

Havsmiljöns tillstånd i Finland 2018

Samuli Korpinen, Maria Laamanen, Janne Suomela,
Pekka Paavilainen, Titta Lahtinen och Jan Ekebom (red.)



Havsmiljöns tillstånd i Finland 2018

Samuli Korpinen, Maria Laamanen, Janne Suomela,
Pekka Paavilainen, Titta Lahtinen och Jan Ekebom (red.)



SYKE Publikationer 4 svenska

Finlands miljöcentral SYKE

Den här publikationen har granskats av två oberoende och anonyma experter.

Pärm bild: Tomi Muukkonen
Ombrytning: Jyrki Heimonen/Aarnipaja Ky

Grano, Helsingfors 2019

Publikationen kan laddas ner (pdf) via: www.syke.fi/publikationer
och helda.helsinki.fi/syke. En tryckt version kan beställas från
SYKEs webbshop: syke.juvenesprint.fi

ISBN 978-952-11-4979-5 (hft)
ISBN 978-952-11-4980-1 (PDF)
ISBN 978-952-11-4967-2 (hft, på finska)
ISBN 978-952-11-4968-9 (PDF, på finska)
ISSN 2323-8895 (print)
ISSN 2323-8909 (online)



REDAKTIONSRÅDET

Korpinen Samuli (Finlands miljöcentral), Laamanen Maria (Miljöministeriet), Suomela Janne (Närings-, trafik- och miljöcentralen i Egentliga Finland), Paavilainen Pekka (Närings-, trafik- och miljöcentralen i Egentliga Finland), Lahtinen Titta (Närings-, trafik- och miljöcentralen i Egentliga Finland) ja Ekebohm Jan (Miljöministeriet).

SKRIBENTER

Ahtiainen Heini (Naturresursinstitutet), Alenius Pekka (Meteorologiska institutet), Below Antti (Forststyrelsen), Blankett Penina (Miljöministeriet), Bruun Jan-Erik (Finlands miljöcentral), Cederberg Tony (Åbo Akademi), Ekebohm Jan (Miljöministeriet), Fleming-Lehtinen Vivi (Finlands miljöcentral), Haapasaaari Heli (Finlands miljöcentral), Heikinheimo Outi (Naturresursinstitutet), Hyytiäinen Kari (Helsingfors universitet), Häkkinen Jani (Finlands miljöcentral), Ikäheimonen Tarja (Strålsäkerhetscentralen), Jaale Marko (Finlands miljöcentral), Jokikokko Erkki (Naturresursinstitutet), Junttila Ville (Finlands miljöcentral), Kankaanpää Harri (Finlands miljöcentral), Kauhala Kaarina (Naturresursinstitutet), Kauppila Pirkko (Finlands miljöcentral), Kiviranta Hannu (Institutet för hälsa och välfärd), Knuuttila Seppo (Finlands miljöcentral), Koivisto Pertti (Livsmedelsäkerhetsverket), Kontula Tytti (Finlands miljöcentral), Korpinen Samuli (Finlands miljöcentral), Kotamäki Niina (Finlands miljöcentral), Kukkola Anna (Finlands miljöcentral), Kunnasranta Mervi (Naturresursinstitutet), Kuosa Harri (Finlands miljöcentral), Kurvinen Lasse (Forststyrelsen), Laamanen Maria (Miljöministeriet), Lappalainen Antti (Naturresursinstitutet), Lehtikoinen Aleksi (Naturhistoriska centralmuseet), Lehtinen Sirpa (Finlands miljöcentral), Lehtiniemi Maiju (Finlands miljöcentral), Lehtoranta Jouni (Finlands miljöcentral), Mannio Jaakko (Finlands miljöcentral), Mehtonen Jukka (Finlands miljöcentral), Mikkola-Roos Markku (Finlands miljöcentral), Mustonen Anna-Riina (Finlands miljöcentral), Nieminen Emmi (Finlands miljöcentral), Nurmi Marco (Finlands miljöcentral), Nygård Henrik (Finlands miljöcentral), Oinonen Soile (Finlands miljöcentral), Paavilainen Pekka (Närings-, trafik- och miljöcentralen i Egentliga Finland), Pajala Jukka (Finlands miljöcentral), Pakarinen Tapani (Naturresursinstitutet), Parner Hjalte (Internationella Havsforskningsrådet ICES), Pitkänen Heikki (Finlands miljöcentral), Pönni Jukka (Naturresursinstitutet), Raitaniemi Jari (Naturresursinstitutet), Rintala Jukka (Naturresursinstitutet), Roiha Petra (Meteorologiska institutet), Ruuskanen Ari (Helsingfors universitet), Rytkönen Jorma (Finlands miljöcentral), Räike Antti (Finlands miljöcentral), Sahla Matti (Forststyrelsen), Sairanen Eeva (Finlands miljöcentral), Saura Ari (Naturresursinstitutet), Setälä Outi (Finlands miljöcentral), Suikkanen Sanna (Finlands miljöcentral), Suomela Janne (Närings-, trafik- och miljöcentralen i Egentliga Finland), Söderkultalahti Pirkko (Naturresursinstitutet), Toivola Mikko (Finlands viltcentral), Uusitalo Laura (Finlands miljöcentral), Vallius Henry (Geologiska forskningscentralen), Wennström Mikael (Ålands landskapsregering), Westerbohm Mats (Helsingfors universitet), Viitasalo Markku (Finlands miljöcentral), Villnäs Anna (Helsingfors universitet), Virtasalo Joonas (Geologiska forskningscentralen), Vähä Emmi (Finlands miljöcentral), Vävare Susanne (Ålands landskapsregering) och Åystö Lauri (Finlands miljöcentral).

FOTOGRAFIER

Sida	Fotograf
5	Mats Westerbom/Forststyrelsens Naturtjänster
12–13	Mats Westerbom
15	Risto Puranen/Vastavalo
20	Riku Lumiaro
29	Riku Lumiaro
38	Jyrki Heimonen/Aarnipaja
45	Ilkka Lastumäki
55	Riku Lumiaro
57	Ari Seppä
63	Juha Flinkman
69	Heli Vilmi
76	Finlands miljöcentral SYKE
88	Petteri Tolvanen
95	Försvarsmakten
106	Markku Saiha/Leuku
117	Antero Aaltonen
139	Räddningsverket, Helsingfors
142	Timo Virtanen/Vastavalo
151	Lauri Urho
155	Markku Saiha
169	Mats Westerbom
174	Essi Virtanen/Forststyrelsens Naturtjänster
182	Eric Engbretson/Luonnonsuojelija/Wikimedia Commons
187	Riku Lumiaro
195	Antti Halkka
199	Tero Pelkonen
206–207	Matti Rekilä
212	Markus Sirkka
219	Ari O. Laine/Forststyrelsens Naturtjänster
231	Petri Kuokka/Aarnipaja



FÖRORD

Finland ligger på en halvö som reser sig ur Östersjön. Östersjön och dess tillstånd är en viktig sak för finländarna, och havet spelar en betydelsefull roll i många finländares liv. Havsmiljön är en viktig rekreationskälla, och dess naturresurser är en utkomstkälla för fiskare, turistföretagare och vattenbrukare. Östersjöns ekosystemtjänster, såsom vackra landskap, kulturella värden, syreproduktion och koldioxidbindning är till nytta för oss alla.

Havs- och vattenskyddet har en lång historia i Finland, och Östersjöstaterna har samarbetat gällande havsskyddet i över fyrtio år. Havsskyddet har blivit mer systematiskt genom EU:s ramdirektiv om en marin strategi (2008). Finlands första nationella havsförvaltningsplan i tre delar utarbetades med anledning av direktivet och styrdes av ett ekosystembaserat tillvägagångssätt. År 2012 beslutade statsrådet om definitioner av god status i havsmiljön, preliminär bedömning av miljöstatusen och allmänna miljömål. År 2014 beslutade statsrådet om ett övervakningsprogram och år 2015 blev den första havsförvaltningsplanen klar i och med att åtgärdsprogramet slutfördes. Havsvård är fortlöpande verksamhet och havsförvaltningsplanen granskas vart sjätte år. Förvaltningsplanen anpassas eftersom det insamlade övervaknings- och forskningsdatat ökar. Finlands havsförvaltningsplan anpassas i perioder av sex år.

Havsmiljöns tillstånd i Finland 2018 är en omfattande rapport om havets miljöstatus 2011–2016. Den inleds med definitioner av god status för havsmiljöns olika komponenter. Utifrån dessa kan miljöstatusen för olika delområden i havsmiljön klassificeras som god eller dålig. Statusbedömningen i kapitel 5 omfattar naturens mångfald, kommersiella fiskbestånd och näringsvävar, främmande arters utbredning, eutrofiering, nedskräpning och farliga och skadliga ämnen. Rapporten presenterar data om mänskliga aktiviteter som påverkar miljöstatusen samt om därav följande belastning, såsom näringsämnen, farliga

och skadliga ämnen, användning av naturresurser. Det socioekonomiska avsnittet tar upp havsmiljöns ekonomiska nyttor samt uteblivna nyttor vid dålig miljöstatus. I slutet av rapporten bedöms hur Östersjöns tillstånd förändrats genom tiderna samt Östersjöns framtid och potential för hållbar blå tillväxt. Avslutningsvis uppställs allmänna mål för ren miljö och biologisk mångfald i Östersjön och indikatorer för att följa upp hur målen uppnås.

Trots att den här statusbedömningen gäller i huvudsak Finlands havsområden, så har den en koppling till den internationella bedömningen av hela Östersjöns tillstånd. I praktiken bygger Finlands rapport på HELCOM (Helsinki Commission, Kommissionen för skydd av havsmiljön i Östersjön) -bedömningen State of the Baltic Sea, som finländska forskare har varit med och sammanställa.

I denna rapport om Finlands havsområden ges information om HELCOM-rapporten. Två olika bedömningsskalor ger i ett fåtal fall olika resultat för hela Östersjön och för Finlands havsområden när samma sak bedöms. Trots detta kan de två rapporterna med fördel läsas jämsides om man vill få en helhetsbild av Östersjöns tillstånd.

Denna rapport uppdaterar den första delen av Finlands havsförvaltningsplan från 2012. Statusbedömningen är tänkt att utgöra en del av statsrådets beslut om Finlands uppdaterade havsförvaltningsplan. Avsikten är att lägga fram den reviderade planen för beslut i statsrådet 2021 när de två övriga delarna (övervaknings- och åtgärdsprogrammen) har reviderats 2020 och 2021.

En bred grupp av experter från statsförvaltningen och representanter för de olika intressenterna har medverkat i beredningen av denna rapport 2016–2018. Skribenterna anges i början av rapporten. Arbetet har skett under ledning av miljöministeriet och koordinerats av Finlands miljöcentral tillsammans med Närings-, trafik- och miljöcentralen i Egentliga Finland.

Sommaren 2018

Redaktionsrådet

INNEHÅLL

REDAKTIONSRÅDET OCH SKRIBENTER	3
FOTOGRAFIER	4
FÖRORD	6
INNEHÅLL	8
SAMMANFATTNING: HUR MÅR ÖSTERSJÖN?	14

1. Inledning..... 28

1.1 Fysikaliska egenskaper i Finlands havsmiljö28

Laura Uusitalo, Pekka Alenius, Petra Roiha och Jouni Lehtoranta

1.2 Hur påverkar människan havsmiljöns tillstånd?34

Samuli Korpinen och Soile Oinonen

1.3 Havsvårdens mål39

Samuli Korpinen

2. Definition av god status 44

Samuli Korpinen, Maria Laamanen och Jan Ekebon

3. Hur bedöms havets tillstånd?62

Janne Suomela, Samuli Korpinen, Maria Laamanen och Jan-Erik Bruun

3.1 Statusindikatorer62

3.2 Havsmiljön övervakas från marken, havet och luften.....64

3.3 Havsområdesindelning och statusbedömningens tidsram.....64

4. Mänsklig aktivitet i havsområdet och belastning från landsidan och luften	68
4.1 Ekonomisk och social analys av havsanvändningen.....	68
<i>Emmi Nieminen, Heini Ahtiainen, Kari Hyytiäinen och Soile Oinonen</i>	
4.2 Näringsbelastning på Östersjön.....	74
<i>Antti Räike och Seppo Knuuttila</i>	
4.3 Belastning med skadliga och farliga ämnen	84
<i>Jukka Mehtonen, Emmi Vähä, Antti Räike, Jorma Rytkönen, Jani Häkkinen, Heli Haapasaari och Lauri Äystö</i>	
4.4 Energiavledning och buller i havsområden	93
4.4.1 Energiavledning i havet	93
<i>Pekka Paavilainen</i>	
4.4.2 Buller i havsområden	93
<i>Eeva Sairanen och Jukka Pajala</i>	
4.5 Förorening och nyttjande av havsbotten.....	98
<i>Pekka Paavilainen, Janne Suomela, Joonas Virtasalo, Samuli Korpinen och Marco Nurmi</i>	
4.6 Hydrografiska förändringar	103
<i>Janne Suomela, Pekka Paavilainen och Samuli Korpinen</i>	
4.7 Användning av organiska naturresurser	105
4.7.1 Fisket i Östersjön.....	105
<i>Pirkko Söderkultalahti och Antti Lappalainen</i>	
4.7.2 Jakt i havsområdet	110
<i>Mikko Toivola och Kaarina Kauhala</i>	
5. Havsmiljöns tillstånd 2011–2016.....	116
5.1 Eutrofiering.....	116
5.1.1 Statusbedömning	116
<i>Vivi Fleming-Lehtinen, Pirkko Kauppila, Henrik Nygård, Janne Suomela, Niina Kotamäki och Tony Cederberg</i>	
5.1.2 Hur har eutrofieringen förändrats?.....	124
<i>Pirkko Kauppila, Vivi Fleming-Lehtinen, Henrik Nygård, Heikki Pitkänen, Samuli Korpinen och Hjalte Parner</i>	

5.2 Halter av farliga och skadliga ämnen inklusive förändringar.....	132
<i>Jaakko Mannio, Harri Kankaanpää, Tarja Ikäheimonen, Pertti Koivisto, Henry Vallius, Emmi Vähä, Ville Junttila och Hannu Kiviranta</i>	
5.3 Nedskräpning i havsområden.....	143
<i>Outi Setälä, Anna Kukkola, Anna-Riina Mustonen och Sanna Suikkanen</i>	
5.4 Främmande arter.....	150
<i>Maiju Lehtiniemi</i>	
5.5 Statusen för kommersiella fiskbestånd	154
<i>Antti Lappalainen, Outi Heikinheimo, Tapani Pakarinen, Jukka Pönni och Jari Raitaniemi</i>	
5.5.1 Internationellt kvoterade fiskbestånd på öppet hav.....	154
5.5.2 Miljöstatus för kustens kommersiella fiskbestånd	157
5.6 Havsmiljöns mångfald.....	160
5.6.1 Statusen för livsmiljöer på havsbotten.....	160
<i>Lasse Kurvinen, Samuli Korpinen, Jan Ekebom, Matti Sahla, Tytti Kontula och Penina Blankett</i>	
5.6.2 Miljöstatusen för djur- och växtsamhällen på havsbotten.....	168
<i>Henrik Nygård, Ari Ruuskanen, Anna Villnäs, Mats Westerbom, Marko Jaale och Samuli Korpinen</i>	
5.6.3 Planktonsamhällen.....	177
<i>Harri Kuosa, Maiju Lehtiniemi, Sirpa Lehtinen och Sanna Suikkanen</i>	
5.6.4 Fiskar.....	183
<i>Antti Lappalainen, Jari Raitaniemi, Tapani Pakarinen, Ari Saura, Jukka Pönni, Erkki Jokikokko och Outi Heikinheimo</i>	
5.6.5 Havsdäggjur.....	186
<i>Mervi Kunnasranta, Kaarina Kauhala och Penina Blankett</i>	
5.6.6 Havsfåglar	198
<i>Markku Mikkola-Roos, Antti Below, Aleksi Lehtikainen och Jukka Rintala</i>	
5.7 Östersjöns näringsväv.....	208
<i>Laura Uusitalo, Samuli Korpinen och Outi Heikinheimo</i>	
5.8 Ekonomiska nyttor av havets goda tillstånd.....	213
<i>Emmi Nieminen, Heini Ahtiainen, Kari Hyytiäinen och Soile Oinonen</i>	

6. Utveckling av Östersjöns status och nyttjand.....	218
<i>Markku Viitasalo</i>	
6.1 Megatrender i Finlands havsområde och deras orsaker.....	218
6.2 Möjliga framtider.....	224
6.3 Blå tillväxt och Östersjöns tillstånd.....	227
7. Allmänna mål och metoder för en ren miljö och mångfald i Östersjön	230
<i>Maria Laamanen</i>	
8. Underlag	238
LITTERATURFÖRTECKNING.....	239
PRESENTATIONSBLAD.....	246
KUVAILULEHTI.....	247
DOCUMENTATION PAGE.....	248





SAMMANFATTNING: HUR MÅR ÖSTERSJÖN?

”Havsmiljöns tillstånd i Finland 2018” rapporten uppdaterar den första delen av Finlands havsförvaltningsplan. Dokumentet innehåller definitioner av god status, en bedömning av havsmiljöns tillstånd 2011–2016 inklusive belastningar (delvis baserad på definitionerna), reviderade allmänna miljömål och indikatorer för uppföljning av målen. Havsförvaltningsplanen är den marina strategi som beskrivs i EU:s havsförvaltningsramdirektiv, och då den har sammanställts har detta skett i samarbete med de andra östersjöländerna i HELCOM.

I havsvården granskas alla delar av Finlands havsområden (kustvatten och öppet hav från kusten till den ekonomiska zonens yttre gräns). Havsmiljöns tillstånd bedöms med hjälp av elva kvalitativa deskriptorer i havsförvaltningsramdirektivet. Miljöstatusen klassificeras som god eller dålig (tabell 1). Varje deskriptor har definitioner av god status som följts upp 2011–2016 och bedöms med hjälp av indikatorer. Dessa består av tröskelvärden, verbala beskrivningar eller trendbaserade definitioner som anger när god status har uppnåtts. Vissa indikatorer har tagits fram gemensamt av HELCOM-länderna och vissa är nationella. På dessa tillämpas Europeiska kommissionens kriterier och metodiska standarder. Bedömningsskalan varierar beroende på indikator. I vissa fall gäller bedömningen hela havsområdet och i vissa fall kustvattentypen. Behövlig data för bedömningar och indikatorer samlas in genom regelbunden övervakning av havsområdet.

Definitionen av god miljöstatus anger ett tillstånd där människans påverkan kan ses, men den här påverkan förorsakar inte någon betydande eller oåterkallelig förändring. En god miljöstatus betyder alltså inte ett orört tillstånd.

Människan har påverkat havsmiljön under lång tid och på många sätt, vilket lett till en försämring av havets tillstånd. Denna mänskliga belastning måste minska för att vi ska kunna återställa god status i havsmiljön. Statusen försämras bl.a. av belastning från näringsämnen och skadliga ämnen samt aktiviteter som försämrar livsmiljöerna och arternas miljöstatus. Exempel på detta är muddring, deponering av muddermassor, vattenbyggnad, främmande arter, fiske, jakt, bifångst, nedskräpning och undervattensbuller.

Näringsbelastningen och därav följande eutrofiering är det som mest av allt försämrar miljöstatusen i kustvattnen och på öppet hav. Vattendragen tillförs näringsämnen främst från jordbruket men fosfor och kväve kommer även från glesbebyggelse, skogsbruk och punktkällor som reningsverk samt industri- och fiskodlingsanläggningar. Punktbelastningen har minskat avsevärt de senaste decennierna men i den diffusa belastningen har det inte



skett någon väsentlig förändring trots vattenskyddsåtgärderna. Havsområdets maximala belastningar överskrider i Finlands samtliga havsområden. Längst från belastningsmålen är Finska viken och Skärgårdshavet. Havets interna näringsdepåer, som byggts på av tidigare näringsbelastning, bromsar utvecklingen mot god status.

Skadliga och farliga ämnen kommer ut i miljön som punktutsläpp från bl.a. industrin, via kommunala reningsverk, och i samband med olyckor, störningar, och diffusa utsläpp i ökande grad från hushåll samt som nedfall från atmosfären. Produkter kan avge kemikalier under hela sin livscykel, även från avfallshanteringen. En betydande del av de skadliga ämnena transporteras ut i havet via vattendrag. Bland farliga ämnen är långlivade organiska föreningar som tas upp av organismer en central grupp. Farliga ämnen hamnar fortfarande i vattenekosystemet trots att användningen av vissa sådana ämnen minskat eller upphört då användningen av dessa begränsats.

Människoframkallat **undervattensbuller**, som kan påverka marina organismer negativt, är oftast tids- och områdesmässigt avgränsat. Det skadliga bullrets utbredning, varaktighet eller betydelse för olika arter går ännu inte att bedöma. Därför har statusen i fråga om undervattensbuller inte kunnat klassificeras men skillnader i mätresultaten kan granskas områdesvis.

Havsbottnens status påverkas av många mänskliga aktiviteter och av syrefria förhållanden (anoxi), som åtminstone delvis beror på eutrofiering. Muddring av farleder och stränder samt tillhörande deponering av muddermassor i havet har en kraftig påverkan lokalt, men förändringar orsakas även av vattenbyggnad, t.ex. olika bankar, fyllnad av vattenområden, anläggning av hamnar och undervattenskablar och -rörledningar. Även upptagning av havssand kan påverka känsliga livsmiljöer på sandbottnar. Enligt definitionen är havsbotten fysiskt förlorad, om förändringen är bestående eller mycket långlivad, eller störd, om förändringen är återgående. Bara några promille av Finlands hela havsområdesareal bedöms som helt förlorad, men den störda bottenarealen utgör nästan 30 %. Bedömningen inbegriper dock stor osäkerhet och de negativa effekterna av störningen har ännu inte kunnat bedömas. Den samlade effekten på livsmiljöer och naturtyper vid fysisk förlust och störning av havsbotten är störst i Bottenhavets inre kustvatten samt i Skärgårdshavets och Finska vikens innerskärgård. Andra områden där resultaten är iögonfallande är huvudstadsregionen, Skärgårdshavets smala fartygsleder och hamnområdet i Kotka. Havsbottnar som lider av syrebrist eller helt syrefria perioder förekommer allmänt i sänkor i Finska viken och Norra Östersjön. Tidvis lider även vissa inre kustvatten av syrebrist eller syrefria perioder

Åtgärder på havsområdet kan förändra de **hydrografiska förhållandena**. Med detta avses förändringar i vattenflödet, vågbildning, salthalt och temperatur. Förändringarna i de hydrografiska förhållandena är emellertid små, bara några procent av kustvattenförekomsternas hela areal. +Finlands havsområden har således god status i fråga om hydrografiska förhållanden.

Fisket modifierar de fiskade arternas storleks- och åldersfördelning och påverkar beståndets storlek, samt indirekt också andra arter. I Finlands havsområden fiskas i huvudsak strömming, vassbuk, sik, lax och nors. I kustområdena är gös och abborre viktiga målarter för det kommersiella fisket. Även andra arter fastnar i fiskeredskapen som bifångst. Förutom kommersiellt fiske förekommer i Finland även mycket fritidsfiske, vars fångster är för flera kustfiskarter större än det kommersiella fiskets motsvarande fångster.

Jaktens påverkan har bedöms för viltarternas del. Viktiga grupper ur havsvårdssynpunkt är sälar och havsfåglar samt de främmande arterna mink och mårhund. Påverkan av säl- och vattenfågeljakten kan vid behov regleras. Bland finska viltarter har alfågel- och ejderpopulationerna dålig miljöstatus, vilket till viss del kan påverkas genom reglering av jakten. Mink- och mårhundsjakten har å sin sida en positiv effekt på näringsvävarna i havsmiljön och bör främjas i syfte att förbättra havsfågelpopulationernas status.

De ovan nämnda belastningarnas samlade effekt gör att statusen i Finlands kustvatten och öppna havsområden är dålig i många avseenden. Statusen är oftast bäst i områden med mindre mänsklig aktivitet och den mänskliga belastningen är liten, såsom på öppet hav. I regel är statusen sämre i kustvattnen, framför allt inom influensområdet för städer, industrianläggningar, eller vattendrag som belastar havet. Det finns också flera belastningar, såsom ämnen vilka sprids via atmosfären, som påverkar hela havsområdet. Belastningen från vissa källor ökar med tiden, och till exempel näringsämnen och skadliga ämnen kan ackumulerats i havet över en lång tid.

