 om bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter.
- ²⁶ 2008/56/EG. Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/56/EG av den 17 juni 2008 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på havsmiljöpolitikens område (Ramdirektiv om en marin strategi).
- ²⁷ 2000/60/EG. Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG av den 23 oktober 2000 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område.
- ²⁸ FördragsS 2/2000. Asetus Vuoden 1992 Itämeren alueen merellisen ympäristön suojelua koskevan yleissopimuksen voimaansaattamisesta. (På finska).
- ²⁹ HELCOM. 2021. Baltic Sea Action Plan 2021 update. URL: <https://helcom.fi/wp-content/uploads/2021/10/Baltic-Sea-Action-Plan2021-update.pdf>
- ³⁰ Lag om vattenvårds- och havsvårdsförvaltningen 2004/1299.
- ³¹ Äländsk vattenlag 1996:61.
- ³² Miljöministeriet. 2022b. Nationell strategi för biologisk mångfald fram till 2035. Utkast 14.12.2022. (På finska).
- ³³ Miljöministeriet. 2020. Havspan 2030. Online: <https://meriskenaariot.info/merialuesuunnitelma/sv/suunnitelma-johdanto-sve/>.
- ³⁴ Miljöministeriet. 2023. Finlands kuststrategi. Utkast 6.7.2023. (På finska).

³⁵ 2017/848/EU. Kommissionens beslut (EU) 2017/848 av den 17 maj 2017 om fastställande av kriterier och metodstandarder för god miljöstatus i marina vatten, specifikationer och standardiserade metoder för övervakning och bedömning och om upphävande av beslut 2010/477/EU.

³⁶ Davies CE, Moss D, Hill MO. 2004. EUNIS habitat classification revised 2004. Report to: European Environment Agency-European Topic Centre on Nature Protection and Biodiversity.
<http://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/eunis/eunis-habitatclassification/>

³⁷ Evans D, Aish A, Boon A, Condé S, Connor D, Gelabert E, Michez N, Parry M, Richard D, Salvati E, Tunesi L. 2016. Revising the marine section of the EUNIS Habitat classification - Report of a workshop held at the European Topic Centre on Biological Diversity, 12 & 13 May 2016. ETC/BD report to the EEA.

³⁸ HERTTA. 2023. Vesienhoito, pintavedet: 3. Suunnittelukausi. Vesienhoito-tietojärjestelmä. Miljöförvalningens öppna miljöinformationssystem. (På finska). URL:
<https://www.p2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp>.

³⁹ Fleming V, Berninger K, Aikola T, Huttunen M, Iho A, Kuosa H, Niskanen L, Piiparinen J, Räike A, Salo M, Sarkkola S, Valve H. 2023. Belastningstak för näringsämnen i kustvatten och sätt att minska belastningen: Slutrapport. Publikationsserie för statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet 2023:45. Statsrådets kansli. 42 s. (På finska).

⁴⁰ Kokkonen E, Vainikka A, Heikinheimo O. 2015. Probabilistic maturation reaction norm trends reveal decreased size and age at maturation in an intensively harvested stock of pikeperch *Sander lucioperca*. Fisheries Research 167:1–12.

⁴¹ Veneranta L, Kallio-Nyberg I, Saloniemi I, Jokikokko E, Nash AER. 2021. Changes in age and maturity of anadromous whitefish (*Coregonus lavaretus*) in the northern Baltic Sea from 1998 to 2014. Aquatic Living Resources 34:9.

⁴² Laamanen M, Suomela J, Ekebom J, Korpinen S, Paavilainen P, Lahtinen T, Nieminen S, Hernber A (red.). 2021. Åtgärdsprogram för Finlands havsförvaltningsplan 2022–2027. Miljöministeriets publikationer 2021:31. Miljöministeriet. 397 s.

⁴³ Suomen Ympäristökeskus. 2024. Havsmiljöns tillstånd i Finland 2024. Samrådsmaterial 5.1.2024. Finlandsmiljöcentral SYKE. Online: <https://www.ymparisto.fi/sv/medverka/kommentera-havsforvaltningens-statusbedomning>.