I havsvården avser havsmiljöns tillstånd att havsmiljöns komponenter bedöms utifrån elva deskriptorer för god miljöstatus (bild 6). Statusen för arter, livsmiljöer och näringsvävar återspeglar hur belastningarna påverkar organismerna och deras funktion. Vissa deskriptorer återspeglar mänskliga belastningar, som mängderna ämnen som släpps i havet, och vissa människoframkallade förändringar i havsmiljön. Dessa är, bl.a. eutrofiering, ökade halter och effekter av skadliga ämnen i havet, ankomst av främmande arter till finska havsområden, och störning av havsbottnar.

Eutrofiering försämrar väsentligt havsvattnets status, vilket märks bl.a. som grumlighet, algbloomingar och förändringar i havsbottnens status, som syrebrist, och i växt- och djursamhällena. Inget av Finlands öppna havsområden eller kustvattenområden har god status i fråga om eutrofiering. Statusen är sämst i Finska viken och Skärgårdshavet. Statusen är bättre i Bottniska viken, framför allt i de öppna havsområdena och i de yttre kustvattnen, även om statusen också där bedömts som dålig. Det finns dock skillnader mellan eutrofieringsindikatorerna. Halterna av näringsämnen ligger närmare tröskelvärdena för god status än halten av klorofyll-*a*, som beskriver mängden växtplankton. Bentiska djursamhällen har god status på många ställen. Eutrofieringen påverkar många deskriptorer av havsmiljöns tillstånd, såsom naturens mångfald, kommersiella fiskarter, näringsvävar och havsbottnens status.

Havets tillstånd beträffande **skadliga och farliga ämnen** är fortfarande dåligt eftersom tröskelvärdet för en grupp föreningar, dvs. bromerade flamskyddsmedel (PBDE), överskrids i Finlands samtliga havsområden. Många andra föreningar uppvisar förhöjda halter men de är generellt inte högre än tröskelvärdet för god status. Halterna av många föreningar som är förbjudna eller omfattas av begränsningar har trots allt minskat i vatten, sediment och fisk, men det upptäcks också nya föreningar som ersatt förbjudna ämnen. **Fisk som är människoföda** har, i fråga om skadliga ämnen, god miljöstatus. Det är ändå motiverat att följa de allmänna rekommendationerna och tillhörande undantag gällande intag av fisk.

Statusen i fråga om **nedskräpning av havet** har ännu inte gått att klassificera då dataunderlaget är litet och då inga tröskelvärden för god status fastställts. Kunskaperna om mängden skräp i havet ökar dock hela tiden genom att både mängderna och ursprunget undersökts de senaste åren. Det mesta skräpet finns i närheten av områden med mänsklig aktivitet och i områden dit skräpet förts.

Statusen i fråga om **främmande arter** kan anses god eftersom det inte kommit några helt nya arter till Finlands havsområden under den senaste sexårsperioden. När det gäller hela Östersjön är statusen däremot dålig eftersom det under samma tid kommit 14 nya arter till andra delar av Östersjön. Många tidigare arter, som havsborstmaskar, svartmunad smörbult och vitfingrad brackvattenskrabba, har de senaste åren spridit sig snabbt i Finlands havsområden. De påverkar näringsvävar och marina ekosystem på många sätt. Tre sådana arter spred sig till Finska viken under sexårsperioden.

I havsvården avser **naturens mångfald** livsmiljöernas, naturtypernas, arternas och populationernas abundans, beskaffenhet och mångsidighet. En väsentlig del av **havsbottnens**

huvudsakliga livsmiljötyper har dålig status till följd av eutrofiering och andra mänskliga belastningar. Syrebrist gör att miljöstatusen är sämst i Norra Östersjöns och Finska vikens öppna havsområden. Eftersom Bottniska vikens öppna havsområde inte störs av syrebrist, är statusen för bentiska livsmiljöer i området huvudsakligen god. Indikatorerna visar särskilt dålig status i Finska vikens och Skärgårdshavets innerskärgård. **Makroalgssamhällena** har god status endast i Kvarkens ytterskärgård. **Bentiska djursamhällena** har god miljöstatus i de yttre delarna av Bottenhavets, Kvarkens och Skärgårdshavets kustvatten och på öppna havet i bottenområden som befinner sig över haloklinen.

Växt- och djurplanktonssamhällena återspeglar livsmiljöernas status på öppet hav. Algblomningar och förändringar i andra artgrupper tyder på en dålig status i fråga om växtplankton i Finska vikens, Norra Östersjöns och Bottenhavets öppna havsområden. Det finns ännu inte någon indikator för algblomningar i kustvattnen. Djurplanktonssamhällena i öppna havsområden har god status i Bottenviken och Bottenhavet men dålig i Ålands hav och Finska viken. Statusen i fråga om djurplankton har inte bedömts i kustvattnen.

Bland **havsdäggdjuren** är statusen god för gråsäl och populationen har ökat de senaste åren. Östersjövikaren, vår andra marina sälart, har också ökat i Bottniska viken men reproduktionen är ännu dålig. I Skärgårdshavet och Finska viken populationerna är väldigt små och inte växer. Tumlare förekommer numera bara sporadiskt i Finlands havsområden, vilket beror på Östersjöpopulationens dåliga status. Tumlarens status i Finlands havsområden är inte god.

Havsfågelpopulationerna har mestadels dålig status eftersom den häckande populationen minskar för flera arter. I Bottniska viken är havsfåglarnas status emellertid god. Däremot växer populationerna av övervintrande vattenfåglar i Finlands havsområden på grund av de milda isvintrarna, men i Östersjön som helhet har många havsfågelpopulationer minskat och därför bedöms dessa ha dålig status. I Östersjön har framför allt alfågelpopulationen minskat kraftigt medan havsörnspopulationen ökat avsevärt och bedöms huvudsakligen ha god status.

Statusen av flera **fiskarter** ger anledning till oro. Havsöringsbeståndens status är mycket dålig i alla havsområden. Då flera naturliga bestånd försvunnit på grund av vandringshinder i vattendragen, och livsmiljöerna för lek försämras, utgör fisket ett hot mot de starkt hotade naturliga bestånden. I enskilda vattendrag har yngelproduktionen ökat något men vandringshinder och lekmiljöernas dåliga status hotar alltså populationerna. Ålbestånden



har minskat kraftigt och ålen klassas som starkt hotad i hela Europa. Även flundrorna har minskat betydligt liksom beståndet av nejonöga (klassen rundmunnade).

Bland **kommersiellt viktiga fiskarter** har strömmingsbestånden god status i Finlands havsområden. Vassbuchsbeståndet är mycket rikligt i Finlands havsområde, men eftersom fisket av vassbuk är för effektivt runtom i Östersjön, kan Östersjöns vassbuchsbestånd inte anses ha god status. Av våra två betydande laxbestånd anses det ena (Torne älv) ha god status och det andra (Simo älv) dålig status. Mängden torsk som förekommer i Finlands havsområden är fortfarande liten. Fisket i våra vatten påverkar ändå inte den dåliga statusen för det s.k. östra torskbeståndet i Östersjön. Bland kommersiellt viktiga fiskarter i kustvattnen har abborren god status liksom gösbestånden bortsett från Skärgårdshavet. Vandringsiken i Bottenviken har bedömts ha dålig status.

Statusen för havsområdenas **näringsvävar** bedöms med 12 indikatorer, varav fyra visar god status, tre dålig status och resten fem god status i vissa havsområden. De flesta näringsvävsindikatorerna visar i regel bättre status i Bottniska viken än i Finska viken och Skärgårdshavet. Indikatorer som visar god och försämrade status finns såväl i toppen av näringsväven som på lägre nivåer.

Havsvårdens allmänna mål uppställs för att minska på de mänskliga miljöbelastningarna och för att återställa havsmiljön. Med miljömålen strävar man till att styra utvecklingen av havsmiljön mot en god status. De 27 allmänna målen fokuserar på följande huvudteman: minskning av näringsbelastningen och eutrofieringen, förhindring av belastningen av skadliga ämnen och nedskräpning, minskning av spridningen av främmande arter, förbättring av hållbar användning av marina naturresurser, naturskydd och återställning av naturen, förbättring av dataunderlaget för havsvården och på att främja möjligheterna av att uppnå god status i havsmiljön genom havsområdesplanering. För varje mål definieras dessutom en indikator med vilken uppnåendet av målet kan följas. I havsförvaltningsplanens åtgärdsprogram 2021 definieras åtgärder för att avancera mot en god havsmiljö.

Trots att havsmiljöns tillstånd i Finland är i många avseenden dåligt finns det ändå positiva tecken. Näringsbelastningen särskilt från punktkällor såsom reningsverk, industrier och fiskodlingar har minskat och havets tillstånd har ställvis börjat förbättras. Kvantiteterna av många farliga ämnen har minskat i havet till följd av restriktioner och förbud av användning. Halten av radioaktivt cesium minskar liksom oljeutsläppen. Sälarna och storskarvarna har ökat i sådan utsträckning att de orsakat problem särskilt för det kommersiella fisket. Havsröken har återvänt till alla våra kustvatten, även till inlandsvattnen.

Samtidigt utsätts havsmiljön kontinuerligt för många nya påfrestningar och man försöker främja olika sätt att använda havsområdet och naturresurserna. Samordningen av detta med målen för havsmiljöns tillstånd ska ske med hjälp av havsplanering. De första havsplanerna blir färdiga 2021.

Klimatförändringarna förändrar hela Östersjöns ekosystem. Förändringar kan väntas i centrala egenskaper som vattnets temperatur, salt- och syrehalt, surhetsgrad och halter av näringsämnen. Istället kommer sannolikt ytterligare att minska och vattenflödena, skiktningen och uppblandningen av vattnet kan förändras. Prognoser om klimatförändringarnas effekt på eutrofieringsutvecklingen inbegriper många osäkerheter, men det mest sannolika är att tillrinningen av näringsämnen i Östersjön ökar i stället för att minska.

Miljöstatusen för Östersjön och Finlands havsområden är en viktig sak för finländarna. Enligt en färsk enkät är en stor majoritet (86 %) av finländarna villiga att tillsammans betala över 400 miljoner euro per år för att förbättra Östersjöns tillstånd. De insamlade medlen vill man i första hand använda för att lösa de mest kända och uppenbara problemen – alltså för att förebygga skadliga ämnen och eutrofiering. Upprätthållandet av friska och rika fiskbestånd samt mångfald upplevdes också som viktiga mål.

Tabell 1. Havsmiljökomponenternas status 2011–2016 i Finlands havsområden. Områdena presenteras i Bild 7. ● god status, ● dålig status, ○ inte bedömd då kriterier för god status saknas eller statusen kan inte klart definieras som god eller dålig utifrån data eller det finns för få data för en bedömning, streck (–): en bedömning behöver ej göras. Cirkelns delsektorer visar andelen för god och dålig indikator status. Rapportavsnittet med motiveringar och underlag för statusbedömningen anges i kolumnen ”Avsnitt”. Bedömningen av gråsäl har resulterat i samma status för alla havsområden eftersom arten rör sig över ett stort område.

Kvalitativ deskriptor av god status	Komponent	Delfaktor av komponent	Avsnitt	Finska viken	Norra Östersjön	Ålands havsområde och Skärgårdshavet	Bottenhavet	Kvarken	Bottenviken
Eutrofiering			5.1	●	●	●	●	●	●

Kvalitativ deskriptor av god status	Komponent	Delfaktor av komponent	Avsnitt	Finska viken	Norra Östersjön	Ålands havs-område och Skärgårdshavet	Bottenhavet	Kvarken	Botten-viken
Halter och effekter av föroreningar		Farliga ämnen	5.2						
		Radioaktivitet	5.2						
Föroreningar i matfisk			5.2						
Nedskräpning			5.3						
Energi och undervattensbuller									
Hydrografiska förändringar									
Främmande arter			5.4						
Kommersiell fisk		Gös	5.5.2						
		Strömming	5.5.1						
		Vassbuk	5.5.1						
		Torsk	5.5.1						
		Lax	5.5.1						
		Abborre	5.5.2						

Kvalitativ deskriptor av god status	Komponent	Delfaktor av komponent	Avsnitt	Finska viken	Norra Östersjön	Ålands havs-område och Skärgårdshavet	Bottenhavet	Kvarken	Bottenviken
Naturens mångfald	Huvudsakliga miljötyper och havsbottnens integritet	Litorala livsmiljöer	5.6.1		—				
		Infra-litorala livsmiljöer	5.6.1		—				
		Circa-litorala livsmiljöer	5.6.1		—				
		Livsmiljöer i yttre havet	5.6.1						
	Vattenpelarens planktonsamhället	Växtplankton på öppet hav	5.2 5.6.3						
		Djurplankton på öppet hav	5.2 5.6.3						
	Fiskar	Havsöring	5.2 5.6.4						
		Vandrings-sik	5.5.2						

Kvalitativ deskriptor av god status	Komponent	Delfaktor av komponent	Avsnitt	Finska viken	Norra Östersjön	Ålands havsområde och Skärgårdshavet	Bottenhavet	Kvarken	Bottenviken
Naturens mångfald	Havs-däggdjur	Gråsäl	5.6.5	●	●	●	●	●	●
		Östersjövikare	5.6.5	●	—	●	●	●	●
		Tumlare	5.6.5	●	●	●	●	●	—
	Havs-fåglar	Häckande havsfåglar	5.6.6	●	●	●	●	●	●
		Övervintr. havsfåglar	5.6.6	●	●	●	●	—	—
Näringsvävar			5.7	●	●	●	●	●	●

Inledning

1.1 Fysikaliska egenskaper i Finlands havsmiljö

Finlands havsområden har vissa fysikaliska egenskaper som väsentligt påverkar det marina ekosystemet: havsbottnens form och egenskaper, temperaturernas årstidsvariation samt de djupa vattnens isolering från världshaven och infrekventa förnyelse genom saltpulser. Årstidsvariationerna karakteriseras av vinteristäck, uppblandning av övre vattenskikt våren och sommar och sommarens varma ytskikt.

Havsbottnens form och egenskaper Finland omges av grunda havsområden. Medeldjupet och största djupet är 38 m/123 m i Finska viken, 40 m/148 m i Bottenviken och 66 m/293 m i Bottenhavet. Berggrunden i Finlands havsområden består av gamla kristallina bergarter med många tektoniska krosszoner, framför allt i kustområdet, vilka gör kusten och den närliggande havsbotten fragmenterad och geologiskt mångfasetterad. Den sönderskurna kusten med skärgårdar erbjuder rikligt med skyddade livsmiljöer för många arter. På öppet hav består botten av jämnare sedimentbergarter.

Strömmar och genomströmningstid. Östersjöns havsströmmar är i huvudsak vindframkallade och mycket varierande. Den yt nära resultantströmmen går motsols. Djupvattenströmmarna styrs av havsbottnens form. Östersjöns vatten har en beräknad genomströmningstid på 33 år, då hela vattenvolymen byts ut, men skillnaderna mellan havsområdena är stora. Hela vattenvolymen byts ut inom cirka fem år i Finska viken och inom sju i Bottniska viken.

Istäck. Norra delarna av Östersjön och östra delarna av Finska viken har is varje vinter. Isbildningen börjar vid kusten, där isvintern är längre än på öppet hav. Istäcket är störst i månadsskiftet februari–mars. Istäckets varaktighet och utbredning varierar från år till år. Den maximala utbredningen har minskat sedan början av 1960-talet jämfört med föregående decennier. Isen påverkar stränder och strandnära havsbotten genom att slita och flytta på marksubstanser och vegetation. Isen är en viktig livsmiljö för flera Östersjö-



arter, såsom vikare, gråsäl, planktonalger, mikrober och djurplankton. Östersjövikaren föder och ammar sina ungar på isen. Havsfåglarnas övervintring påverkas av isens utbredning.

Temperatur. I Finlands havsområde karakteriseras ytvattentemperaturen av en kraftig årstidsvariation mellan något under 0 °C på vintern till över 20 °C på sommaren, då det i Östersjön bildas ett varmt ytskikt på cirka 20 m ovan gammalt och kallt vintervatten. Dessa skikt blandas upp när havsytan kallnar på hösten. De långsiktiga temperaturförändringarna är något osäkra eftersom tidsserieanalysen försvåras av årstidsvariationen och olika mättidpunkter under åren. Vattnets temperatur påverkar starkt nästan allt liv i havet, t.ex. planktonorganismers förökningshastighet och växelvarma djurs ämnesomsättning samt artsammansättningen överlag. Fiskarnas reproduktiva framgång kan påverkas starkt av vattentemperaturerna under våren. Om det finns lite plankton när ynglen börjar få behov av extern näring kan de ha särskilt svårt att överleva. Då kan årskullen bli liten.

Salthalt. Vattnet blir tyngre ju saltare det är. Östersjöns vatten är permanent stratifierat eftersom det är saltare djupt ner än i ytskiktet. På cirka 60 m djup finns haloklinen, ett språngskikt där salthalten och vattnets densitet förändras. Vattnet ovanför haloklinen blandas upp varje höst och vår men blandas inte med vattnet under haloklinen. Djupare vatten blandas bara upp av horisontala strömningar som uppstår framförallt när mycket saltvatten strömmar in från Nordsjön vid gynnsamma väderförhållanden (s.k. saltpulser, se nedan). Norra Östersjön och delar av Finska viken har en tydlig haloklin, så att vattnet inte kan blandas upp ända till havsbotten. Vattnet i det grundare Skärgårdshavet blandas upp ända till botten höst och vår nästan överallt. Mellan Bottniska viken och centralbassängen finns det en tröskel som minskar genomströmningen av saltare djupt vatten, vilket gör att det bottennära vattnet i huvudsak kommer från centralbassängens ytskikt. Ytvattnets salthalt varierar: från 2,5–3,5 g kg⁻¹ i norra delarna av Bottenviken till cirka 6 g kg⁻¹ i Finska viken, Skärgårdshavet och Bottenviken. Sötvatten från stora älvar som rinner ut i Bottenhavet sprids över ett stort område och salthalten är så låg att det inte sker någon stratifiering. Nära estuarier och längst inne i djupt inträngande vikar kan salthalten ligga nära noll. Vattnets salthalt påverkar starkt organismernas metabolism, och olika arter har anpassat sig till mycket olika nivåer av salthalt (bild 1). Östersjöns brackvatten är en krävande livsmiljö för både sötvatten- och saltvattenarter. Många arter lever på den yttersta gränsen av sitt utbredningsområde i fråga om salthalt och därför kan förhållandevis små förändringar i salthalten förändra växt- och djursamhällellens sammansättning.

Uppvällning. Uppvällning kallas ett fenomen där vatten längre ner snabbt stiger upp till havsytan. Ytvatten från kusten förs ut på öppet hav med vinden och ersätts med vatten från djupare skikt som på sommaren är kallare än ytskiktet ovanför språngskiktet. Vid uppvällning kan ytskiktet snabbt kylas ned med hela 10 °C. Uppvällande vatten kan innehålla en stor mängd näringsämnen, vilket kan leda till alg-

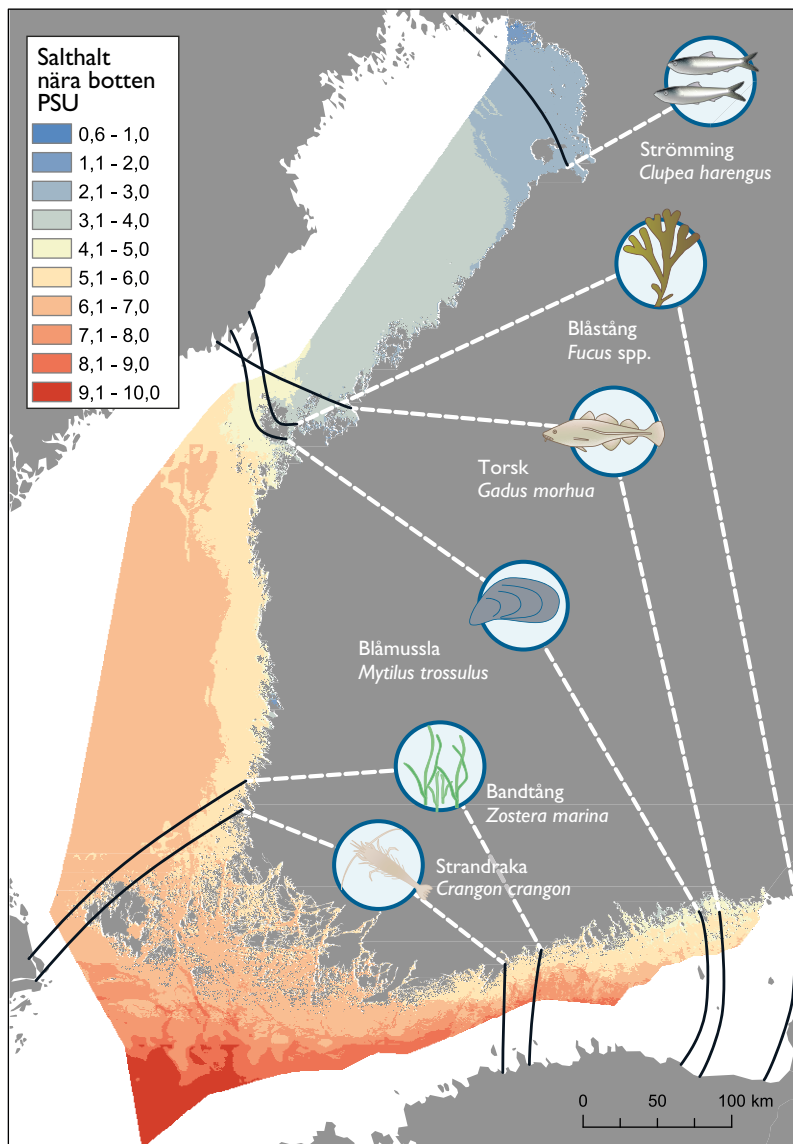


Bild 1. Bottnens salthalt och gränser för vissa nyckelarters utbredning (Finlands miljöcentral, HELCOM).

blomningar (planktonalger) efter uppvällningen. Vid Finlands kust är uppvällning vanligast i mellersta och västra delen av Finska viken och vid sydkanten av Skärgårdshavet.

Syrebrist. Bottennära vatten i Östersjöns djupbassänger blandas inte regelbundet upp med ytnära vatten och inget syre transporteras till djupt vatten genom haloklinen. Organiskt material som sjunker ner i sänkorna och bryts ned förbrukar syret i det bottennära vattnet. Områden med syrebrist eller total avsaknad av syre breder ut sig under årens lopp tills det strömmar in syrerikt vatten genom en saltpuls. Syrefria förhållanden (anoxi) är karakteristiska för Östersjön, men de syrefria områdenas areal har ökat genom eutrofieringen och den påföljande ökningen av biotiskt material (bl.a. växtplankton). Under hög- och sensommaren medför en likadan process syrebrist eller rentav total avsaknad av syre på botten av kustvattenbassänger som är isolerade av öar eller grund. Bentiska växt- och djursamhällen påverkas starkt av syrebrist eftersom få arter klarar sig i syrefattiga områden, och på syrefria bottenar lever bara mikrober som klarar sig i dylika förhållanden. I Norra Östersjön är djupbassängerna nästan kontinuerligt syrefria och i Finska vikens sänkor förekommer syrebrist regelbundet. Finlands övriga havsområden och bottenar ovanför haloklinen är i regel tillräckligt syresatta.

Saltpulser. Östersjön förbinds med Nordsjön via de smala och grunda danska sunden. Vattenbytet mellan Östersjön och Nordsjön är begränsat. Huvudströmningen går normalt mot Nordsjön, dit det strömmar in mindre salt ytvatten från Östersjön. Vid gynnsamma väderförhållanden strömmar det dock in rikligt med syrerikt och salt oceanvatten, som därmed är tyngre, och sjunker till botten eller bottenära vattenskikt i Östersjön. Det syrerika vattnet förbättrar tillfälligt syreläget i Östersjöns sänkor men tränger också upp syrefritt och syrefattigt vatten mot Norra Östersjön längs botten. Detta kan försämra syreläget på grundare bottenar. Vattnet i fråga är ofta mycket näringsrikt då näringsämnen som varit bundna till havsbotten i syrefria förhållanden har frigjorts. Saltpulserna påverkar således levande organismer i Östersjön genom att förändra syreläget i bottennära områden och föra upp gammalt näringsrikt vatten från sänkorna så att det kan användas av planktonalger, vilket kan leda till bl.a. algbloomingar.

Den tredje starkaste saltpulsen i den uppmätta historien trängde in i Östersjön i december 2014 och mindre pulser följde 2015. Som följd av detta ökade salthalten i huvudbassängens djupvatten och stora områden syrsattes. Men effekterna av pulserna blev kortlivade.

Interna näringsdepåer. Organiska och oorganiska fasta ämnen ansamlas i havets bottensediment. Näringsämnen från dessa kan lösas upp biologiskt eller kemiskt och frigöras från sedimentet i bottennära vatten och föras ända upp till det produktiva ytskiktet. Denna frigörelse av användbara näringsämnen kallas missvisande för "intern belastning" trots att det handlar om näringsämnen som tillförts genom extern belastning och cirkulerar mellan havsvattnet och havsbotten. Betydande mängder silikat, kväve och fosfor frigörs från bottensedimenten. Näringsämnen frigörs på detta sätt i alla Finlands havsområden, särskilt i

syrefria förhållanden men intensiteten av frigöringen har mycket stora regionala skillnader beroende på skillnader i syreläget och bottenens fosfatbindningsförmåga. I Bottenviken och delvis i Bottenhavet binder havsbotten fosfat mer effektivt än i andra havsområden, vilket beror på ett bättre syreläge i Bottniska vikens understa vattenskikt.

Under Östersjöns långa belastningshistoria har den förhöjda eutrofieringsnivån upprätthållits av de fosforresurser som ackumulerats i sedimenten och djupvattnen i Östersjöns huvudbassäng och Finska viken. Detta trots att belastningen har under de senaste decennierna minskat betydligt. Förhöjda fosforhalter har väsentligt bidragit till att blomningar av blågröna alger ökat, även om blomningarna numera hör till de naturliga fenomenen i Östersjön. Väderleksförhållanden och interna processer - sedimentation och utsläpp av näringsämnen, liksom strömmar och avledning mellan Östersjöbassängerna, inkl. saltpulser och deras konsekvenser – påverkar mycket mer i en tidsskala på några år än vad variationen av den yttre belastningen påverkar Östersjöns eutrofieringsnivå. På lång sikt har näringsbelastningen spelat en avgörande roll för eutrofieringen av Östersjön. Näringsämnen som kretsar i Östersjöns ekosystem kommer främst från mänsklig verksamheten och minskningen av näringsbelastningen är för närvarande det enda säkra - om än långsamma – sättet att minska på näringsreserverna i Östersjön och för att bekämpa övergödningen. Östersjön har varit utsatt för kraftig näringsbelastning under flera decennier och återhämtningen kommer att ske med fördröjning efter att belastningen har minskats.

1.2 Hur påverkar människan havsmiljöns tillstånd?

Östersjön producerar ekosystemtjänster för finländarna. Dessa kan mätas som nyttigheter (bl.a. fiskbestånd) eller tjänster (bl.a. trivsamt och hälsosamt livsmiljö) eller regleringstjänster i bakgrunden (bl.a. reglering av klimatet eller ämneskretslopp). Ekosystemtjänsternas nyttor betraktas lätt som självklarheter, men människans växande påverkan på Östersjön har redan lett till förändringar i många ekosystemtjänster, vilket återspeglas som förlust av bl.a. ekonomiska, kulturella och hälsomässiga nyttor.

Östersjöområdet är en komponent i mer omfattande miljöförändringar som påverkar havsmiljön direkt eller indirekt. Europeiska miljöbyrån har identifierat 11 globala megatrender som påverkar grundläggande samhällsbehov: mat, vatten, energi, material och ekosystem (EEA 2015; Tabell 2). Konsumtionsvanorna hos den globalt växande medelklassen ökar förbrukningen av naturresurser och miljöbelastningen samt hotar gränserna för hållbar tillväxt¹. Köttkonsumtionen förutspås öka med 70 % fram till 2050, tillgången till dricksvatten hotas av befolkningstillväxten, konsumtionsökningen och klimatförändringarna. Världens energibehov förutspås öka med 30–40 % de följande 20 åren, materialbehoven bedöms bli dubbelt så stora fram till 2030 och den biologiska mångfalden minskar i allt snabbare takt.

Sedan mitten av 1900-talet har näringsbelastningen haft en stark inverkan på utvecklingen av Östersjöns tillstånd. Den kommer i huvudsak från jordbruket men även från andra källor som orsakar diffus belastning (skogsbruk och glesbebyggelse) och punktbelastning (samhällellas reningsverk, industrier och fiskodlingar). Merparten av åtgärderna för att minska näringsbelastningen fastställs i vattenvårdsplanernas åtgärdsprogram.

Vid sidan av urbaniseringen och strandbebyggelsen har den mänskliga aktiviteten även ökat på havet. Människans miljöpåverkan på Östersjön har förstärkts av växande sjötrafik, ökande rekreatjonsbruk, vindkraftsbyggen och andra aktiviteter. Detta har också ökat störningen av havsbotten genom bl.a. erosion, muddring och deponering. I enlighet med EU:s strategi för blå tillväxt vill man ändå satsa på Östersjöns tillväxtpotential. Tillväxt eftersträvas framför allt i vattenbruket, vilket kan skapa en målkonflikt med tanke på målet att minska näringsbelastningen på Östersjön. I EU:s integrerade havspolitik är strategin för blå tillväxt kopplad till en miljömässigt hållbar utveckling. Detta ska uppfyllas med hjälp av EU:s direktiv om en marin strategi.

Tabell 2. Globala megatrender och bedömning av deras effekter på den marina miljön i Östersjön. Europeiska miljöbyrån 2015².

Globala megatrender		Global prognos (EEA 2015)	Bedömning av effekterna på den marina miljön i Östersjön
1.	Befolkningstillväxt	Över 9,6 miljarder 2050, ökning framförallt i utvecklingsländerna.	Nordeuropas befolkning åldras men dess verkningar på den marina miljön är oklara. Dehydrering och uppvärmning av områden med högsta befolknings-tillväxt samt konflikter kan driva folk till Östersjö-området, vilket kan öka det människoframkallade trycket på Östersjön.
2.	Urbanisering	67 % av världens befolkning bor i städer 2050, metropolerna blir fler.	Städerna växer och deras strandområden urbaniseras, långväga föroreningar från andra städer kan öka.
3.	Pandemier och hälsorisker	Åldrande befolkning och urbanisering ökar befolkningens ohälsa, pandemierna ökar.	Städernas försämrade luftkvalitet och hälsosituation i städerna kan öka brukstrycket på den naturliga miljön.
4.	Snabbare teknologiska förändringar	Teknologiska förändringar tas i bruk snabbare och bredare.	Tillämpning av försiktighetsprincipen får ökad betydelse, potentialen för miljövänlig teknik ökar.
5.	Fortsatt ekonomisk tillväxt?	Ekonomi växer långsammare i många länder och ojämlikheten ökar, minskad offentlig finansiering av miljöskyddet.	Minskad offentlig finansiering av miljöskyddet och -övervakningen.
6.	Multipolär värld	De flesta länderna blir viktiga producenter och påverkare.	Oklara effekter.
7.	Ökande konkurrens om naturresurser	Fördubblad efterfrågan på naturresurser fram till 2030.	Risken för överutnyttjande av naturresurser ökar.
8.	Ekosystemen hotas	Ökad markanvändning, befolkning och användning av naturresurser hotar ekosystemen.	Havsmiljön utsätts för en växande belastning.
9.	Klimatförändringarnas följdverkningar ökar	Hotar ekosystem och biologisk mångfald, ekonomisk tillväxt, livsmedelsproduktion, jämlikhet och hälsa.	Östersjöns fysikaliska, kemiska och biologiska egenskaper förändras och påverkar samhället.
10.	Ökad förorening	Utsläppen av näringsämnen och kemikalier ökar.	Belastningen via vattendrag och långväga gränsöverskridande föroreningar ökar genom klimatförändringarna.
11.	Mer diversifierad förvaltning	Globaliseringen ökar regeringarnas utmaningar.	Oklara effekter.

Klimatförändringarna har redan orsakat stora förändringar i Östersjön. Istäcket har krympt och antalet årliga isdagar har minskat de senaste decennierna, framförallt de senaste åren (bild 2). Ytvattnets salthalt har minskat i det långa perspektivet och havsvattnets temperatur har ökat framför allt i Östersjöns djupa bassänger (bild 3 och 4). Enligt tidsserierna på ytvattnets pH-värde finns endast ett fåtal observationer på tydlig försurning av havsvattnet till följd av klimatförändringarna³. Enligt de nuvarande scenarierna förutspås klimatförändringarna öka nederbörden och blåsigheten i Norra Östersjön.

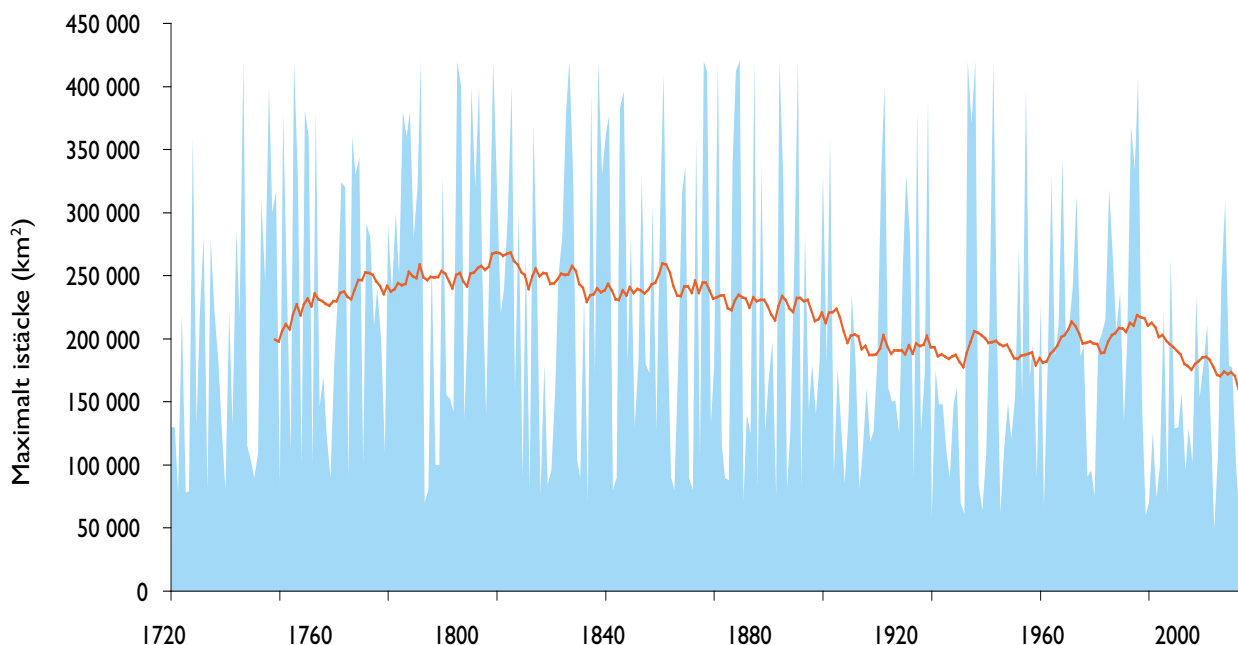


Bild 2. Istäckets maximala utbredning (km²) sedan början av 1700-talet och 30-åriga glidande medelvärde visas med en orange linje (Meteorologiska institutet).

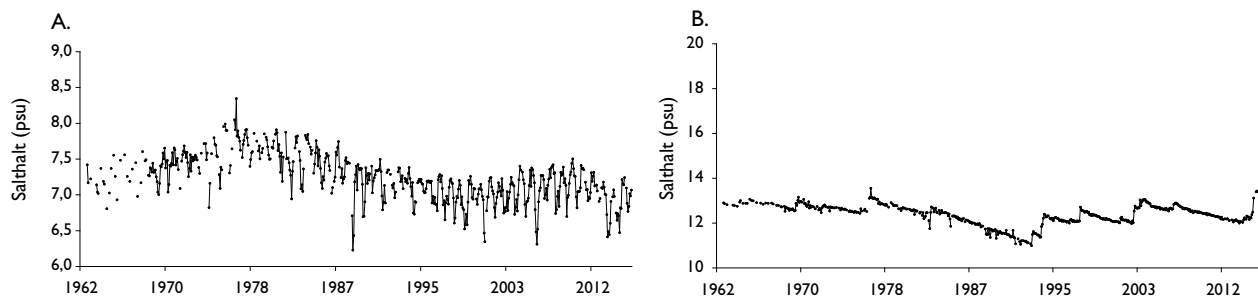


Bild 3. Salthaltens variation i Gotlandsdjupets ytvatten (A) och bottennära vatten (B) sedan 1960-talet⁴.

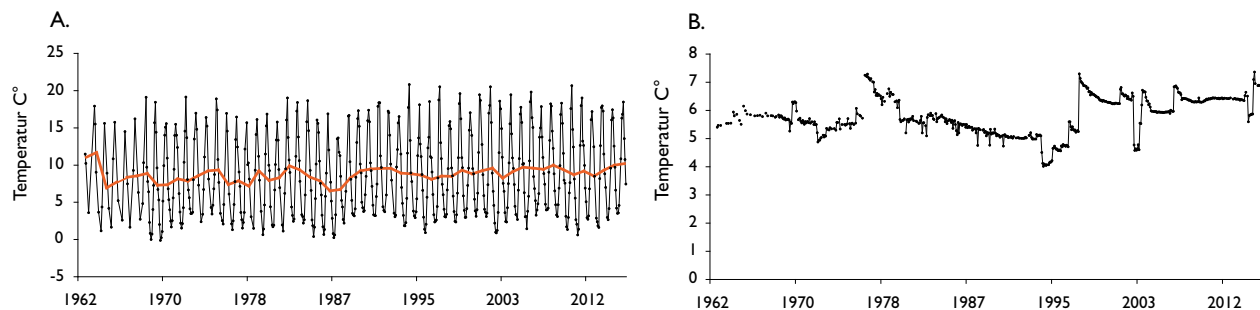


Bild 4. Temperaturens variation i Gotlandsdjupets ytvatten (A) och bottennära vatten (B) sedan 1960-talet. Linjen visar årsmedelvärdet av ytvattentemperaturen⁴.



1.3 Havsvårdens mål

Havsvårdens mål är att uppnå god status i havsmiljön genom att utarbeta en havsförvaltningsplan och genomföra åtgärderna i planen. Finland har skrivit in havsvården i lagen om vattenvårds- och havsvårdsförvaltningen (1299/2004) som bygger på EU:s direktiv om en marin strategi (2008/56/EG). Havsförvaltningsplanen förutsätter att god status i havsmiljön definieras och bedöms vart sjätte år (bild 5) samt att miljömål ställs upp för att hantera konsekvenserna av mänsklig aktivitet och därav följande miljörisker i havsmiljön. Tillsammans utgör dessa havsförvaltningsplanens första del. I planen ingår ett övervak-

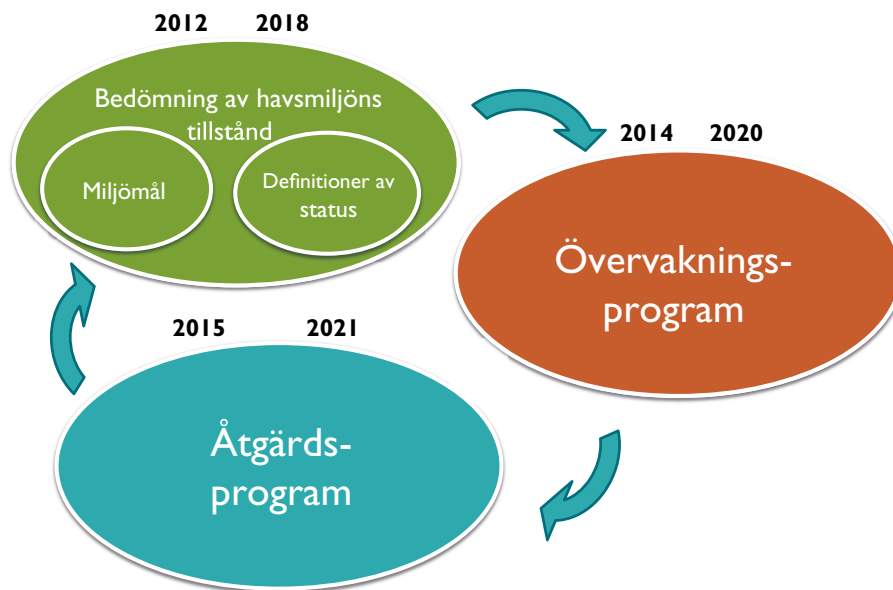


Bild 5. Havsförvaltningsplanens huvudsakliga sektioner. Havsförvaltningsplanen ses över i cykler av sex år. Först definieras god status, havsmiljöns tillstånd bedöms och miljömål uppställs. Därefter utarbetar man ett övervakningsprogram på basen av variablerna i bedömningen. Till sist fattas beslut om åtgärder genom vilka god status kan uppnås. Varje cykel inleds med en ny bedömning av havets tillstånd.



Bild 6. Havets tillstånd bedöms med hjälp av 11 kvalitativa deskriptorer som baserar sig på kriterier och kriteriekomponenter som Europeiska kommissionen fastställt. Utförligare beskrivningar finns i bilaga I av direktivet om en marin strategi (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=LEGISSUM:l28164>) och i EU-kommissionens beslut om bedömningskriterier (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32017D0848>).

ningsprogram (Statsrådets beslut 21.8.2014) och ett åtgärdsprogram med syftet att uppnå god miljöstatus (Statsrådets beslut 3.12.2015).

God status i havsmiljön bedöms med hjälp av 11 kvalitativa deskriptorer (bild 6) underbyggda de bedömningskriterier som Europeiska kommissionen fastställt (2010/477/EU). Kriterierna reviderades 2017. Statusen för Finlands havsmiljö bedömdes förra gången 2012 (Statsrådets beslut 13.12.2012). Då uppnåddes god status för deskriptorerna 2 (främmande arter), 6 (havsbottnens integritet) och 7 (hydrografiska förändringar) (bild 6). På grund av bristfälliga data kunde statusen inte bedömas för deskriptorerna 3

(kommersiell fisk), 10 (nedskräpning) och 11 (energi och undervattensbuller). God status uppnåddes inte för övriga deskriptorers del.

Finlands havsförvaltningsplan drar nytta av Östersjöländernas gemensamma State of the Baltic Sea-rapport. Samarbetsforumet är Kommissionen för skydd av Östersjön (HELCOM). HELCOMs aktionsplan för Östersjön (Baltic Sea Action Plan, BSAP) från 2007 syftar till att uppnå god status i Östersjön före utgången av 2021 och anger gemensamma mål under följande teman: biologisk mångfald, eutrofiering, skadliga ämnen och miljövänlig sjöfart.

Havsförvaltningsplanen uppgörs koordinerat med vattenvårdens vattenförvaltningsplaner. Vattenvården bygger på EU:s ramdirektiv om vattenpolitiken (2000/60/EG). Vattenvård och havsvård skiljer sig på flera punkter. I vattenvårdens statusbedömning granskar man ytvattnets ekologiska och kemiska status och beaktar även hydromorfologiska förändringar. Vattenvården gäller inlands- och kustvatten medan havsvården omfattar kustvatten och öppna havsområden ända till den ekonomiska zonens yttre gräns. Klassificeringssystemen skiljer sig, men i havsvården tillämpas vattenvårdens indikatorer och klassindelning för eutrofiering (se kap. 2). I havsvården beaktas EU:s habitat- och fågeldirektiv, havsområdesplaneringen och strategin för biologisk mångfald, FN:s konvention om biologisk mångfald och Internationella sjöfart-organisationen IMO:s konventioner

2 Definition av god status

Bedömningen av havets tillstånd förutsätter att varje deskriptor har en definition på god status (se 1.3). Statusen bedöms som god eller mindre än god, varvid uttrycken "dålig" eller "god status har inte uppnåtts" används beroende på situationen.

I denna rapport definieras god status i huvudsak enligt Europeiska kommissionens nya kriterier och kriteriekomponenter från 2017. I denna rapport används motsvarande indikatorer⁵ och därmed kan statusbedömningen i sin helhet inte direkt jämföras med den som gjordes 2012⁶. Resultatet av enskilda indikatorer och vissa teman (såsom sälar och eutrofiering) är emellertid jämförbara. Bedömningen bygger också på en hel del nya data från forskningsprojekt om havsmiljön och det övervakningsprogram som antogs 2014. I Finlands havsförvaltningsplan 2012 antogs allmänna definitioner om god status, som nu har specificerats numeriskt och fokuserats genom mer exakta numeriska definitioner. Ambitionen har varit att ge mer specifika definitioner för varje enskilt bedömningskriterium. Grunderna för de nya definitionerna av god status kan läsas i underlagsrapport 1, "Meriympäristön hyvän tilan määritelmät" (endast på finska).

Definitionerna grundar sig på HELCOMs tröskelvärden och indikatorer för god status. Finska havsexperter har utarbetat definitioner av god status för Östersjön i samarbete med andra Östersjöländer. Expertgrupper, tillsatta av HELCOM, har utvecklat indikatorer och definitioner på god status. Dessa utgör merparten av definitionerna och tröskelvärdena i denna rapport. Motsvarande arbete för internationellt reglerade fiskbestånd har gjorts i arbetsgrupper inom Internationella havsforskningsrådet ICES. God status i fråga om skadliga ämnen definieras huvudsakligen i direktivet om s.k. prioriterade ämnen (2013/39/EU). Gynnsam skyddsnivå enligt habitatdirektivet och god miljöstatus motsvarar varandra, men för vissa arter eller livsmiljöer kan bedömningarna skilja sig beroende på de olika skalorna: den gynnsamma skyddsnivån avser Finlands havsområde som helhet medan livsmiljöerna bedöms per havsområde. Vid bedömningen av eutrofiering i kustvattnen tillämpas harmoniserade tröskelvärden för god



status i Finland, Sverige och Estland – tröskelvärdena baserar sig på biologiska, fysikaliska och kemiska kvalitetskomponenter. Dessa följer vattenvårdens klassificering av ekologisk status, där enheterna (vattenförekomsten) indelas i fem klasser: utmärkt, god, måttlig, otillfredsställande och dålig. Minsta målet är god status.

Vissa definitioner av god status saknar tröskelvärden, eftersom sådana inte kan fastställas på basen av bristfällig forskningsdata eller pågående definitionsarbete. I sådana fall används trendbaserade eller deskriptiva textbaserade definitioner.

I denna rapport bedöms statusen för samtliga 11 kvalitativa deskriptorer och skilt för artgrupper av deskriptor 1. Bedömningen bygger på referenskriterier och deras komponenter, såsom arter eller artgrupper, ämnen eller andra miljövariabler. Tabell 3 visar definitionerna på god status och statusen bedöms i kapitel 5.

Tabell 3. Definitioner på god status per deskriptor (I–II) och kriterium för varje indikator. Havsområdena presenteras i Bild 7. Kodreferenserna D och C hänvisar till Europeiska kommissionens beslut om referenskriterium på god status (D: deskriptor, C: kriterium, referenskriterium).

DESKRIPTOR I: Biologisk mångfald bevaras. Livsmiljöernas kvalitet och förekomst samt arternas fördelning och abundans överensstämmer med rådande geomorfologiska, geografiska och klimatiska villkor (naturens mångfald)	
Kriterier	Indikatorer
	HAYSDÄGGDJUR
Bifångstdödlighet [DICI]	Gråsälens bifångstdödlighet vid fiske äventyrar inte populationens livskraft. Bedöms för hela Östersjön.
	Östersjövikarens bifångstdödlighet vid fiske i Bottniska viken äventyrar inte populationens livskraft eller tillväxttakt mot en livskraftig population. I Skärgårdshavet och Finska viken är populationens bifångstdödlighet nära noll.
	Tumlarens bifångstdödlighet vid fiske är nära noll. Bedöms för hela populationen i egentliga Östersjön.