⁴⁴ Reusch TBH, Dierking J, Andersson HC, Bonsdorff E, Carstensen J, Casini M, Czajkowski M, Hasler B, Hinsby K, Hyytiäinen K, Johannesson K, Jomaa S, Jormalainen V, Kuosa H, Kurland S, Laikre L, MacKenzie BR, Margonski P, Melzner F, Oesterwind D, Ojaveer H, Refsgaard JC, Sandström A, Schwarz G, Tonderski K, Winder M, Zandersen M. 2018. The Baltic Sea as a time machine for the future coastal ocean. Science Advances 4:eaar8195. DOI:10.1126/sciadv.aar8195

⁴⁵ Meier HEM, Kniesbusch M, Dieterich C, Gröger M, Zorita E, Elmgren R, Myrberg K, Ahola MP, Bartosova A, Bonsdorff E, Börgel F, Capell R, Carlén I, Carlund T, Carstensen J, Christensen OB, Dierschke V, Frauen C, Frederiksen M, Gagel E, Galatius A, Haapala JJ, Halkka A, Hugelius G, Hünicke B, Jaagus J, Jüssi M, Käyhkö J, Kirchner N, Kjellström E, Kulinski K, Lehmann A, Lindström G, May W, Miller PA, Mohrholz V, Müller-Karulis B, Pavón-Jordán D, Quante M, Reckermann M, Rutgersson A, Savchuk OP, Stendel M, Tuomi L, Viitasalo M, Weisse R, Zhang W. 2022. Climate change in the Baltic Sea region: a summary. Earth System Dynamics 13:457–593. DOI: <https://doi.org/10.5194/esd-13-457-2022>

⁴⁶ Pörtner HO, Scholes RJ, Agard J, Archer E, Arneth A, Bai X, Barnes D, Burrows M, Chan L, Cheung WL, Diamond S, Donatti C, Duarte C, Eisenhauer N, Foden W, Gasalla MA, Handa C, Hickler T, Hoegh-Guldberg O, Ichii K, Jacob U, Inzarov G, Kiessling W, Leadley P, Leemans R, Levin L, Lim M, Maharaj S, Managi S, Marquet PA, McElwee P, Midgley G, Oberdorff T, Obura D, Osman E, Pandit R, Pascual U, Pires APF, Popp A, Reyes-García V, Sankaran M, Settele J, Shin YJ, Sintayehu DW, Smith P, Steiner N, Strassburg B, Sukumar R, Trisos C, Val AL, Wu J, Aldrian E, Parmesan C, Pichs-Madruga R, Roberts DC, Rogers AD, Díaz S, Fischer M, Hashimoto S, Lavorel S, Wu N, Ngo HT. 2021. IPBES-IPCC co-sponsored workshop report on biodiversity and climate change; IPBES and IPCC. DOI: 10.5281/zenodo.4782538.