Utbredning [DIC4]	Gråsälen är utbredd över alla delar av Finlands havsområde, vilket motsvarar dess naturliga utbredningsområde före populationsminskningen.
	Östersjövikaren är utbredd över alla delar av Finlands havsområde, vilket motsvarar dess naturliga utbredningsområde före populationsminskningen.
	Tumlarens utbredningsområde sträcker sig till Finlands havsområden exkl. Botten viken. Tumlare påträffas årligen i havsområdena Finska viken, Norra Östersjön, Bottenhavet, Kvarken, Skärgårdshavet och Ålands hav.
Populationens storlek [DIC2]	Gråsälen har en population på minst 10 000 individer i Östersjön och dess årliga tillväxttakt i tillväxtfasen är >7 % eller när miljöns bärkraft nåtts minskar populationen inte >10 % som genomsnitt över 10 år.
	Östersjövikaren har en population på minst 10 000 individer i varje delpopulation (Bottniska viken, Finska viken-Skärgårdshavet) och dess årliga tillväxttakt i tillväxtfasen är >7 % eller när miljöns bärkraft nåtts minskar populationen inte >10 % som genomsnitt över 10 år.
	Tumlarpopulationen i Östersjöns huvudbassäng (inkl. Finska viken) bör växa mot en livskraftig populationsstorlek.
Näringsstatus [DIC5]	Gråsälens trantjocklek som indikator för näringstillståndet är 40 mm hos jagade individer och 35 mm hos bifångst. Bedöms för hela Östersjön.
	Östersjövikarens trantjocklek varierar beroende på näringen och är under de bästa åren 49 mm hos vuxna och 40 mm hos unga vikare. Exakt tröskelvärde kan inte fastställas för närvarande. Bedöms för hela Östersjön.
Reproduktionsförmåga [DIC3]	Gråsäl: >6-åriga honor föder en levande unge i >90% av födslarna.
	Östersjövikare: >5-åriga honor föder en unge i >90 % av dräktigheterna.
Havsdäggdjur bedöms per art så att kriteriet som gett sämst status definierar artens status.	
	HAVSFÅGLAR
Populationens storlek [DIC2]	Bland övervintrande havsfåglar minskar populationen i över 75 % av arterna inte >30 % jämfört med genomsnittet 1991–2000. Bedöms för hela Östersjön.
	Bland häckande havsfåglar minskar populationen i över 75 % av arterna inte >30 % jämfört med genomsnittet 1991–2000. Bedöms för hela Östersjön.
Havsfåglarna bedöms enligt medelvärdet för de två indikatorerna.	

	FISKAR
Bifångst [DIC1]	Havsöringens bifångstdödlighet vid nätfiske minskar i alla havsområden. Bedöms för Finlands havsområde.
Populationens abundans [DIC2]	Yngeltätheten i havsöringens lekälvar är minst 50 % av den maximala täthet som fastställts per älv. Bedöms för respektive älv och artens status bedöms på basis av statusen i alla lekälvar.
Populationens storleksfördelning [DIC3]	Vandringssik i Bottenviken: snabbare tillväxt i genomsnitt bland honor som vandrar upp för att leka och andelen små individer minskar bland fiskar som vandrar upp för leka.
Fiskarna bedöms först per art och sedan totalt på basis av alla indikatorer.	
	PLANKTONSAMHÄLLEN OCH DERAS LIVSMILJÖ
Växtplankton [DIC6]	Växtplanktonsamhället har arter indikerar en välmående näringsväv. Arter som indikerar eutrofiering är inte dominerande enligt bedömningen med indikatorn för växtplanktonsamhällen. Bedöms per havsområde.
	Klorofyll i växtplankton, se deskriptor 5.
	Algblomningarnas omfattning och biomassa, se deskriptor 5.
Djurplankton [DIC6]	Individernas medelstorlek och den totala biomassan i djurplanktonsamhället indikerar båda en välmående näringsväv. HELCOM-indikatorns tröskelvärden för medelstorlek och total biomassa är 8,6/125 i Finska viken, 5,1/220 i Norra Östersjön, 10,3/55 i Ålands hav, 8,4/23,7 i Bottenhavet och 23,7/161 i Bottenviken.
Siktdjup [DIC6]	Se deskriptor 5.
Syreförhållanden [DIC6]	Se deskriptor 5.
Planktonsamhällets status fastställs enligt den sämsta av indikatorerna för växt- och djurplankton eller, om dessa saknas, andra indikatorer för livsmiljö, såsom siktdjup och syreförhållanden.	

DESKRIPTOR 2. Främmande arter som har införts genom mänsklig verksamhet håller sig på nivåer som inte förändrar ekosystemen negativt (främmande arter)	
Kriterier	Indikatorer
	FRÄMMANDE ARTER
Införda främmande arter [D2C1]	Nya främmande arter kommer inte till Finlands havsområden.

DESKRIPTOR 3. Populationerna av alla kommersiellt nyttjade fiskar, skaldjur och blötdjur håller sig inom säkra biologiska gränser och uppvisar en ålders- och storleksfördelning som vittnar om ett friskt bestånd (kommersiella fiskar)	
Kriterier	Indikatorer
	FISKAR
Fiskeridödlighet [D3C1]	Strömming: ICES rekommenderade F_{MSY} -nivå (år 2018: 0,21 i Bottniska viken; 0,22 i övriga havsområden). Fiskeridödlighetströskeln F , vilket ger maximal hållbar avkastning (eng. <i>maximum sustainable yield</i> , MSY).
	Vassbuk: ICES rekommenderade F_{MSY} -nivå för hela Östersjöbeståndet (år 2018: 0,26).
	Torsk: ICES rekommenderade F_{MSY} -nivå för östra beståndet (år 2018: ej definierad)
Lekbeståndets storlek [D3C2]	Lax har en smoltproduktion på >75 % av lekålvens potentiella produktion: Torne älv och Simo älv.
	Abborre har en populationsstorlek över indikatorns tröskelvärde för området: 0,07 i Bottenviken; ingen negativ trend i Kvarken; 0,18 i Bottenhavet, växande trend i Skärgårdshavet, växande trend i Finska viken.
	Strömming: ICES rekommenderade $MSY B_{trigger}$ -nivå (år 2018: 283 180 t i Bottniska viken; 600 000 t i övriga havsområden). Tröskelvärdet för lekbeståndets biomassa, vilket ger maximal hållbar avkastning. (eng. <i>maximum sustainable yield</i> , MSY).
	Vassbuk: ICES rekommenderade $MSY B_{trigger}$ -nivå för hela Östersjön (år 2018: 570 000 t).
	Torsk: ICES rekommenderade $MSY B_{trigger}$ -nivå för östra beståndet (år 2018: ej definierad).
Populationens storleksfördelning [D3C3]	Vandringssik i Bottenviken: snabbare tillväxt i genomsnitt för honor som vandrar upp för att leka och andelen små individer minskar bland fiskar som vandrar upp för att leka.
Kommersiella fiskbestånd bedöms först per artbestånd följt av en samlad statusbedömning för Finlands havsområde (medelvärde för respektive art).	

DESKRIPTOR 4. Alla delar av de marina näringsvävarna, i den mån de är kända, förekommer i normal omfattning och mångfald på nivåer som är tillräckliga för att arternas långsiktiga bestånd ska kunna säkerställas och deras fulla reproduktiva kapacitet behållas (näringsvävar)	
Kriterier	Indikatorer
	HAYSDÄGGDJUR
Sälars abundans [D4C2]	Abundansindikatorer för gråsäl och östersjövikare, se deskriptor 1
	HAVSFÅGLAR
Havsfåglars abundans [D4C2]	Indikatorer för häckande och övervintrande havsfåglar, se deskriptor 1
	FISKAR
Storleken av kommersiellt nyttjade fiskbestånd [D4C2]	Lekbeståndets storlek hos strömming, vassbuk och torsk, se deskriptor 3
Rovfiskars abundans [D4C2]	Den kombinerade abundansen av gädda, abborre och gös bibehålls eller ökar i Bottenviken och i Kvarkens ruta 23. Abundansen i Kvarkens ruta 28 överskrider 0,24. Växande trend i Bottenhavet, Skärgårdshavet och Finska viken.
Karpfiskars (mörtfiskars) abundans [D4C2]	Karpfiskarnas abundans minskar i Kvarken och Finska viken och håller sig inom indexets tröskelvärden i Bottenviken, Bottenhavet och Skärgårdshavet.
	PLANKTONSAMHÄLLEN
Växtplanktonsamhällen [D4C1]	Indikator för växtplanktonsamhällen, se deskriptor 1.
Djurplanktonsamhällen [D4C1, D4C2, D4C3]	Indikator för djurplanktonsamhällen, se deskriptor 1.
	BENTISKA DJURSAMHÄLLEN
Bentiska djursamhällen [D4C1, D4C2, D4C3]	Indikator för bentiska djursamhällen, se deskriptor 6.
Näringsvävarnas status i Finlands havsområde bedöms deskriptivt med hjälp av data från alla indikatorer.	

DESKRIPTOR 5. Eutrofiering framkallad av människan reduceras till ett minimum, särskilt dess negativa effekter, såsom minskad biologisk mångfald, försämrade ekosystem, skadliga algbloomingar och syrebrist i bottenvattnet (eutrofiering)

Kriterier	Indikatorer
	EUTROFIERING
Halter av näringsämnen [D5C1]	HELCOMs tröskelvärden för löst oorganiskt kväve (DIN) och fosfor (DIP) på öppet hav underskrids: 53,2 µg DIN L⁻¹ och 18,3 µg DIP L⁻¹, Finska viken, 40,6 µg DIN L⁻¹ och 7,7 µg DIP L⁻¹, Norra Östersjön, 37,8 µg DIN L⁻¹ och 6,5 µg DIP L⁻¹, Ålands hav, 39,2 µg DIN L⁻¹ och 5,9 µg DIP L⁻¹, Bottenhavet, 51,8 µg DIN L⁻¹ och 3,1 µg DIP L⁻¹, Kvarken, 72,9 µg DIN L⁻¹ och 2,2 µg DIP L⁻¹, Bottenviken. Dessa värden är medelhalter för december-februari i vattensiktet 1–10 m.
Tröskelvärdena för öppet hav var ursprungligen i µmol L ⁻¹ , men här är de omräknade till µg L ⁻¹ med faktorerna 14,01 (N) och 30,97 (P).	HELCOMs tröskelvärden för halterna av totalkväve (N) och totalfosfor (P) på öppet hav underskrids: 298 µg N L⁻¹ och 17,0 µg P L⁻¹, Finska viken, 227 µg N L⁻¹ och 11,8 µg P L⁻¹ i Norra Östersjön, 219 µg N L⁻¹ och 8,7 µg P L⁻¹ i Ålands hav, 220 µg N L⁻¹ och 7,4 µg P L⁻¹ i Bottenhavet, 242 µg N L⁻¹ och 7,4 µg P L⁻¹ i Kvarken, 237 µg N L⁻¹ och 5,6 µg P L⁻¹ i Bottenviken. Dessa värden är årliga medelhalter för vattensiktet 1–10 m.
	Vattenvårdens tröskelvärden för halterna av totalfosfor (P) och totalkväve (N) i de innersta kustvattnen underskrids: 24 P och 350 N µg L⁻¹, Finska vikens inre kustvatten, 20 P och 325 N µg L⁻¹, Finska vikens yttre kustvatten, 23 P och 325 N µg L⁻¹, Sydvästra innerskärgården, 20 P och 310 N µg L⁻¹, Sydvästra mellanskärgården, 18 P och 290 N µg L⁻¹, Sydvästra ytterskärgården, 20 P och 315 N µg L⁻¹, Bottenhavets innersta kustvatten, 14 P och 275 N µg L⁻¹, Bottenhavets yttre kustvatten, 17 P och 325 N µg L⁻¹, Kvarkens innerskärgård, 13 P och 280 N µg L⁻¹, Kvarkens ytterskärgård, 14 P och 340 N µg L⁻¹, Bottenvikens innersta kustvatten, 11 P och 315 N µg L⁻¹, Bottenvikens yttre kustvatten, 22 P och 333 N µg L⁻¹, Ålands innerskärgård, 18 N och 319 N µg L⁻¹, Ålands mellanskärgård, 15 P och 312 N µg L⁻¹, Ålands ytterskärgård. Dessa värden är medelhalter för ytvatten (1 m) under perioden 1.7.–7.9.
Växtplankton klorofyll-a [D5C2]	HELCOMs tröskelvärden för klorofyllhalten i växtplankton på öppet hav underskrids: 2,00 µg L⁻¹, Finska viken, 1,65 µg L⁻¹, Norra Östersjön, 1,5 µg L⁻¹, Ålands hav, 1,5 µg L⁻¹, Bottenhavet, 2,00 µg L⁻¹, Kvarken, 2,00 µg L⁻¹, Bottenviken.
	Vattenvårdens tröskelvärden för klorofyll i kustvattnen underskrids: 3,5 µg L⁻¹, Finska vikens innersta kustvatten, 2,5 µg L⁻¹, Finska vikens yttre kustvatten, 3,0 µg L⁻¹, Sydvästra innerskärgården, 2,5 µg L⁻¹, Sydvästra mellanskärgården, 2,3 µg L⁻¹, Sydvästra ytterskärgården, 2,7 µg L⁻¹, Bottenhavets innersta kustvatten, 2,1 µg L⁻¹, Bottenhavets yttre kustvatten, 3,3 µg L⁻¹, Kvarkens innerskärgård, 2,2 µg L⁻¹, Kvarkens ytterskärgård, 3,3 µg L⁻¹, Bottenvikens innersta kustvatten, 2,2 µg L⁻¹, Bottenvikens yttre kustvatten, 3,0 µg L⁻¹, Ålands innerskärgård, 2,4 µg L⁻¹, Ålands mellanskärgård, 2,4–1,8 µg L⁻¹, Ålands ytterskärgård.

Skadliga algbloomingar [D5C3]	HELCOMs tröskelvärden för algbloomingarnas (blågrönalger d.v.s cyanobakterier) omfattning och biomassa underskrids: 0,90 i Finska viken, 0,77 i Norra Östersjön och 0,58 i Bottenhavet.
Siktdjup [D5C4]	HELCOMs tröskelvärden för siktdjup på öppet hav överskrids: 5,5 m i Finska viken, 7,1 i Norra Östersjön, 6,9 i Ålands hav, 6,8 i Bottenhavet, 6,0 i Kvarken, 5,8 i Bottenviken.
	Vattenvårdens tröskelvärden för siktdjup i kustvattnen överskrids: 3,5 m i Finska vikens innersta kustvatten, 4,4 m i Finska vikens yttre kustvatten, 3,6 m i Sydvästra innerskärgården, 4,6 m i Sydvästra mellanskärgården, 5,8 m i Sydvästra ytterskärgården, 3,3 m i Bottenhavets innersta kustvatten, 4,1 m i Bottenhavets yttre kustvatten, 2,3 m i Kvarkens innerskärgård, 3,7 m i Kvarkens ytterskärgård, 2,4 m i Bottenvikens innersta kustvatten, 3,3 m i Bottenvikens yttre kustvatten, 3,7 m i Ålands innerskärgård, 5,3 m i Ålands mellanskärgård, 6,3 m i Ålands ytterskärgård.
Syreförhållanden [D5C5]	Syrebristen i Östersjön får inte överskrida tröskelvärdena för syrebristindexet: 8,66 i Finska viken, 8,66 i Norra Östersjön, 2,02 i Ålands hav, 2,02 i Bottenhavet, 0,81 i Bottenviken.
	Halten av löst syre får inte sjunka under 4 mg L ⁻¹ (månadsmedelvärde) i kustvattnens vattenförekomster.
Blåstång [D5C7]	se deskriptor 6.
Bottenfauna [D5C8]	se deskriptor 6 (BBI- och BQI-indexen)
Eutrofieringsstatusen fastställs med HELCOMs HEAT-verktyg, som först beräknar ett vägt medelvärde per indikatorgrupp. Den allmänna eutrofieringsstatusen bedöms enligt den sämsta av indikatorgrupperna.	

DESKRIPTOR 6. Havsbottens integritet håller sig på en nivå som innebär att ekosystemens struktur och funktioner kan tryggas och att i synnerhet de bentiska ekosystemen inte påverkas negativt (havsbottens integritet)

Kriterier	Indikatorer
	FÖRLUST OCH STÖRNING AV HAVSBOTTEN
Förlust och störning av havsbotten som påverkar stora bentiska livsmiljöer [D6C3]	Mänskliga aktiviteter som orsakar förlust eller störning av havsbotten äventyrar inte förekomsten av naturtypen eller dess kvalitet. Störningen bedöms i proportion till naturtypens ekologiska betydelse och bevarandestatus.
	BENTISKA VÄXT- OCH DJURSAMHÄLLEN OCH NATURTYPER
Bentiska djursamhällen på mjukbottenar [D6C5]	Enligt vattenvårdens BBI-index (<i>Brackish water Benthic Index</i>) är tröskelvärdena för kustens bentiska djursamhällen (ELS) 0,52/0,51 (0–10 m / >10 m) i Finska vikens innersta kustvatten, 0,56/0,56 (0–10 m / >10 m) i Finska vikens yttre kustvatten, 0,53/0,57 (0–10 m / >10 m) i Sydvästra innerskärgården, 0,56/0,53 (0–10 m / >10 m) i Sydvästra mellanskärgården, 0,55/0,54 (0–10 m / >10 m) i Sydvästra ytterskärgården, 0,56/0,57 (0–10 m / >10 m) i Bottenhavets innersta kustvatten, 0,53/0,55 (0–10 m / >10 m) i Bottenhavets yttre kustvatten, 0,57/0,58 (0–10 m / >10 m) i Kvarkens innerskärgård, 0,56/0,59 (0–10 m / >10 m) i Kvarkens ytterskärgård, 0,57/0,55 (0–10 m / >10 m) i Bottenvikens innersta kustvatten, 0,56/0,55 (0–10 m / >10 m) i Bottenvikens yttre kustvatten, 0,53/0,57 (0–10 m / >10 m) i Ålands innerskärgård, 0,56/0,53 (0–10 m / >10 m) i Ålands mellanskärgård 0,55/0,54 (0–10 m / >10 m) i Ålands ytterskärgård.
	BQI-index (<i>Benthic Quality Index</i>) för bentiska djursamhällen över haloklinen (< 60 m djup) på öppet hav är 0,93 i Finska viken, 4,0 i Norra Östersjön, 4,0 i Ålands hav, 4,0 i Bottenhavet, 1,5 i Kvarken och 1,5 i Bottenviken.
	Indexet för arternas regionala abundans på öppet hav överskrider 3,91 i Finska viken, 3,0 i Norra Östersjön, 2,3 i Bottenhavet och 1,37 i Bottenviken.
Förhållanden på havsbotten [D6C5]	Halten av löst syre på havsbotten underskrider inte 4 mg L ⁻¹ som månadsmedelvärde.

Makroalgzoner på hårbottenar [D6C5]	Den nedre gränsen för blåstångzonen (5 % täckning inom 6 m²) är 3,0/3,5 m (skyddad/öppen) i Finska vikens innersta kustvatten, 4,0/5,0 m (skyddad/öppen) i Finska vikens yttre kustvatten, 3,2/4,0 m (skyddad/öppen) i Sydvästra innerskärgården, 4,0/4,5 m (skyddad/öppen) i Sydvästra mellanskärgården, 5,5/6,0 m (skyddad/öppen) i Sydvästra ytterskärgården, 3,0/5,2 m (skyddad/öppen) i Bottenhavets innersta kustvatten, ej definierad i Bottenhavets yttre kustvatten, 3,7 m (öppen) i Kvarkens innerskärgård, 4,4 (öppen) i Kvarkens ytterskärgård. Arten förekommer inte i Bottenviken. I Ålands alla skärgårdszoner är tröskelvärde 0,6l för indexet som omfattar 11 växtarter. Den nedre gränsen (lägst växande individ) för rödalger <i>Furcellaria lumbricalis</i>, <i>Rhodomela confervoides</i>, <i>Polysiphonia fucoides</i> och <i>Phyllophora pseudoceranoides</i> är 9,1 m, 7,7 m, 7,7 m och 8,8 m i Finska vikens innersta kustvatten, 10,2 m, 8,8 m, 8,8 m och 16,5 m i Finska vikens yttre kustvatten, 10,2 m, 8,8 m, 8,8 m och 11,7 m i Sydvästra innerskärgården, 11,25 m, 9,7 m, 9,7 m och 13,5 m i Sydvästra mellanskärgården, 14,2 m, 11,8 m, 11,8 m och 16,5 m i Sydvästra ytterskärgården, 7,0 m, 6,1 m, 6,1 m och 8,5 m i Bottenhavets innersta kustvatten, ej definierad i Bottenhavets yttre kustvatten, 9,0 m, 7,5 m och 10,5 m i Kvarkens innerskärgård, 10,9 m, 9,0 m, 9,0 m och 12,6 m i Kvarkens ytterskärgård. Arterna förekommer inte i Bottenviken.
Naturtypernas utbredning [D6C4]	Bentiska naturtypernas utbredning motsvarar deras naturliga utbredningsområde och förluster upptäcks bara lokalt. Bedöms per havsområde.
Naturtypernas struktur [D6C5]	Bentiska växt- och djursamhällen består av typiska arter för naturtypen som är känsliga för eutrofiering och grumling och/eller arter som indikerar eutrofiering är inte dominerande. Bedöms per havsområde.
Havsbottnens integritet för typer av stora livsmiljöer bedöms per havsområde så att statusen för var och en fastställs enligt den sämsta indikatorn.	

DESKRIPTOR 7. En bestående förändring av de hydrografiska villkoren påverkar inte de marina ekosystemen på ett negativt sätt (hydrografiska förändringar)

Kriterier	Indikatorer
Konstruktioner och ändringsarbeten	Konstruktioner på stränder, havsbotten eller havet eller drift av dem förändrar inte väsentligt de hydrografiska villkoren i området, såsom vågaktivitet, strömningar, salthalt och temperatur.
	Hydrografiska förändringar vid modifiering av stranden eller havsbotten orsakar inte någon väsentlig minskning av naturliga naturtyper.
Bestående förändringar av de hydrografiska villkoren bedöms enligt det modifierade områdets andel av havsområdets areal.	



DESKRIPTOR 8. Koncentrationer av främmande ämnen håller sig på nivåer som inte ger upphov till förorenings effekter (halter och effekter av främmande ämnen)	
Kriterier	Indikatorer
Koncentrationer av ämnen [D8C1]	
Tungmetaller	Halterna av bly, kvicksilver och kadmium (årsmedelvärde) underskrider miljö kvalitetsnormen i vatten ($1,3 \mu\text{g Pb L}^{-1}$ och $0,2 \mu\text{g Cd L}^{-1}$) och i fisk (bara kvicksilver, $200 \mu\text{g kg}^{-1} \text{ ww}$).
	Halterna av bly i fisk och kadmium i musslor underskrider HELCOMs tröskelvärden $24 \mu\text{g Pb kg}^{-1} \text{ ww}$ och $960 \mu\text{g Cd kg}^{-1} \text{ dw}$.
Långlivade organiska gifter	Halterna av PBDE, HBCDD, PFOS, polyklorerade bifenyl (dioxinliknande kongener) och dioxin underskrider miljö kvalitetsnormerna i fisk, skaldjur och musslor: summan av 47,99,100 och 153 PBDE-kongener $0,0085 \mu\text{g kg}^{-1} \text{ ww}$, HBCDD $167 \mu\text{g kg}^{-1}$, PFOS $9,1 \mu\text{g kg}^{-1} \text{ ww}$, summan av PCB-kongener 28, 52, 101, 138, 153 och 180 $75 \mu\text{g kg}^{-1} \text{ ww}$, summan av dioxiner $0,0065 \text{ TEQ/kg ww}$.
Polyaromatiska kolväten	Halterna av benzo-a-pyren och fluoranten i blötdjur underskrider miljö kvalitetsnormerna (5 och $30 \mu\text{g kg}^{-1} \text{ ww}$), och halterna av antracen i sediment underskrider $24 \mu\text{g kg}^{-1} \text{ dw}$ (TOC 5 %).
Organiska tennföreningar	Halten av tributyltenn (TBT) i sediment underskrider HELCOMs tröskelvärde $1,6 \mu\text{g kg}^{-1} \text{ dw}$ (5 % TOC) eller motsvarande miljö kvalitetsnorm i vatten ($0,2 \text{ ng L}^{-1}$).
Algtoxiner	Halten av nodularin, ett gift producerat av blågrönalger, underskrider $1,0 \mu\text{g L}^{-1}$ i havsvatten.
Radioaktiva ämnen	Halten av den radioaktiva isotopen Cesium ⁻¹³⁷ underskrider $2,5 \text{ Bq kg}^{-1}$ i strömming.
Följdverkningar av gifter [D8C2]	Havsörns populationen är i gott skick, om produktiviteten är 0,97; häckningsresultatet 59 % och kullstorleken 1,64.
	Gråsälens och östersjövikarens reproduktionsförmåga, se deskriptor 1.
Plötslig förorening [D8C3]	Upptäckta oljeutsläpp i havet underskrider HELCOMs tröskelvärde: 5 m^3 i Finska viken, 14 m^3 i Norra Östersjön, $0,1 \text{ m}^3$ i Ålands hav, $0,2 \text{ m}^3$ i Bottenhavet, $0,01 \text{ m}^3$ i Kvarken, $0,1 \text{ m}^3$ i Bottenviken.
	Oljehalten i havsvattnet underskrider $1,0 \mu\text{g L}^{-1}$ (havsområdets årsmedelvärde).
Skadliga ämnen i havsmiljön bedöms så att statusen fastställs per ämne eller indikator för varje kustområde och öppet havsområde och sedan som ett vägt medelvärde av indikatorerna med hjälp av HELCOM CHASE-verktyget.	

DESKRIPTOR 9. Främmande ämnen i fisk och havslevande djur avsedda som livsmedel överskrider inte de nivåer som fastställts i gemenskapslagstiftningen eller andra tillämpliga normer (främmande ämnen i matfisk)	
Kriterier	Indikatorer
Koncentrationer av ämnen [D9CI]	
Metaller	Halten av bly i fisk (muskel) underskrider 0,30 mg kg ⁻¹ färsk vikt.
	Halten av kadmium i fisk (muskel) underskrider 0,05 mg kg ⁻¹ färsk vikt.
	Halten av kvicksilver i fisk (muskel) underskrider 0,50 mg kg ⁻¹ färsk vikt (gädda 1,0 mg kg ⁻¹ färsk vikt)
Dioxiner och PCB	Halten av dioxiner underskrider 3,5 PCDD/F pg TEQ g ⁻¹ färsk vikt.
	Den totala halten av dioxiner och dioxinliknande PCB underskrider 6,5 PCDD/F + PCB pg TEQ g ⁻¹ i färsk vikt.
God status fastställs per havsområde enligt de fiskarter som konsumeras mest Statusen beräknas som ett vägt medelvärde av konsumtionen i indikatorerna.	



DESKRIPTOR 10. Egenskaper hos och mängder av marint avfall förorsakar inga skador på kustmiljön och den marina miljön (nedskräpning)	
Kriterier	Indikatorer
Makroskräp på stränder, i vattnet och på havsbotten [DI0C1]	Här uppnås god status om nedskräpningen minskar med 30 % fram till 2025 jämfört med en utgångsnivå som fastställs under 2018. Minskningen beräknas också för varje skräptyp (konstgjorda polymerer, gummi, textil, kartong, behandlat trä, metall, glas och keramik, kemikalier, matavfall, övrigt).
	I fråga om mängden skräp på havsbotten är målet en sjunkande trend både i total mängd och för olika typer av skräp (se ovan). Metoder för verifiering av trenden utvecklas.
Mikroskräp [DI0C2]	I fråga om mikroskräp är målet en sjunkande trend i total mängd och per skräptyp (konstgjorda polymerer, övrigt). Metoder har redan tagits fram och de börjar användas 2018.
Nedskräpningen bedöms per havsområde.	

DESKRIPTOR II. Tillförsel av energi, inbegripet undervattensbuller, ligger på nivåer som inte påverkar den marina miljön på ett negativt sätt (energi och undervattensbuller)

Kriterier	Indikatorer
Kontinuerligt undervattensbuller [DI1C1]	Kontinuerligt buller på 63 Hz framkallat av människan minskar från utgångsnivån 2014–16 framförallt i naturskyddsområden och naturtyper med arter som är känsliga för buller på denna frekvens och med låg naturlig ljudnivå.
	Kontinuerligt buller på 125 Hz framkallat av människan minskar från utgångsnivån 2014–16 framför allt i naturskyddsområden och naturtyper med arter som är känsliga för buller på denna frekvens och med låg naturlig ljudnivå.
	Kontinuerligt buller på 2000 Hz framkallat av människan minskar från utgångsnivån 2014–16 framförallt i naturskyddsområden och naturtyper med arter som är känsliga för buller på denna frekvens och med låg naturlig ljudnivå.
Impulsivt undervattensbuller [DI2C2]	Utifrån HELCOM-registret säkerställs att impulsivt buller (dess mängd eller frekvens) inte äventyrar förekomsten av känsliga arter och livsmiljöernas funktionalitet i havsområdet. Tröskelvärdet tas fram i HELCOM-samarbetet.
Värme	Mängden tillförd värme i havet orsakar inte någon väsentlig minskning av områdets naturliga naturtyper.
Mängden tillförd energi i havet bedöms per havsområde.	

Hur bedöms havets tillstånd?

3.1 Statusindikatorer

Havsmiljöns tillstånd och belastningen på havet bedöms med de indikatorer som beskrivs i samband med definitionerna på god status. Indikatorerna beskriver hur man kan uppnå god status och hur långt man är från god status. Varje indikator har ett tröskelvärde för god status eller en verbal beskrivning eller en fastställd trend som anger vad som är god status (se kap. 2). Antalet indikatorer per deskriptor varierar. Indikatorerna kompletteras med andra övervakningsdata som bl.a. belyser förhållandet orsak-verkan, effekterna på arter och livsmiljöer eller underbygger indikatorernas huvudbudskap.

Inom HELCOM har medlemsstaterna tillsammans utvecklat statusindikatorerna för havsmiljön och en integrerad insamling av behövlig övervakningsdata. Denna rapport följer i huvudsak de gemensamma HELCOM-indikatorerna, vars resultat även kan läsas på HELCOMs webbplats (<http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/>). Finlands havsområden har egenskaper som även bedömts med nationella indikatorer.

Målet med havsvårdens indikatorer är primärt att fastställa om statusen i havsmiljön är "god" och sekundärt, ifall statusen inte är god, storleken på detta gap. När statusen är sämre än god används termen "dålig". Eftersom det är komplicerat att ta till statistik om tiotals variabler bedöms större helheter med HELCOMs bedömningsverktyg, vilka integrerar indikatordata och ger en helhetsbild av statusen i fråga om eutrofiering, mångfald och skadliga ämnen. Verktygen beskrivs på HELCOMs webbsidor om Östersjöns tillstånd (<http://stateofthebalticsea.helcom.fi/>).

Bedömningen av god status i kustvattenområdena har integrerats med vattenvårdens klassificering, framför allt i fråga om eutrofiering, skadliga och farliga ämnen samt hydrografiska förändringar. Statusbedömningen av marina naturtyper och arter som nämns i EU:s habitatdirektiv följer i tillämpliga delar direktivets bedömningar av gynnsam skyddsnivå.



3.2 Havsmiljön övervakas från marken, havet och luften

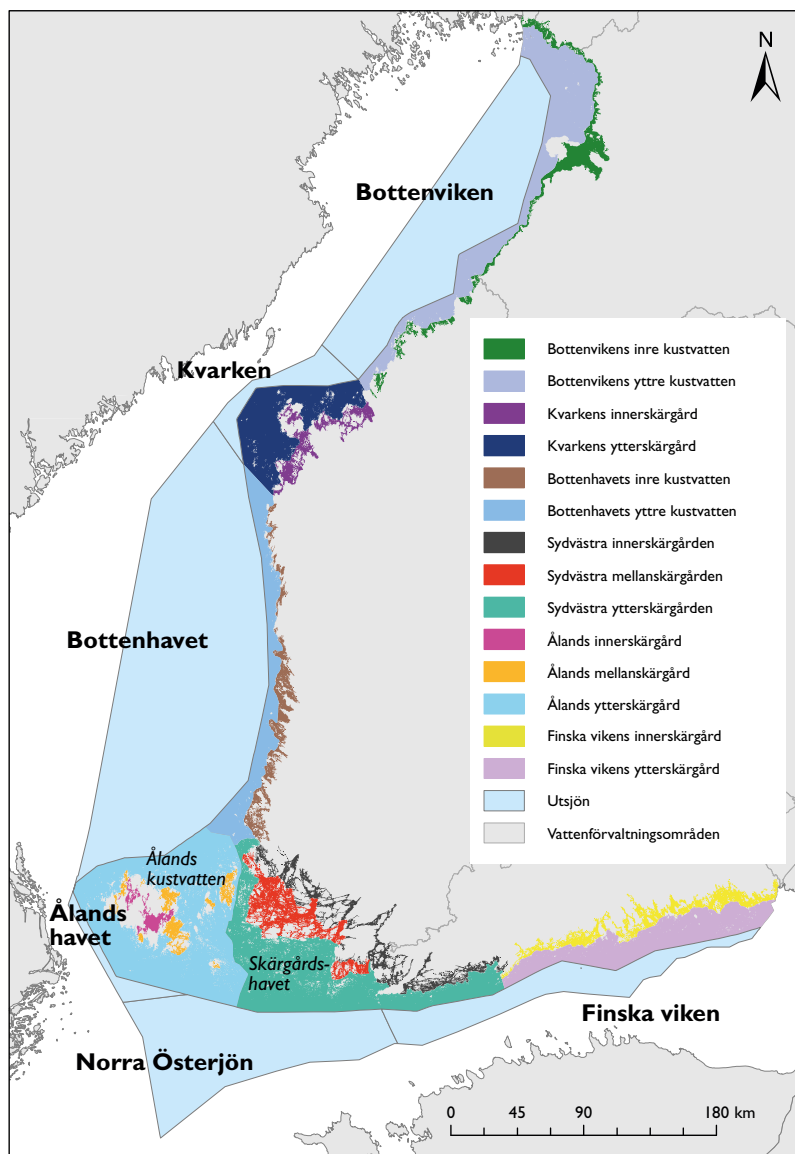
Statsrådets beslutade 2014 om havsvårdens övervakningsprogram. Programmet beskrivs på webbsidan http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Itameren_tilan_seuranta och utförligare i en s.k. övervakningshandbok (tillgänglig på samma webbplats). Övervakningsprogrammet har utarbetats av HELCOM-länderna och arbetet grundar sig på ett samarbete som började redan på 1970-talet för utveckling övervakningsprogram och -metoder. Internationella havsforskningsrådet (ICES) koordinerar fiskeövervakningen och hanterar många HELCOM-datamängder.

Finlands övervakningsprogram är en gemensam ansträngning av flera statliga inrättningar och ämbetsverk och koordineras av Finlands miljöcentral. Förutom att utnyttja övervakningsdata från statliga inrättningar utnyttjas också data om havsområdets status som fås från kontroller av miljötillstånd för tillståndspliktig verksamhet. Programmets tillräcklighet och tillförlitlighet har bedömts, och metoderna vidareutvecklas i nationellt och internationellt samarbete. Vid sidan om sedvanlig övervakning används automatiska metoder och satellitövervakning i ökande grad, vilket också kommer att förbättra tillgängligheten av övervakningsdata.

3.3 Havsområdesindelning och statusbedömningens tidsram

Statusbedömningen omfattar alla delar av Finlands havsområde från kustvattnen till den ekonomiska zonens yttre gräns (bild 7). Finlands havsområde indelas i sex havsområden: Bottenviken, Kvarken, Bottnhavet, Ålands hav, Skärgårdshavet, Norra Östersjön och Finska viken (bild 7). Kustvattenområdet som ingår i planeringen av vattenvården har indelats i 14 typer enligt naturliga egenskaper (djup, öppenhet). Tre av typerna hör till Ålands kustvatten. Kustvattentyperna är vidare indelade i vattenförekomster, grunderheter för vattenvård, som är totalt 276 i Finlands och Ålands kustvattenområden.

Statusbedömningarna har haft olika skalor för olika indikatorer beroende på arternas rörlighet och kraven på indikatorns exakthet. Bedömningen av bl.a. gråsälar och havsfåglar gäller hela havsområdet, djurplankton har bedömts på basen av fyra havsområden och vattenkvaliteten per vattenförekomst och typ i kustvattnen samt per havsområde på öppet hav. Denna statusbedömning presenterar resultaten i komprimerad form. Detaljerade resultat finns på webbplatserna http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Mika_on_Itameren_tila och <http://stateofthebalticsea.helcom.fi/> (HELCOMs indikatorresultat).



Denna statusbedömning bygger på data insamlade 2011–2016. Tidigare data har dock utnyttjats vid bedömning av förändringar i havets och havsmiljöns tillstånd.

Mängden data och dess representativitet varierar indikatorvis eftersom vissa Östersjöprocesser är kända sedan länge (bl.a. eutrofiering), vissa har börjat utforskas nyligen (bl.a. undervattensbuller) och vissa indikatorer är nya (bl.a. nya skadliga och farliga ämnen). Databristernas inverkan på statusbedömningens tillförlitlighet har bedömts för varje indikator.

Bild 7. Finlands öppna havsområden, kustvattentyper och vattenförvaltningsområdenas gränser (HELCOM, Finlands miljöcentral).

Mänsklig aktivitet i havsområdet och belastning från landsidan och luften

4.1 Ekonomisk och social analys av havsanvändningen

Det finns många slags mänskliga aktiviteter som belastar den marina miljön. Hit kan räknas bl.a. fartygstrafiken, energiproduktionen, fisket och rekreationsverksamheten. Samtidigt skapar aktiviteten också ekonomiska och sociala nyttor för människorna, såsom näring och arbetstillfällen samt välbefinnande genom rekreation. Ekonomisk och social analys av havsanvändningen beskriver vilken monetär och social betydelse mänsklig aktivitet på havet har för samhället. Det är viktigt att förstå och bedöma såväl de negativa konsekvenserna för havsmiljön som de nyttor som aktiviteten ger människorna. Då kan man hållbart styra havsanvändningen så att havet skapar nyttor även i framtiden.

Den ekonomiska och sociala analysen av branschernas havsanvändning bygger i huvudsak på en havsräkenskapsansats, men kompletteras av en ekosystemtjänst- och kostnadsbaserad ansats. Havsräkenskapsansatsen syftar till att beskriva de olika branschernas ekonomiska betydelse marknadsmässigt t.ex. genom mervärdet enligt nationalräkenskaperna och de sociala konsekvenserna t.ex. genom sysselsättningen. När infallsvinkeln är ekosystemtjänstbaserad bedöms havets ekosystemtjänster, dvs. de materiella och immateriella nyttorna för samhället. Tanken är att fastställa ett ekonomiskt värde på tjänsterna t.ex. genom miljöekonomiska värderingsstudier. När infallsvinkeln är kostnadsbaserad fastställs det ekonomiska värdet t.ex. utifrån hur mycket av samhällets medel som används för att undvika en viss olägenhet.

I denna rapport granskas 12 verksamma branscher och ekosystemtjänster i Östersjön: fiske, fiskodling, vindkraft, hamnar, frakter, passagerartrafik, undervattenskablar och -rörledningar, upptagning av grus och sand, turism, rekreation, reglering av näringsämnen i jordbruket och reglering av näringsämnen i samhällenas avloppsvatten. Havets tillstånd och de granskade branscherna samt ekosystemtjänsterna är sammanlänkade och de kan klassificeras i olika ekosystemtjänstklasser (bild 8).

Ekosystemtjänsterna indelas i reglerande tjänster (t.ex. reglering av näringsämnen), försörjande tjänster (t.ex. livsmedelsproduktion) och kulturella tjänster (t.ex. rekreation). Därutöver skulle man kunna beakta



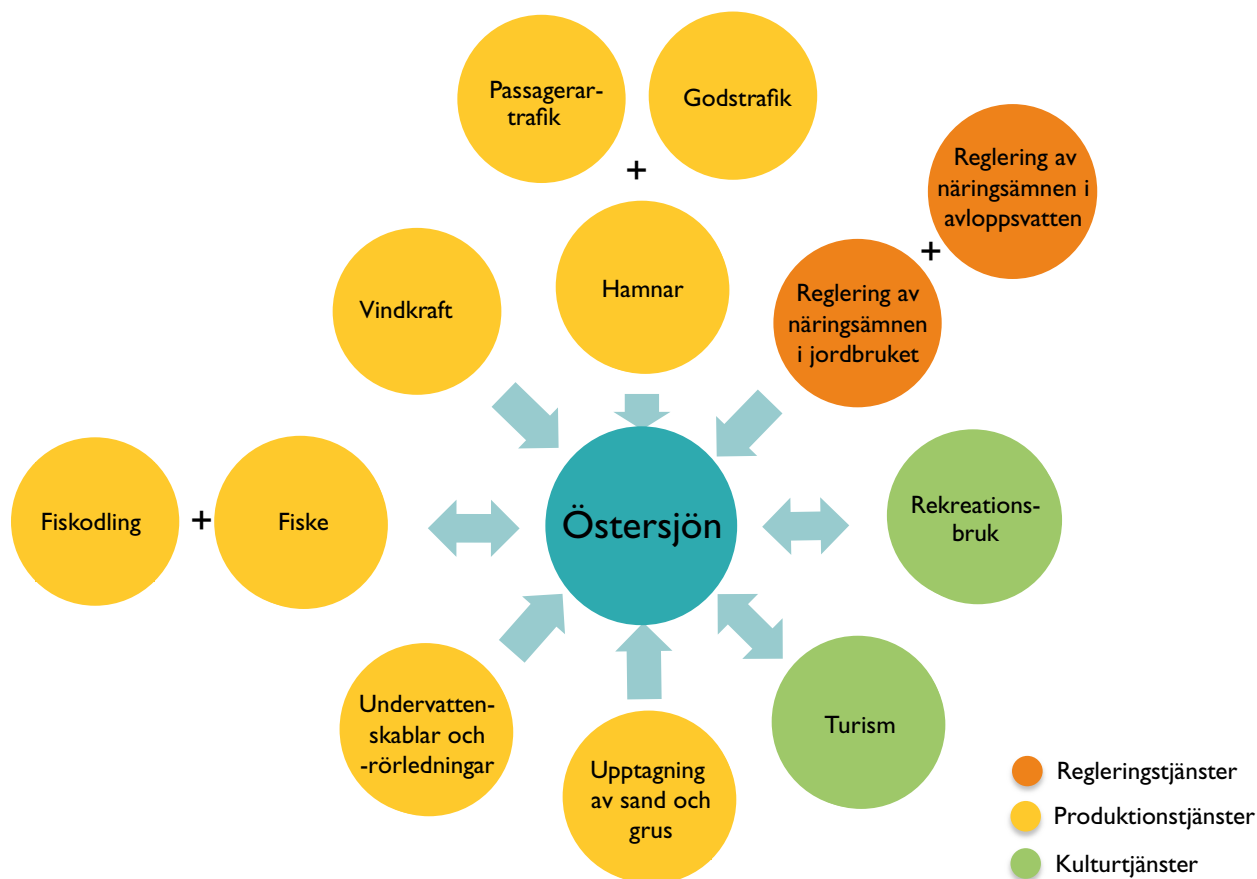


Bild 8. Beroendeförhållandet mellan havets tillstånd och olika branscher och ekosystemtjänster samt indelning i ekosystemtjänstklasser. En dubbelpil betyder att branschen är beroende av havets tillstånd, vilket i sin tur är beroende av branschen. En enkel pil betyder att branschen påverkar havets tillstånd men är inte beroende av detta.

stödjande tjänster (t.ex. upprätthållande av mångfald), men eftersom dessa utgör mellantjänster i produktionen av andra ekosystemtjänster utelämnas dessa tjänster från bedömningen. Då undviker man att värdet på tjänsten räknas två gånger. Det är svårt att ange ett monetärt värde på andra tjänster än produktionstjänster då de ofta saknar ett tydligt marknadspris. I denna analys försöker vi ändå beskriva den ekonomiska betydelsen av sådana i fråga om rekreation och reglering av näringsämnen i jordbruket och i avloppsvatten.

Observera att indikatorerna i tabellen inte är jämförbara. Således kan de inte sammanräknas i syfte att visa det totala ekonomiska värdet av havet utan beskriver omfattningen av varje sektor eller tjänst. Dessutom beskriver de sektorns nuläge utan att ta ställning till verksamhetens hållbarhet, dvs. om motsvarande nyttor kan skapas även framöver med nuvarande havsanvändning. De återspeglar inte heller hur mycket respektive bransch belastar havet och därmed har en potentiellt negativ effekt på det ekonomiska mervärdet i någon annan bransch.

Tabell 4 beskriver den ekonomiska och sociala betydelsen av sektorn och ekosystemtjänsten. De ekonomiska indikatorerna är i huvudsak bruttomervärdet eller produktionsfaktorprisets mervärde ifall uppgiften är tillgänglig. Bruttomervärdet är företagets omsättning med avdrag för mellanprodukter (bl.a. inköp av varor och tjänster) och därmed en användbar indikator när man granskar branschen för samhällsekonomin. Produktionsfaktorprisets mervärde liknar bruttomervärdet, men siffrorna är inte helt jämförbara. Ifall dessa indikatorer inte är tillgängliga beskrivs verksamhetens betydelse med andra nyckeltal, såsom produktionsvolymen. Den sociala indikatorn är sysselsättning enligt antalet sysselsatta personer eller årsverken.

Observera att indikatorerna i tabellen inte är jämförbara. Således kan de inte sammanräknas i syfte att visa det totala ekonomiska värdet av havet utan beskriver omfattningen av varje sektor eller tjänst. Dessutom beskriver de sektorns nuläge utan att ta ställning till verksamhetens hållbarhet, dvs. om motsvarande nyttor kan skapas även framöver med nuvarande havsanvändning. De återspeglar inte heller hur mycket respektive bransch belastar havet och därmed har en potentiellt negativ effekt på det ekonomiska mervärdet i någon annan bransch.

Tabell 4. Sociala och ekonomiska indikatorer för branscher och ekosystemtjänster. Branschens och ekosystemtjänsternas produktion förväntas öka (↗), minska (↘) eller vara oförändrad (↔) inom den närmaste framtiden. Bedömningen bygger på nationella strategier eller på den senaste utvecklingen enligt statistiken om branschen eller ekosystemtjänsten (*) eller på en expertbedömning (**).

Ekosystem-tjänst	Bransch	Indikator	Värde	Metod	Bedömd utveckling
Produktions-tjänst	Fiske	Bruttomervärde (M€) ^[A]	15,5	Havsräkenskaper	↗*
		Sysselsättning (personer/årsverken) ^[A]	1847/355		
	Vattenbruk	Bruttomervärde (M€) ^[B]	16,6	Havsräkenskaper	↗*
		Sysselsättning (personer/årsverken) ^[B]	515/329		
	Vindkraft	Antal turbiner ^[C]	11	Havsräkenskaper	↗*
		Produktion (MW) (i drift/under uppförande) ^[C]	32/40		
		Sysselsättning (årsverken) ^[D]	378		
	Hamnar	Mängden godstransporter (Mt) ^[E]	106,1	Havsräkenskaper	↗**
		Antal hamnar ^[E]	39		
	Godstrafik	Produktionsfaktorprisets mervärde (M€) ^[F]	403,0	Havsräkenskaper	↗*
		Sysselsättning (personer/årsverken) ^[F]	3502/2701		
	Passagerartrafik	Produktionsfaktorprisets mervärde (M€) ^[F]	278,6	Havsräkenskaper	↗*
		Sysselsättning (personer/årsverken) ^[F]	5739/4892		
	Kablar och rörledningar	Antal elkablar ^[G]	5	Havsräkenskaper	↗*
		Elkablarnas överföringskapacitet (MW) ^[G]	2450		
		Antal gasledningar på finskt territorialvatten (befintliga/planerade) ^[H]	1/2		
		Gasledningarnas överföringskapacitet till Finland (miljoner m ³ /dygn) (befintliga/planerade) ^[H]	0/7,2		
	Upptagning av sand och grus	Upptagen mängd material (milj. m ³) (åren 2001–2015/planerade) ^[I]	6/23	Havsräkenskaper	↗**

Kultur-tjänster	Turism (inkvartering)	Bruttomervärde (M€) ^I	284	Havsräkenskaper	↗*
		Sysselsättning (personer) ²⁴ ^I	7250		
	Rekreation	Rekreativvärde (M€) ^{IK}	1040	Ekosystem-tjänstbaserad ansats	↗**
		Rekreativbesök/person/år ^{IK}	4,0		
Reglerings-tjänst	Reglering av näringsämnen i jordbruket	Uteblivna reningskostnader (M€) ^{IL}	1469	Kostnadsbaserad ansats	↘**
	Reglering av samhällenas avloppsvatten	Uteblivna reningskostnader (M€) ^{IM}	126	Kostnadsbaserad ansats	↘**

A] Data från 2014.⁷

B] Data från 2014.⁸

C] Data från 2016.⁹

D] Data från 2016. Premiss: 100 MW vindkraftpark sysselsätter 1180 årsverken.¹⁰

E] Data från 2013.¹¹

F] Data från 2014.¹²

G] Data från 2016.¹³

H] Data från 2016.^{14, 15}

I] Data från 2001–2015.¹⁶

J] Data från 2014. Bygger på sysselsättningen i turistsektorn (kustlandskapen Åland, Kymmenedalen, Österbotten, Norra Österbotten, Satakunta, Nyland och Egentliga Finland) och mervärdet i inkvarteringsverksamhet¹⁷. Eftersom bara kustlandskapen ingår i underlaget ger värdet inte en rättvisande bild av allt mervärde och all sysselsättning som havet tillför turismen.