- ⁴⁷ HELCOM/Baltic Earth. 2021. Climate Change in the Baltic Sea: 2021 Fact Sheet. Baltic Sea Environment Proceedings n°180.
- ⁴⁸ Viitasalo M, Bonsdorff E. 2022. Global climate change and the Baltic Sea ecosystem: direct and indirect effects on species, communities and ecosystem functioning. *Earth System Dynamics* 13:711–747. DOI: <https://doi.org/10.5194/esd-13-711-2022>.
- ⁴⁹ Johannesson K, André C. 2006 Life on the margin: genetic isolation and diversity loss in a peripheral marine ecosystem, the Baltic Sea. *Molecular Ecology* 15:2013–2029. DOI: doi.org/10.1111/j.1365-294X.2006.02919.x.
- ⁵⁰ Reusch TBH, Ehlers A, Hämmerli A, Worm B. 2005. Ecosystem recovery after climatic extremes enhanced by genotypic diversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 102:2826–2831.
- ⁵¹ Rantajarvi E, Pitkänen H, Korpinen S, Nurmi M, Ekeboom J, Liljanieni P, Cederberg T, Suomela J, Paavilainen P, Lahtinen T (red.). 2020. Seurantakäsikirja Suomen merenhoitosuunnitelman seurantaohjelmaan vuosille 2020–2026. *Finlands miljöcentralers rapporten* 47:2020. *Finlands miljöcentral*. (På finska).
- ⁵² Salo T, Reusch TBH, Boström C. 2015. Genotype-specific responses to light stress in eelgrass (*Zostera marina*), a marine foundation plant. *Marine Ecology Progress Series* 519:129–140.
- ⁵³ Gustafsson C, Boström C. 2011. Biodiversity influence ecosystem functioning in aquatic angiosperm communities. *Oikos* 120:1037–1046. DOI: [10.1111/j.1600-0706.2010.19008.x](https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2010.19008.x)
- ⁵⁴ Gagnon K, Christie H, Didden K, With Fagerli C, Govers LL, Gräfnings MLE, Heusinkveld JHT, Kaljurand K, Lengkeek W, Martin G, Meysick L, Pajusalu L, Rinde E, van der Heide T, Boström C. 2021. Incorporating facilitative interactions into small-scale eelgrass restoration – challenges and opportunities. *Restoration Ecology* 29:e13398. DOI: [10.1111/rec.13398](https://doi.org/10.1111/rec.13398)
- ⁵⁵ Meysick L, Norkko A, Gagnon K, Gräfnings M, Boström C. 2020. Context-dependency of eelgrass-clam interactions: implications for coastal restoration. *Marine Ecology Progress Series* 647:93–108. DOI: <https://doi.org/10.3354/meps13408>.
- ⁵⁶ Pappila M, Puharinen S-T. 2022. Regleringen av skyddet av den marina naturen – samordningen av skyddet av den marina naturen, havsvården och vattenvården i EU-rätten och i finländsk rätt Miljöministeriets publikationer 2022:8. Miljöministeriet. 151 s. (På finska). URL: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-242-6>.
- ⁵⁷ Puharinen S-T, Hakkarainen M, Belinskij A. 2021. Granskning av hur Finlands havsvårdslagstiftning fungerar – Målen för havsvården och avvikelser från dem. Miljöministeriets publikationer 2021:14. Miljöministeriet. 97 s. (På finska). URL: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-241-9>.
- ⁵⁸ Kuismanen L, Kiviluoto S, Lehmijoki A, Vieno M, Kostamo K, Korpinen S. 2022. Marina nyckelhabitat inom miljöstillståndsprövning. *Finlands miljöcentralers rapporter* 10:2022. *Finlandsmiljöcentral SYKE*. 45 s. (På finska). URL: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-5466-9>.
- ⁵⁹ Virtanen EA, Lappalainen J, Nurmi M, Viitasalo M, Tikanmäki M, Heinonen J, Atlaskin E, Kallasvuo M, Tikkanen H, Moilanen A. 2022. Balancing profitability of energy production, societal impacts and biodiversity in offshore wind farm design. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 158:112087.
- ⁶⁰ Virtanen EA, Viitasalo M, Lappalainen J, Moilanen A. 2018. Evaluation, gap analysis, and potential expansion of the Finnish marine protected area network. *Frontiers in Marine Science* 5:402. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00402>
- ⁶¹ Virtanen E, Forsblom L, Haavisto F, Keskinen E, Kiviluoto S, Kuismanen L, Laine A, Salovius-Lauren S, Viitasalo M. 2022. Östersjön. I publikationen: Kuusela S, Annala M, Kontula T, Leikola N, Määttä A-M, Virkkala R, Virtanen E. (red.). Projektet Kohti kattavaa suojelualueverkostoa – Tyngdpunkterna i tryggheten av den biologiska mångfalden i Finland. *Finlands miljöcentralers rapporter* 18:2022. *Finlandsmiljöcentral SYKE*. s. 267–300. (På finska).



⁶² Heinonen M, Alanen A (toim.) 2022. Områden som stöder nätverket för bevarandeområden och skyddar den biologiska mångfalden i Finland: Förslag från OECM arbetsgruppen. Miljöministeriets publikationer 2022:16. Miljöministeriet. 148 s. (På finska). URL: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-393-5>.

⁶³ Arnkil A, Hoikkala J, Sahla M (red.). 2019. Rekommendationer för beaktande av skyddsområdena i havsplaneringen. Forstsyrelsens naturskyddspublikationer. Serie A 231. 42 s. (På finska).

⁶⁴ Markanvändnings- och bygglag (Lag om områdesanvändning) 132/1999.