K] Data från 2010.¹⁸

L] Data från 2015. Nyttan av regleringen av näringsämnen från jordbruket har värderats enligt uteblivna reningskostnader. De beskriver alltså värdet av att havet behandlar näringsämnen genom nedbrytning eller deponering. Ifall inga näringsämnen släpps ut i havet skulle allt behöva renas på land, vilket orsakar kostnader för samhället. De uteblivna kostnaderna värderas enligt marginalkostnaden för rening och nuvarande utsläppsmängder. För enkelhetens skull använder vi en standardiserad marginalkostnad trots att de faktiska kostnaderna blir högre ju större del av näringsämnena man behöver rena. Premisser: Jordbrukets fosforbelastning på havet är 1800 t/år och kvävebelastningen är 30 200 t/år¹⁹. Marginalkostnaden för fosforrening är 561 000 €/t och 15 200 €/t för kväve²⁰.

M] Data från 2015. Nyttan av att näringsämnen från samhällena regleras har värderats enligt uteblivna reningskostnader. De beskriver alltså värdet av att havet behandlar näringsämnen genom nedbrytning eller deponering. Ifall inga näringsämnen släpps ut i havet skulle allt behöva renas på land, vilket orsakar kostnader för samhället. De uteblivna kostnaderna värderas enligt marginalkostnaden för rening och nuvarande utsläppsmängder. För enkelhetens skull använder vi en standardiserad marginalkostnad trots att de faktiska kostnaderna blir högre ju större del av näringsämnena man behöver rena. Premisser: Samhällenas fosforbelastning på havet är 143 t/år och kvävebelastningen är 10 538 t/år¹⁹. Marginalkostnaden för fosforrening är 17 000 €/t och 11 700 €/t för kväve²⁰.

4.2 Näringsbelastning på Östersjön

Östersjön tillförs näringsämnen från Finland genom punktbelastning (samhällen, industrier och fiskodling), och genom diffus belastning från vattendrag, kustnära avrinningsområden och luftnedfall. De senare innefattar också naturlig urlakning, vilket innebär att näringsämnen från icke-mänskliga aktiviteter rinner ut i kustvattnen. Totalbelastningen (inklusive naturliga urlakningen) 2011–2016 var i medeltal 3 820 t fosfor och 89 400 t kväve (tabell 5). Störst näringsbelastning av havsområdena har Bottenviken beroende på det stora avrinningsområdet. Störst belastning i proportion till avrinningsområdet har Skärgårdshavet. Havsområdesindelningen i tabell 5 följer HELCOM-belastningsgruppens indelning och beaktar inte Kvarken som ett separat havsområde. Kyrö älv, Kvarkens största älv, transporterade 2011–2016 i genomsnitt 4060 t kväve och 137 t fosfor per år.

Direkt punktbelastning

Med direkt punktbelastning avses samhällenas och industriernas reningsverk, som släpper ut avloppsvatten i havet samt belastning från fiskodlingsanläggningar i havsområdet. Industrierna och samhällena är i stort sett lika stora punktkällor i fråga om fosfor medan samhällena utgör den klart viktigaste punktkällan till kvävebelastning (bild 9). År 2015 var den direktutsläppen i Finlands havsområden 178 t fosfor och 5 423 t kväve (tabell 5). Bland havsområdena är punktbelastningen störst i Finska viken och Bottenviken. När det gäller fosfor kommer en stor del av punktbelastningen i Bottenhavet och Bottenviken från industrin. Samhällenas andel är betydande i Finska viken medan fiskodling är den viktigaste punktkällan för Skärgårdshavets del.

Direktutsläppen av fosfor i Finlands havsområden var störst under 1970-talets första hälft och minskade sedan genom effektivare rening av samhällenas och industrins avloppsvatten. Belastningen från fiskodling började öka påtagligt i slutet av 1970-talet och nådde sin topp 1990 (bild 9), men har sedan dess minskat i snabb takt. Direktutsläppen av kväve nådde sin topp i början av 1980-talet och började minska först efter mitten av 1990-talet. Den största orsaken till detta var effektivare kväverening hos den största källan, Helsingfors stads reningsverk i Viksbacka²¹.

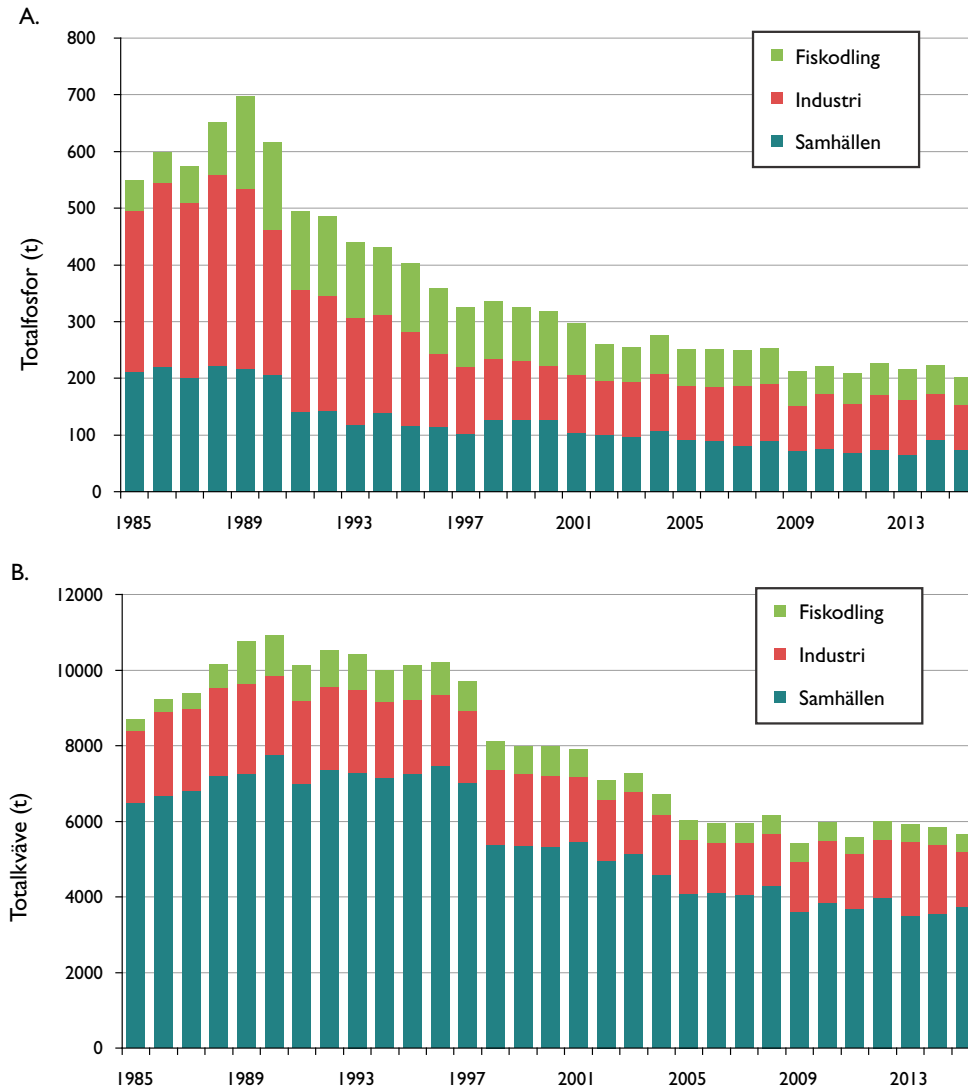


Bild 9. Direkt punktbelastning med A) fosfor och B) kväve (t a^{-1}) i Finlands havsområden 1985–2015.



Tabell 5. Den årliga fosfor- och kvävebelastningen från Finland till olika havsområden. Belastning via vattendrag inkluderar naturlig urlakning.

PTOT Totalfosfor	Vattendrag ¹⁾ t	Punktbelastning ²⁾ t	Totalt t	NTOT Totalkväve	Vattendrag ¹⁾ t	Nedfall ³⁾ t	Punktbelastning ²⁾ t	Totalt t
Bottenviken	1849	67	1916	Bottenviken	40968	1603	2594	45165
Bottenhavet	625	28	653	Bottenhavet	16031	1653	712	18396
Skärgårdshavet	539	24	563	Skärgårdshavet	6161	400	650	7211
Finska viken	629	59	688	Finska viken	16332	824	1467	18623
Totalt	3642	178	3820	Totalt	79492	4480	5423	89395

1) Medelvärde 2011–2016

2) Belastningen år 2015 (utan Åland)

3) Medelvärde 2008–2012

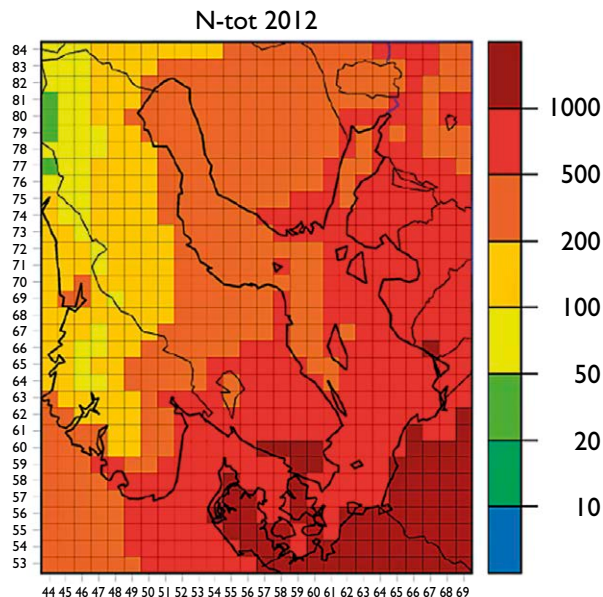


Bild 10. Totalt kvävenedfall ($\text{mg N m}^{-2} \text{a}^{-1}$) i Östersjön 2012²².

Nedfall

Kvävenedfallet från Finland till Finlands havsområden 2008–2012 var i genomsnitt $4\,480 \text{ t a}^{-1}$. Störst nedfall i förhållande till arealen hade Finlands sydvästra havsområden (bild 10). I likhet med ämnesflödet i vattendragen uppvisar kvävenedfallet årliga variationer som bl.a. beror på nederbörden och normaliseras därför i fråga om väderförhållandena. Det normaliserade kvävenedfallet i Östersjön har minskat stadigt sedan 1995, men fartygstrafikens betydelse som källa till nedfallet har ökat stadigt. Under år 2012 var fartygstrafikens andel av Östersjöns kvävenedfall 10%²².

Ämnesflöden i vattendrag och belastningsförändringar

Merparten av näringsbelastningen på Finlands havsområden transporteras via vattendragen. Belastningen på Östersjön via vattendragen (inkl. naturlig urlakning) 2011–2016 var i snitt $36\,743 \text{ t fosfor}$ och $79\,492 \text{ t kväve}$ (tabell 5, bild 11 och 12). Siffrorna omfattar flödet av näringsämnen från Finlands hela avrinnings-

område, dvs. från älvar och diken samt direkt från land ut i Östersjön. Havsspecifik näringsbelastningar för perioden 1997–2016 framgår ur bilaga 1 i underlagsrapporten 2. Älv-specifik belastningsdata kan ses på SYKE Water Framework Model (VEMALA) http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesitilanne_ja_ennustee/Ravinnekuormitus/Ravinnekuormitus.

Nederbördsvariationer har stor effekt på ämnesflödet i vattendragen: under året 2003 med låg nederbörd var fosforflödet mindre än 40 % av fosforflödet under det regniga året 2008. Normaliseringen syftar till att eliminera de årliga variationernas effekt på ämnesflödet i vattendragen, så att förändringar i den mänskliga belastningen framgår. Det normaliserade fosforflödet i vattendragen visade en sjunkande trend 1975–2016, men kväveflödet hade en växande trend (bild 11 och 12). Den sjunkande fosforbelastningstrenden är statistiskt signifikant till skillnad från kvävebelastningens ökningstrend. Fosforbelastningen minskade i alla havsområden utom Skärgårdshavet. Inflödet av kväve ökade å sin sida kraftigast i Bottenviken. Merparten av nedgången i fosforbelastningen kom före mitten av 1990-talet och förklaras till stor del av minskad punktbelastning.

Källindelning av näringsbelastningen

Finlands inlandsvatten behåller i genomsnitt 30-35% av de inkommande näringsämnena innan de rinner ut i havet. Retentionen sker genom sedimentering (nedsänkning av näringsämnen till botten av sjöar/floder) eller genom denitrifikation (kväveutsläpp i atmosfären). Största delen av näringsämnena kvarstår i sjöar, men i kustens sjöfattiga avrinningsområden är retentionen låg. Merparten av fosfor- och kvävebelastningen på kustvattnen kommer från jordbruket (bild 13). Jordbrukets andel är störst i vattendrag som rinner ut i Skärgårdshavet. Samhällenas reningsverk är fortfarande en betydande källa till kvävebelastning även om deras del av den totala kvävebelastningen hela tiden minskat tack vare effektivare kväverening. I Finska vikens och Bottenvikens tillrinningsområde är dessutom kvävenedfallet i sjöarna en väsentlig faktor i belastningen på kustvattnen. Lokalt kan också andra belastningskällor ha en väsentlig skadlig effekt på vattenkvaliteten. Den naturliga urlakningens andel av fosforflödet var 28 % och av kväveflödet 38 % i kustområdena.

Fisket tar bort väsentliga mängder näringsämnen från havet. Enligt fångstdata från 2014 tog yrkes- och fritidsfisket ut 7,2 % av allt kväve och 24,8 % av all fosfor som tillförts havet genom mänsklig aktivitet (medelvärde 2011–2016). Strömmings- och vassbuksfångsten stod för 92 % av det uttagna kvävet och 89 % av den uttagna fosfor.

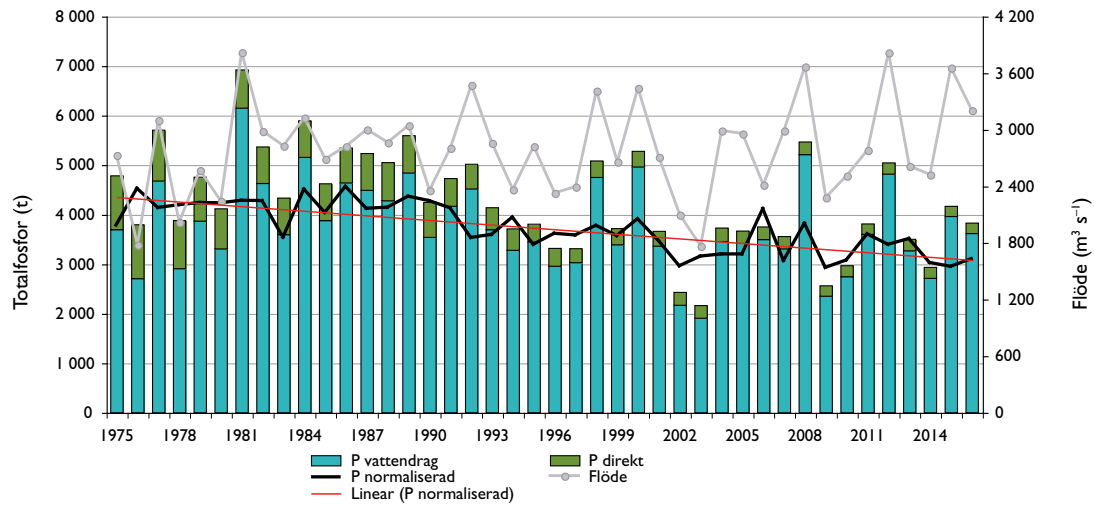


Bild 11. Fosforbelastning (totalfosfor) på Östersjön från Finland 1975–2016. Belastningen inkluderar naturlig urläkning.

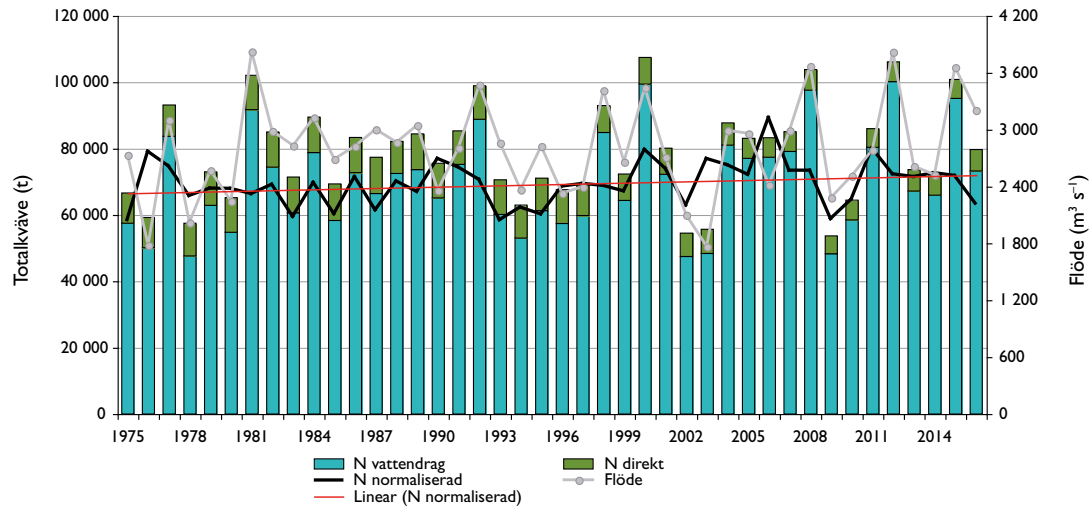


Bild 12. Kvävebelastning (totalkväve) på Östersjön från Finland 1975–2016. Belastningen inkluderar naturlig urläkning.

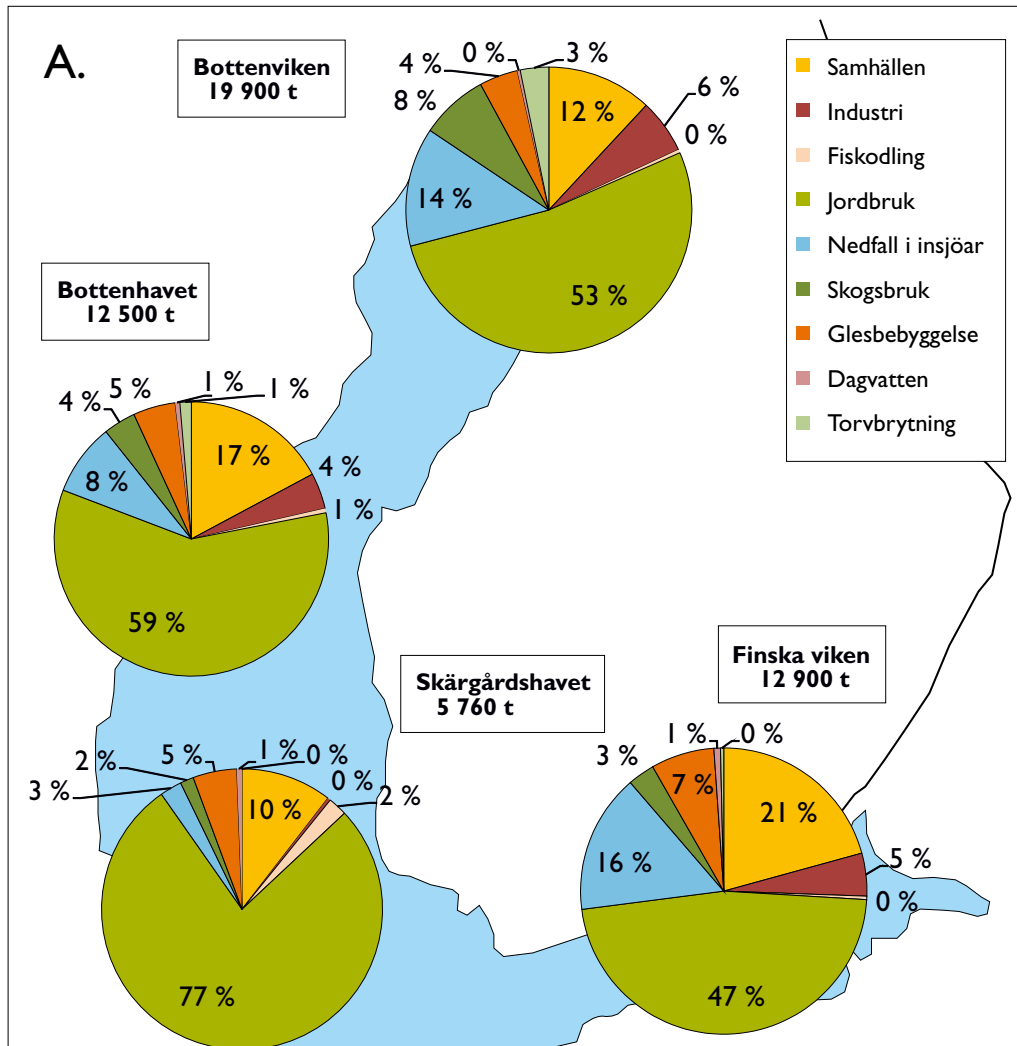
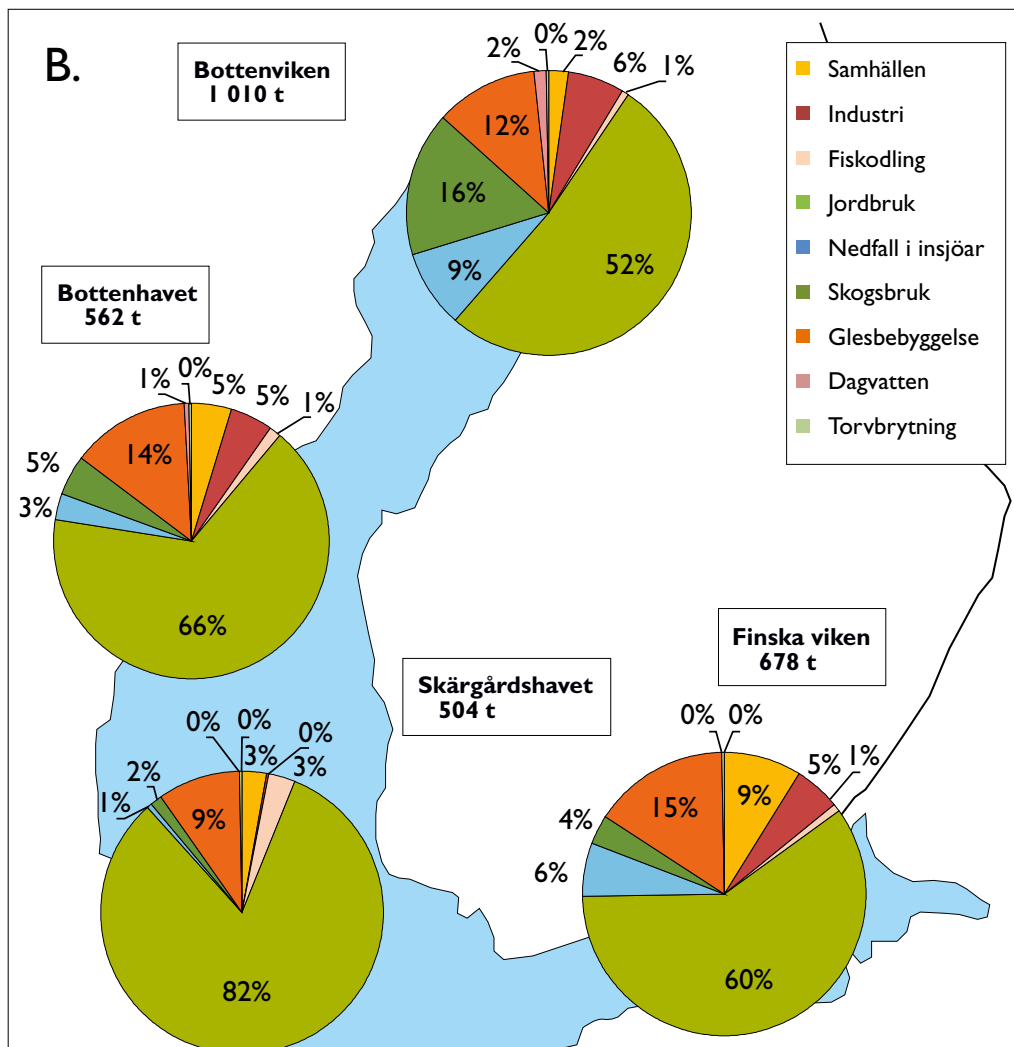


Bild 13. Kväve- A) och fosforbelastning B) på Östersjön från Finland (mänsklig aktivitet) t a^{-1} medelvärde 2008–2012.



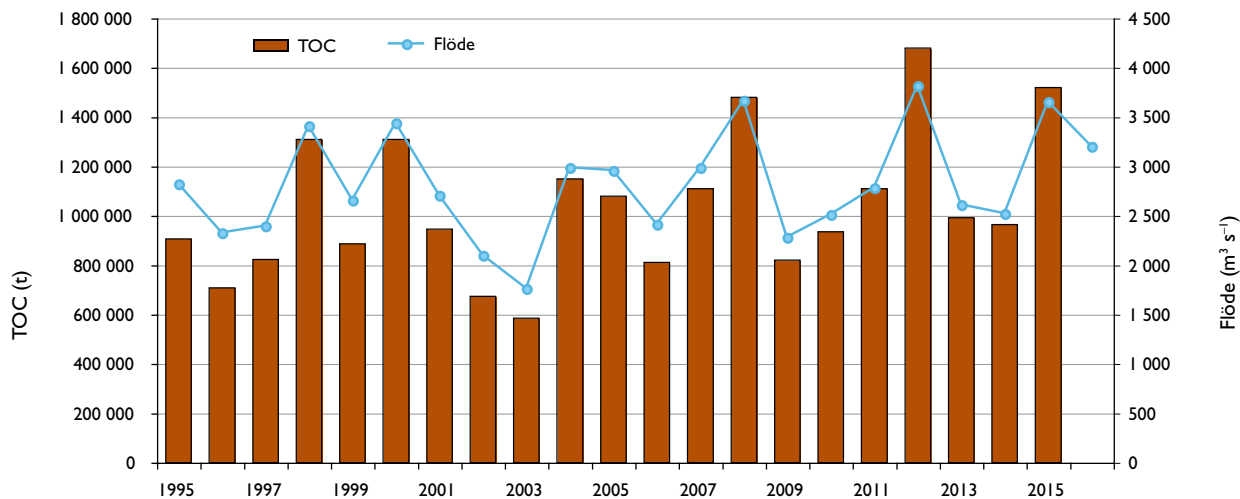


Bild 14. Belastning på Östersjön med organiskt kol från Finland 1995–2015.

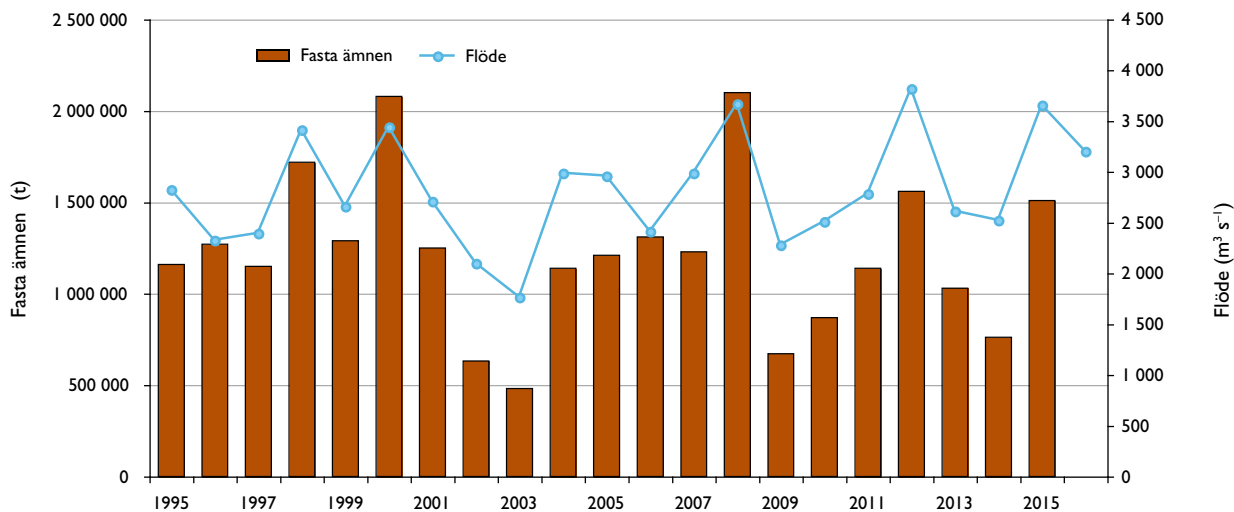


Bild 15. Belastning på Östersjön i form av fasta ämnen från Finland 1995–2015.

Organiskt kol och fasta ämnen

Vid sidan av näringsämnen försämrar även organiskt kol och fasta ämnen vattenkvaliteten vid kusten och för med sig näringsämnen till havsområdena. Organisk kolbelastning bidrar också till Östersjöns roll i kolets kretslopp. I kolbudgeten sker största kolflödet med vattenströmmar från Östersjön in i Nordsjön²³. Mängderna av organiskt kol och fasta ämnen följer tätt olika variationer i flödet (bild 14 och 15).

Halterna av organiskt kol i Finlands inlandsvatten började öka efter mitten av 1990-talet. Mängden organiskt kol som transporteras via vattendragen har inte ökat lika tydligt²⁴ (bild 14), men en sådan ökning, framför allt i vattendrag som rinner ut i Bottenviken, återspeglas i en förmörkning av Bottenvikens vatten²⁵.

I en heterotrof produktion överförs organiskt kol från avrinningsområdet till högre trofiska nivåer särskilt i Bottenviken. I avrinningsområden som domineras av myrar härstammar organiska kolet från torv. Ursprunget av organiska ämnen i jordbruksdominerade avrinningsområden känner man dåligt till.

4.3 Belastning med skadliga och farliga ämnen

Giftiga ämnen som bryts ned långsamt och ansamlas i levande organismer är de mest skadliga ämnena för Östersjöns ekosystem. De kan bl.a. indelas i avsiktligt framställda och använda kemikalier samt oönskade biprodukter av industri- och förbränningsprocesser. Intensivt jordbruk, många och varierade industrier, annat näringsliv och stor befolkning i avrinningsområdet orsakar stor belastning på Östersjön i form av miljögifter och andra skadliga ämnen. På grund av det låga vattenbytet är Östersjön i praktiken slutstation för ämnen som bryts ned långsamt. Om man lägger till den ofördelaktiga nedbrytningsmiljön (kallt klimat, istäcke), så ser man att det i Östersjön ansamlas mer skadliga ämnen i faunan och florän än i en världshavsmiljö⁶.

Organiska miljögifter är en central grupp av farliga och skadliga ämnen. Den består av tusentals föreningar, varav en del är långlivade i miljön, giftiga och ansamlas i organismer. I detta kapitel bedöms tillförseln och användningen av vissa prioriterade ämnen som är farliga och skadliga för vattenmiljön, utsläpp av läkemedel och radioaktiva ämnen samt risker vid fartygstransporter av olja och kemikalier. Prioriterade ämnen är definierade inom EU och ska följas upp i vattenmiljön.

Belastning och användning

Skadliga och farliga ämnen kommer ut i miljön dels som punktutsläpp från bl.a. industrier, via kommunala avloppsreningsverk och i samband med diverse olyckor och störningar, dels som diffus belastning bl.a. från hushåll och i form av luftnedfall. Produkter kan avge kemikalier under hela sin livscykel avfallsbehandling inräknat. En betydande del av de skadliga ämnena transporteras ut i havet via vattendrag. Här bedöms även de använda kvantiteterna och förändringar av dem eftersom det inte finns utsläppsdata om alla ämnen.

Industrins utsläpp av kvicksilver (Hg), kadmium (Cd), bly (Pb) och nickel (Ni) i kustvattnen har minskat betydligt sedan 1980-talet (bild 16, nickel), men samhällenas utsläpp har inte förändrats på samma sätt. Industrins Hg-utsläpp i kustvattnen har minskat från 1980-talets ca 30–70 kg a⁻¹ till dagens (2010-talet) cirka 10–20 kg a⁻¹. Perioden mellan 1980-talet och 2010-talet minskade också industrins nickelutsläpp (21 000–27 000 kg a⁻¹ → 3 000–4 000 kg a⁻¹) och blyutsläpp (2 000–3 500 kg a⁻¹ → 200–600 kg a⁻¹). I juli 2014 förekom ett mycket stort Ni-utsläpp i Kumo älv (66t) orsakat av Norilsk Nickel Harjavalta Ab. Effekterna av utsläppet var störst i Kumo älv och i viken utanför dess mynning. Nickelhalterna steg också i andra havsområden utanför Björneborg och enligt modelldata transporterades nickel i låga koncentrationer norrut längs Bottnhavets kust.

Industrins och samhällenas andel av de totala punktutsläppen varierar per havsområde. I regel är industrins utsläpp av tungmetaller större än samhällenas i Bottenviken och Bottenhavet medan det är tvärtom i Finska viken i fråga om kvicksilver och nickel.

Samhällenas Hg-, Cd-, Pb- och Ni-utsläpp är störst i Finska viken. Numera är industrins Hg- och Pb-utsläpp i samma storleksklass som samhällenas medan Cd-utsläppen är klart större och Ni-utsläppen något större än samhällenas utsläpp.

Utsläpp av vissa farliga ämnen, såsom tungmetaller från kommunala reningsverk har minskat på grund av reningsverkens större behandlingsenheter, ökad rengöringseffektivitet sedan 1980-talet, och restriktioner för användning av ämnena. På grund av dessa restriktioner har användningen av farliga ämnen inom

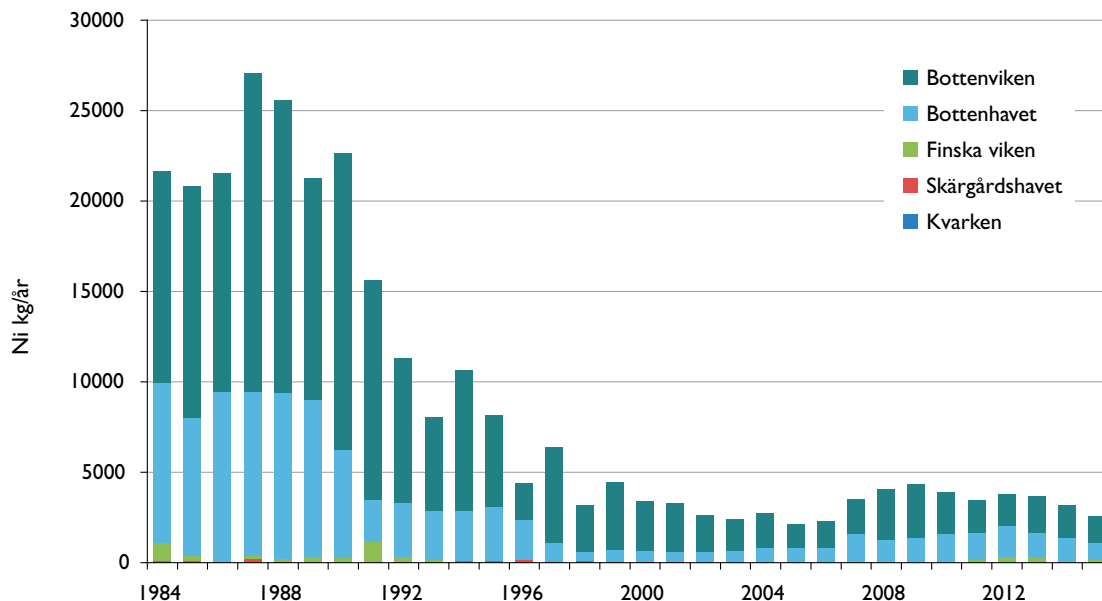


Bild 16. Industrins nickelutsläpp i Finlands kustvatten 1984–2015. Bilden visar inte nickelutsläppet (66 000 kg) från Harjavalta 2014, som var över 20 gånger större än vad hela Finlands industri normalt släpper ut i kustvattnen årligen.

industrin signifikant reducerats med den påföljden att konsumentprodukterna innehåller mindre skadliga eller farliga ämnen än tidigare.

Belastningen har också reducerats genom centrala projekt inom kommunala avloppsreningsverk, i vilka glesbefolkade regioner har anslutits till avloppssystem för en effektivare rening av avloppsvattnet. I detta sammanhang bör det noteras att till de kommunala reningsverkens avloppssystem har man under de senaste decennierna anslutit industrianläggningar, vars utsläpp har efter anslutningen registrerats som kommunalt samhällsavloppsvatten, dvs. sådant som mynnar ut direkt till ytvattnet i miljön. Tidigare registrerades utsläppen från dessa anläggningar som direkta industriella utsläpp till ytvattnet.

Å andra sidan har de kommunala- och industriutsläppen ökat beträffande sådana nya industri- och konsumentkemikalier vars användning ännu inte varit begränsad. Begränsningen beror på när de togs i användning. Vanligtvis används kemikalien både inom industrin och i konsumentprodukter. Det är mindre vanligt att kemikalien endast är för industriell användning.

Beräkningsmetoderna för metallutsläpp från massa- och pappersindustrin skiljer sig mellan anläggningar och områden, vilket försvagar bl. a. regional och framförallt tidsmässig jämförbarhet. Skillnaderna beror på om uppskattningen av utsläppet baserar sig på mängden metall (bruttobelastning) som kommer med anläggningens avkylnings- och processvatten eller inte (nettobelastning). På samma sätt är kommunala utsläpp otillförlitliga på grund av skillnader i rapporteringen av värden som ligger under bestämningsgränsen. För att förbättra jämförbarheten av data från både industriella och kommunala utsläpp bör praxis harmoniseras och mängderna redovisas som nettobelastning. Dessutom skall den årliga belastningen rapporteras enligt riktlinjerna²⁶.

I dagsläget är inflödet av tungmetaller i Östersjön via vattendragen klart större än industriernas och samhällenas direktutsläpp. Belastning på Östersjön via vattendragen 2016: 1 730 kg Cd a⁻¹, 168 kg Hg a⁻¹, 25 300 300 kg Pb a⁻¹ och 279 000 kg Ni a⁻¹. Flödet av tungmetaller i vattendragen kan komma från punktbelastning (bl.a. industrier och samhällen), diffus belastning (bl.a. jord- och skogsbruk), nedfall eller naturlig urlakning. En särskild utmaning med tanke på urlakning av tungmetaller i Finlands vattendrag är dränering av Österbottens kustnära, sura sulfatjordar, som årligen leder till att stora mängder av metaller som t.ex. kadmium och nickel men även aluminium, kobolt, koppar och mangan lakas ut i områdets älvmynnningar och i älvmynnningarnas yttre innerskärgård. Merparten av kvicksilvret i avrinningsområdena kommer från långväga luftföreningar. Kviksilver lakas ut i vattendragen från torvdominerade områden²⁷. Kalhyggen och jordbearbetning på mineraljordar kan främja urlakning av kvicksilver²⁸.

Flödet av tungmetaller varierar mycket mellan åren beroende på nederbördsvariationer. Under 2000-talet har belastningen på Östersjön via Finlands vattendrag varierat mellan 800–1000 kg Cd a⁻¹, 170–510 kg

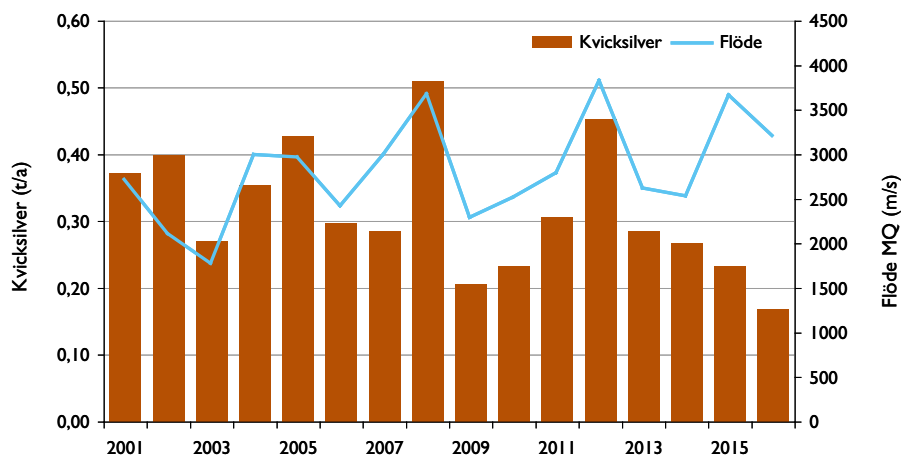


Bild 17. Flödet i Finlands vattendrag och kvicksilverinflödet i Östersjön 2001–2016.

Hg a⁻¹, 13 300–42 900 Pb a⁻¹ och 125 000 – 358 000 Ni a⁻¹. Av havsområdena har Bottenviken det största inflödet av tungmetaller, vilket beror på det stora tillrinningsområdet och flödet. Pb- och Cd-inflödet i Östersjön via Finlands vattendrag uppvisar ingen tydlig förändring mellan 2001 och 2015. Däremot har Hg-inflödet minskat, framför allt de fyra senaste åren (bild 17), medan nickelinflödet ökar. Kvicksilverinflödet har minskat i alla havsområden medan Ni-inflödet har ökat, främst i vattendrag som rinner ut i Bottenviken.

Organiska tennföreningar, framför allt tributyltenn (TBT), har använts mycket i bottenfärg för fartyg och båtar. Användningen av organiska tennföreningar har gradvis begränsats sedan 1990-talet och i bottenfärg för fartyg förbjöds de globalt 2003. Varken TBT eller trifenylyltenn, en annan tennförening som funnits i bottenfärg, används för närvarande i Finland.

Polybromerade difenyletrar (PBDE) används som flamskyddsmedel för bl.a. stoppningar i möbler och fordon, kapsling av elektriska och elektroniska apparater och plastdelar i fordon. Användningen av penta-, okta- och dekaBDE-föreningar i Finland gick ned på 1990-talet och upphörde i praktiken 2005 eller har varit obefintlig sedan dess.

PFOS-ämnen (perfluoroktansulfonat samt PFOS-föreningar och -derivat) har använts för bl.a. släcknings-skum, golvvax, beläggning av metaller och textilier samt i elektronik-, foto- och pappersindustrin. Före



2000 var PFOS-användningen i Finland uppskattningsvis 9 000–20 000 kg a⁻¹, men har gradvis minskat och är nu mindre än 50 kg a⁻¹.

Hexabromcyklododekan (HBCD) har använts och används fortfarande globalt som flamskyddsmedel främst i produkter med expanderad (EPS) och extruderad (XPS) polystyren för värmeisolering. De används även i t.ex. stoppade möbler. Under 2000-talet har uppskattningsvis 100–400 ton a⁻¹ HBCD använts i Finland, främst vid tillverkning av EPS-produkter. HBCD-användningen kommer sannolikt att minska i EU och Finland.

Nonylfenol (NP) och nonylfenoletoxilat (NPE) är ytaktiva ämnen som genom EU:s begränsningar minskat i användning i Finland från drygt 900 ton per år i början av 2000-talet till cirka 20 ton per år. NP och NPE förbjöds 2005 inom deras huvudanvändningsområden (bl.a. tvätt- och rengöringsmedel, skinn- och textiltbearbetning). I dag är tillverkning av målarfärg det största användningsområdet.

Användningen av ftalater (DEHP, DBP och BBP) har minskat efter EU:s begränsningar. DEHP-användningen minskade stadigt på 2000-talet och de har använts mycket begränsat sedan 2012. I Finland användes DEHP främst som mjukgörare och stabilisator i gummi och PVC-plast.

Kortkedjade klorparaffiner (SCCP) användes tidigare främst vid bearbetning av metaller och skinnprodukter. Vissa kemikalievaror som innehåller SCCP används betydligt mindre efter EU:s begränsningar av användningen 2004. Dessa har dock ersatts av andra klorparaffiner.

HELCOM har identifierat läkemedel som nya potentiellt skadliga ämnen för vattenmiljön. Inom EU tittar man också på läkemedel och överväger att inkludera dem i direktivet om miljökvalitetsnormer. En rad olika läkemedel och deras nedbrytningsprodukter hamnar i vattendragen via reningsverk. Höga halter av bl.a. metoprolol, hydroklortizaid²⁹ och bezafibrat³⁰ har uppmätts i renat avloppsvatten i Finland. Förutom från reningsverk kan läkemedel komma ut i havsmiljön via exempelvis fiskodling samt från boskapsskötsel på land. Internationella³¹ och nationella studier om utsläppen och förekomsten av läkemedel i kustvattnen har genomförts eller påbörjats i Östersjöregionen och Finland. Därmed kommer dataunderlaget om läkemedel att förbättras.

Den radioaktivitet i Östersjön som framkallats av mänsklig aktivitet härrör i huvudsak från Tjernobylyolyckan och tidigare kärnvapenprov. Radioaktiviteten i Östersjön minskar trots att små mängder radioaktiva ämnen släpps ut från de kärnkraftverk som nu är i drift inom avrinningsområdet. Exempelvis 2014 släppte kärnkraftverket i Lovisa ut 12,6 TBq tritium i havet och Olkiluoto 1,46 TBq. De senaste årens utsläppsmängder har ändå legat klart under myndigheternas tröskelvärden för årliga utsläpp, 150 TBq i Lovisa och 18,3 TBq i Olkiluoto.

Nedfall

Nedfall, direkt från luften eller via urlakning i avrinningsområdet, är en betydande transportväg ut i havet för farliga ämnen. Många farliga ämnen i Finlands havsområden kommer till stor del som långväga gränsöverskridande föroreningar, t.ex. kvicksilver, dioxiner, PCB och i viss mån kadmium och kanske PFOS.

Åren 1990–2014 minskade nedfallet i hela Östersjön med 54 % för kadmium och 24 % för kvicksilver. På 2000-talet har nedfallet av kvicksilver legat på en stabil nivå i havsområden som omger Finland medan den minskat något för kadmium³². Luftutsläppen av kvicksilver är klart större än ytvatten- och markutsläppen^{33, 34}. Luftutsläppen av kadmium som härrör från Finland har minskat med 79 % sett till 1990 års nivå, men inte varierat särskilt mycket på 2000-talet (800–1 700 kg Cd a⁻¹). Utsläppen av kvicksilver (600–1 000 kg Hg a⁻¹) varierade 1990–2014 utifrån energi- och industriproduktionen för respektive år³⁵. Finlands luftutsläpp orsakar cirka 0,6 % av kvicksilvernedfallet och 1 % av kadmiumnedfallet i hela Östersjön³⁶.

Dioxiner är orenheter från förbrännings- och kloreringsprocesser i t.ex. avfallsförbränning, kraftverk, metallindustri och kemisk industri. Nedfallet av dioxin i hela Östersjön minskade med 60 % 1990–2012, men på 2000-talet har trenden inte längre varit sjunkande utan stabil³⁷. På 2010-talet har Finlands luftutsläpp av dioxin varit 12–15 g I-TEQ a⁻¹. Luftutsläppen är betydligt större än utsläppen i vatten. Finlands luftutsläpp av dioxin har varierat utifrån industrins produktionsmängder. Punktkällornas utsläpp av dioxiner i luft och vatten har minskat betydligt i Finland de senaste 25 åren. Finlands luftutsläpp av dioxin orsakar cirka 2 % av dioxinnedfallet i hela Östersjön^{33, 35, 38}. Nästan all penta-, okta- och dekaBDE i ytvatten kommer från nedfallet. Finlands luftutsläpp av pentaBDE orsakar cirka 4 % av pentaBDE-nedfallet i hela Östersjön enligt en mycket preliminär bedömning som inbegriper många osäkerheter^{33, 36}.

Fartygens oljeolyckor och -utsläpp i Östersjöområdet

I förhållande till mängden transporter är oljeolyckorna i Östersjön och framför allt i Finland färre än i andra delar av världen. I Finska viken infördes 2004 ett obligatoriskt anmälningssystem, GOFREP, som har påtagligt minskat kollisionsrisken. GOFREP är ett rapporteringssystem där vissa fartyg är skyldiga att anmäla sig till ett transportcenter om deras navigeringsstatus ändras i Finska viken (<https://www.liikennevirasto.fi/ammattimerenkulku/meriliikenteen-ohjaus/gofrep#.WxkNIWcUljo>). Trafikcentraler i Tallinn, Helsingfors och S:t Petersburg övervakar fartygstrafiken och ger fartygen råd och information om sjöfartsrisker och väderförhållanden i Finska viken³⁹.

Sedvanlig fartygsdrift ger upphov till oljigt avfall, som enligt HELCOM-avtalet ska lämnas till hamnarnas mottagningsanläggningar. Ibland hamnar denna spillolja ändå i havet t.ex. genom uppsåt, vårdslöshet eller tekniskt haveri.

Östersjöländerna har gemensam flygövervakning av oljeutsläpp i Östersjön. Fartygens oljeutsläpp har minskat avsevärt på 2000-talet (bild 18) trots en effektivare övervakning med nya sensorer och bl.a. Europeiska sjösäkerhetsbyråns tjänst för satellitövervakning av oljeutsläpp. Utsläppens medelstorlek har också minskat. År 2016 rapporterades oljeutsläpp på totalt 5,7 m³ i flygövervakningen.

Risker vid fartygstransporter av olja och kemikalier

Det är sannolikt att mängden oljetransporter i Finska viken sakta minskar från dagens cirka 160–170 miljoner ton. Den övriga fartygstrafiken fortsätter att växa, i synnerhet containertrafiken till framför allt de ryska hamnarna i Finska viken. Både mängden sjötrafik och fartygsstorleken ökar i Finlands närområde. Då kan även storleken på den största möjliga lastolyckan öka. Med ökad fartygsstorlek minskar å andra sidan antalet möten och därmed även det potentiella antal fartygskollisioner som kan väntas. I dagsläget är bilden inte helt klar över huruvida större storlek på fartygen ökar eller minskar kollisionsrisken.

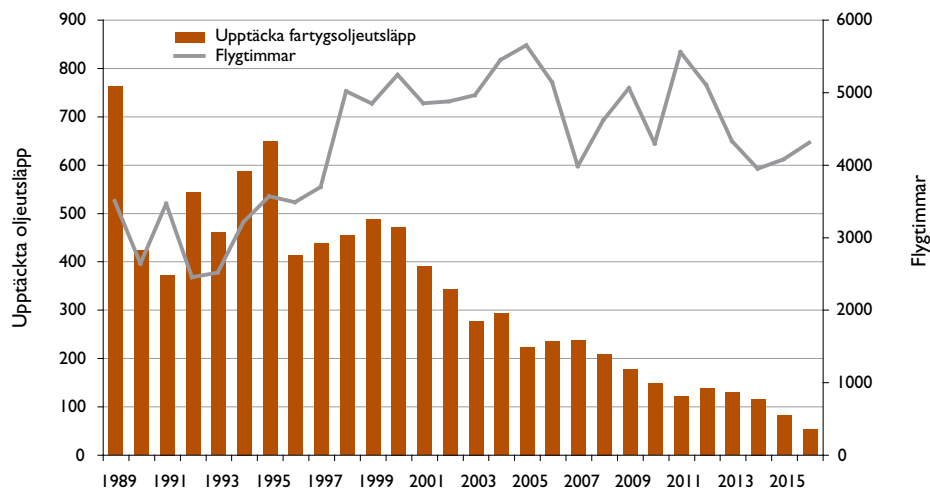


Bild 18. Flygtimmar och flygövervakningens bekräftade oljeutsläpp i Östersjöområdet 1998–2016⁴⁰.

Om en kemikalietanker eller ett containerfartyg med kemikalier råkar ut för en olycka kan det ha allvarliga konsekvenser för havsmiljön och äventyra människoliv både på fartyget och i kustområdena. Man är väl medvetna om konsekvenserna av en oljeolycka och beredskapen för bekämpning är hög, men det finns många typer kemikalier och de skiljer sig avsevärt i fråga om farliga egenskaper. Kemikalietankers i Finska viken förutspås råka ut för en kollisionsolycka en gång på 77 år och då är sannolikheten för kemikalieutsläpp cirka 40 %. Kemikalietankers förutspås gå på grund i Finska viken en gång på 4–16 år, men då uppstår en läcka i bara 6 % av fallen⁴¹. Jämfört med olja kan många kemikalier vara mer explosiva och lättantändliga samt avsevärt skadligare för människor, miljön och egendom. Sannolikheten för en kemikalieolycka är liten, men konsekvenserna är stora (Chembaltic-projektet). Hittills har vi sluppit allvarliga fartygsolyckor med kemikalier i Östersjöområdet⁴². Väl fungerande och navigeringssäkra farleder har bidragit till att fartygsolyckor har inträffat sällan.

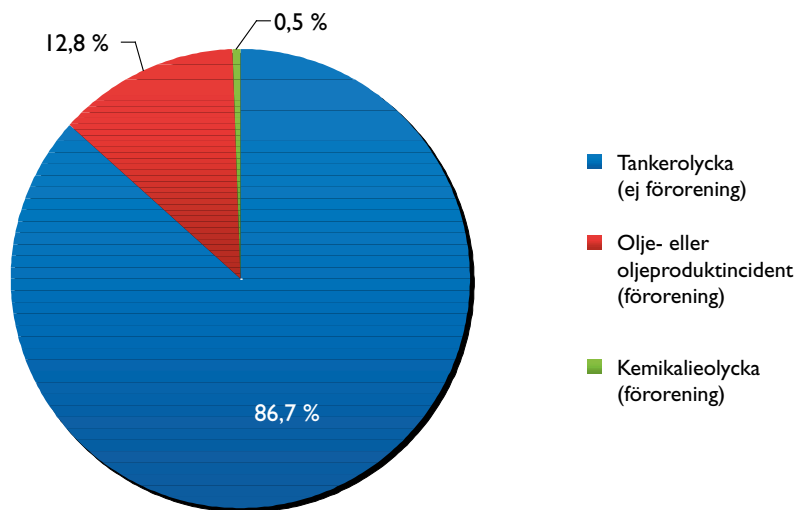


Bild 19. Tankerolyckor (n=211) i Östersjön och andel fall som orsakat förorening 1989–2010⁴².

4.4 Energiavledning och buller i havsområden

4.4.1 Energiavledning i havet

Värmebelastning på havet orsakas i huvudsak av energiproduktion, främst kärnkraftverk, då bara cirka en tredjedel av deras energiproduktion är el och resten värme som avleds i havet med kylvattnet. Produktion av el från fossila bränslen orsakar värmebelastning på havet, men kraftverk som enbart är avsedda för elproduktion utgör främst reservkraftverk och har mycket kort årlig driftstid. Kraftvärmeverk eller renodlade värmeverk har klart bättre verkningsgrad och medför därmed klart lägre värmebelastning på havet. Värmebelastning kan även komma från industrin. Den årliga värmebelastningen från kärnkraftverket i Lovisa är knappt 60 000 TJ (knappt 16 TWh) och från Olkiluoto knappt 100 000 TJ (drygt 25 TWh). Den nya Olkiluotoenheten medför nästan en fördubbling av värmebelastningen från Olkiluoto. Värmebelastningen från oljeraffinaderiet i Borgå är cirka 30 000 TJ per år.

Värmebelastningen påskyndar de biologiska funktionerna och förlänger vegetationsperioden i influensområdet samt den totala produktionen, om det finns näringsämnen. Influensområdet är dock ganska litet, exempelvis 3–5 km från kylvattenutloppet för ett kärnkraftverk och några hundra meter för de minsta kraftverken.

4.4.2 Buller i havsområden

Bullerstatusen för Östersjön har inte gått att bedöma eftersom kännedomen om hur buller påverkar marina ekosystem fortfarande är dålig och tröskelvärden för god status inte fastställts.

Människan förändrar den akustiska livsmiljön genom att framkalla undervattensbuller under ytan. Ljudmiljön är viktig för marina djur eftersom ljud färdas snabbare och längre i vatten än i luft medan ljuset försvinner snabbt. Marina djur är anpassade till att använda ljud för att kommunicera med individer av samma art, jaga, undvika predatorer, navigera och orientera sig. Undervattensbuller framkallat av människan kan dölja viktiga signaler, öka stressnivån eller skada djurens hörselsinne.

Undervattensbullret i Östersjön kartlades första gången i BIAS-projektet 2012–2016 (<https://biasproject.wordpress.com/>). I BIAS-projektet uppmättes och modellerades **kontinuerligt undervattensbuller** (bild 20). Kontinuerligt buller under vattenytan framkallas av naturliga ljudkällor som vind och sjögång samt mänsklig aktivitet, framför allt fartygsstrafik. Fartygsbuller är lågfrekvent och transporteras därför långt

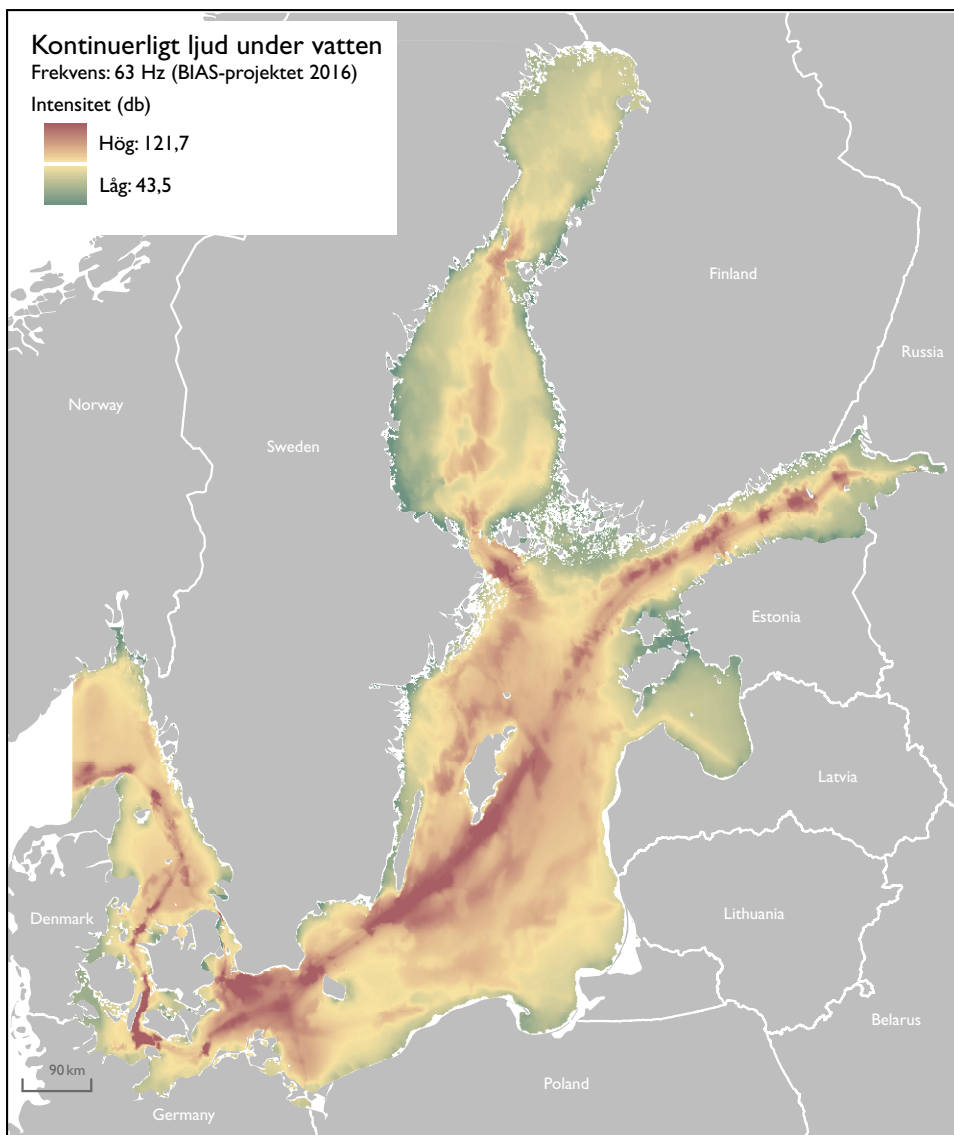


Bild 20. Lågfrekvent kontinuerligt undervattensbuller i Östersjön är koncentrerat till fartygsleder och deras närhet⁴³.



i vatten. Ett enskilt fartyg i Östersjön överskrider bakgrundsbullret på låga frekvenser inom 5–10 km avstånd. Vid Finlands kust kan man dock hitta även skyddade platser där de låga frekvenserna domineras av naturliga ljud.

På grundval av hittills gjord forskning kan man säga att kontinuerligt undervattensbuller som alstras av människan i Norra Östersjön och Finska viken (fartygstrafik) är en klart urskiljbar del av totalbullret, men att effekterna på ekosystemet varierar stort med årstiderna bl.a. beroende på arternas reproduktionstider. Man har även funnit att mängden buller från fartygstrafik är avsevärt mindre i Bottenhavet och

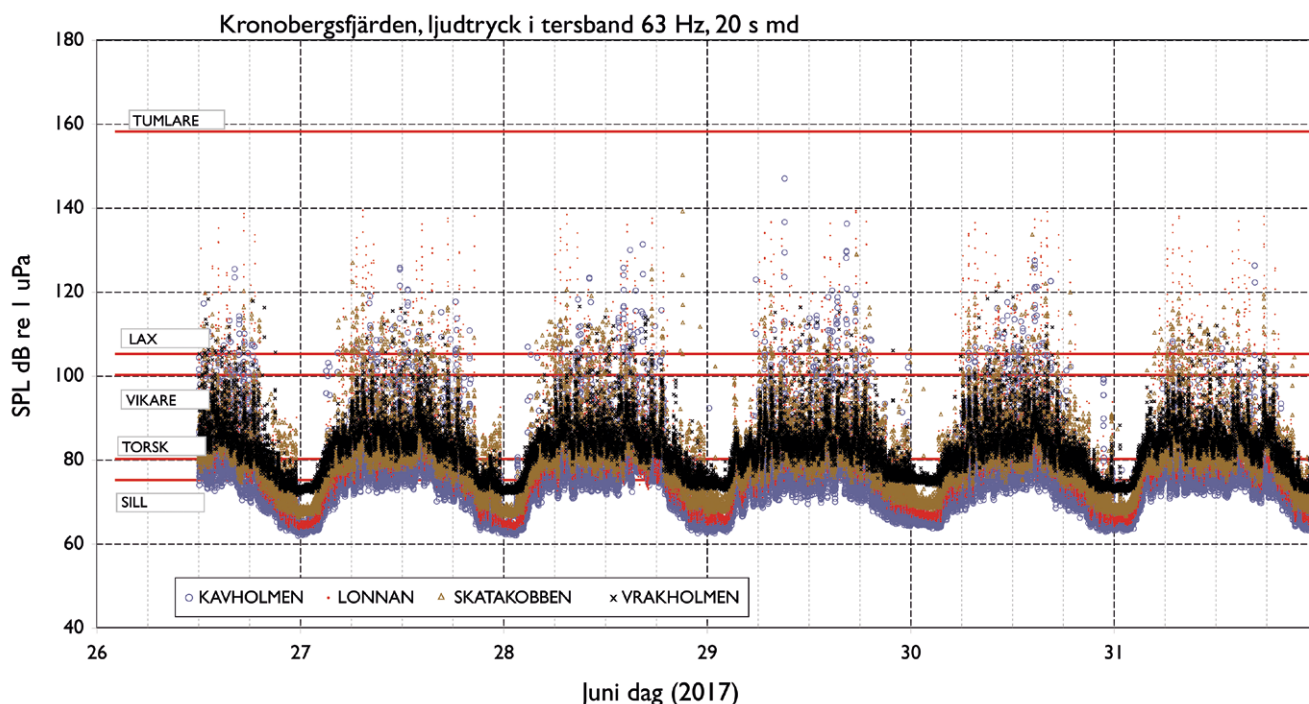


Bild 21. Bullermätning i Kronobergsfjärden med bottenförankrade hydrofonloggers i juli 2017. Preliminära resultat. Ljudtryck för bredbandsbuller vid fyra mätpunkter: Vrakholmen, Lonna, Skata, Kalvholmen. Årstidsvariationerna är tydliga vid alla mätpunkter. De tystaste timmarna är dygnets två första timmar. Ljudnivån är förvånansvärt hög vid tre mätpunkter. 140 dB buller i vattnet motsvarar cirka 80 dB buller i luften. De röda linjerna visar hörselgränserna för en del havsdjur.

Bottenviken jämfört med Finska viken. Undersökningar i närheten av mänsklig aktivitet som framkallar buller, såsom havsområden vid riksvägar och utanför storstäder, visar högre bullervärden än t.ex. på öppet hav (bild 21).

Med **impulsivt buller** avses kortvariga ljud som ofta är starkare än ljudnivån i kontinuerligt buller. Människan framkallar impulsivt buller t.ex. vid byggnadsarbete i havsområdet. De kraftigaste källorna till impulsivt buller på finskt territorialvatten är sprängningar och brytningar under vatten.

Kunskapen om undervattensbullrets konsekvenser för marina ekosystem är fortfarande begränsad. Mest utforskat är hur bullret påverkar havsdäggdjur, för vilka hörselsinnet och undervattensljud är mycket viktiga. Fokus i bekämpningen av negativa bullerkonsekvenser ligger på biologiskt känsliga områden och tidpunkter, t.ex. havsdäggdjurens reproduktionsperioder och fiskarnas lekområden.

Det saknas historik om förändringar i undervattensbullrets nivå och egenskaper, men bullret förutspås öka när den mänskliga aktiviteten i Östersjön ökar (bild 22). Undervattensbullrets negativa konsekvenser i marina ekosystem kan bekämpas genom bl.a. områdes- och tidsmässig planering samt begränsning av ljudens uppkomst och utbredning i vatten.

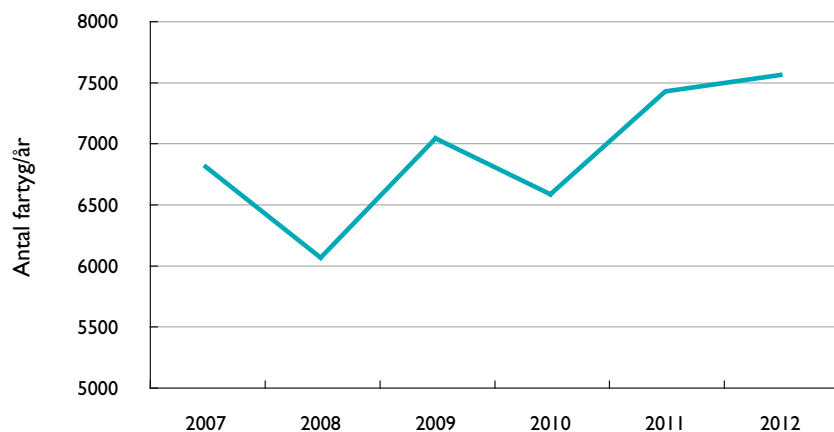


Bild 22. Antalet ankommande och avgående tankfartyg har ökat i Östersjön (HELCOM AIS)

4.5 Förorening och nyttjande av havsbotten

Människan nyttjar havsbotten som källa till förnybara och icke förnybara råvaror, deponeringsplats för överflödigt material och fundament för konstruktioner i havet. Influensområdet är oftast rätt litet, om man ser till hela havsområdet, men åtgärderna kan ha stor betydelse lokalt. Trots ett relativt litet influensområde är förändringen oftast långvarig eller till och med irreversibel. Kortvarigare störningar orsakas av en rad mänskliga aktiviteter som gör att bottensediment transporteras bort eller övertäcks. I Östersjöregionen har man inte enats om någon särskild metod för att bedöma hur störning eller förlust av havsbotten påverkar havsmiljön.

Enligt definitionen är havsbotten fysiskt förlorad om förändringen blir varaktig och inte återgår inom 12 år⁴. Orsaken till fysisk förlust är oftast att havsbotten övertäcks eller att bottenmassor transporteras bort. Fysisk störning avser en förändring av havsbotten som återgår ifall den störande verksamheten upphör.

Byggen i havsområdet, såsom havsvindkraftverk, olika bankar, fyllnad av vattenområden, hamnanläggningar och undervattenskablar och -rörledningar övertäcker och förstör definitivt underliggande havsbotten, som därmed går förlorad. Aktiviteternas influensområde är dock oftast rätt litet. Trots förlusten av ursprunglig botten kan det ibland uppstå en ny typ av botten som nyttjas av olika organismer. Slam kan ansamlas och förorena botten under fiskodlingsbassänger och framför avloppsvattenrör.

I Finlands havsområden är muddring den främsta orsaken till förlust av havsbotten. En viss mängd havssand tas upp och används som bygg- och fyllnadsmaterial i konstruktioner. Muddring leder till grumling av vattnet, slambildning och övertäckning av havsbotten i muddringsområdet och framför allt i deponeringsområdet, om muddermassor deponeras i havet. Vid muddring kan skadliga ämnen förflyttas till en annan plats och då förorena nya områden. Deponering på en förorenad havsbotten kan å andra sidan röra upp skadliga ämnen ur bottensedimentet så att de sprids via vattenmassorna. I själva muddringsområdet förstörs ekosystemen på havsbotten fullständigt och deras återhämtningstid är oftast längre än 12 år⁴. Uptagning av sand och grus från havsbotten har samma effekt, men de flesta konsekvenserna av deponering uteblir.

Muddring kan minska den geologiska mångfalden på havsbotten t.ex. när stora delar av en sandformation muddras bort. Eftersom den biologiska mångfalden ofta är större i områden med geologisk mångfald har detta även betydelse för ekosystemets funktion. Muddring och deponering kan förändra bottenytans form, vilket påverkar sedimenteringsdynamiken (bild 23). När t.ex. sandbotten har sugits upp börjar efterlämnade gropar eventuellt fyllas med slam. Detta förändrar den lokala livsmiljön på havsbotten och via ökad syreförbrukning även de biogeokemiska processerna.

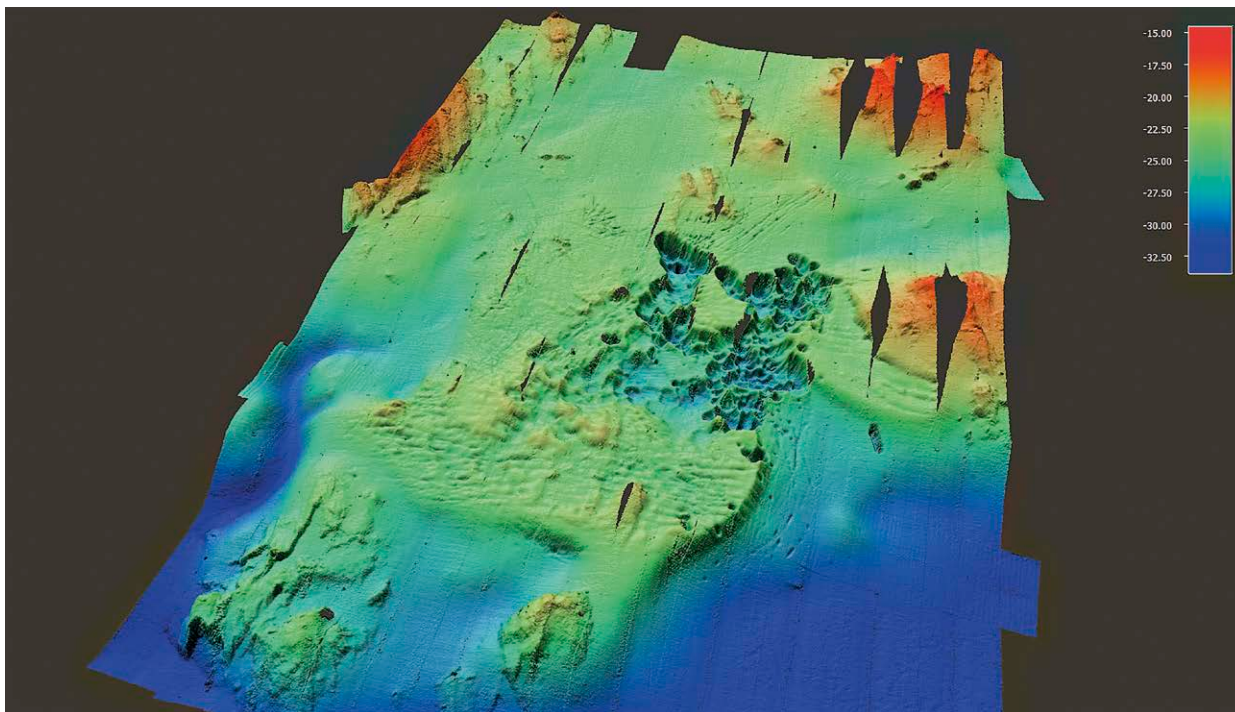


Bild 23. En bild tagen med en multibeam ekolod av bottenytans form vid en havssandtäkt i området runt Estlotan utanför Helsingfors år 2015. De röda områdena är grundare och de blåa djupare. I det blåa området kan urskiljas spår och rundgropar efter sugmuddring (Geologiska forskningscentralen).

Effekterna av fysisk förlust eller störning av havsbotten har bedömts utifrån en regional fördelning av den mänskliga belastningen. De metoder som nu används är inte tillräckligt exakta för att bedöma de reella förorenings effekterna. Drygt 200 km² av havsbotten enligt fördelningen i tabell 6 bedöms potentiellt förlorad. Det förlorade området utgör mindre än 1 % av den totala bottenarean i Finlands havsområde. De största orsakerna till förlusten är områden för hamnar, gasledning, småbåtshamnar och deponering (bild 24).

Ett exempel på en fysisk störning som havsbotten kan återhämta sig från är farledserosion vid fartygstrafik. Störningen kan vara kontinuerlig (ingen återhämtning) eller periodisk i t.ex. tillfälliga farleder,

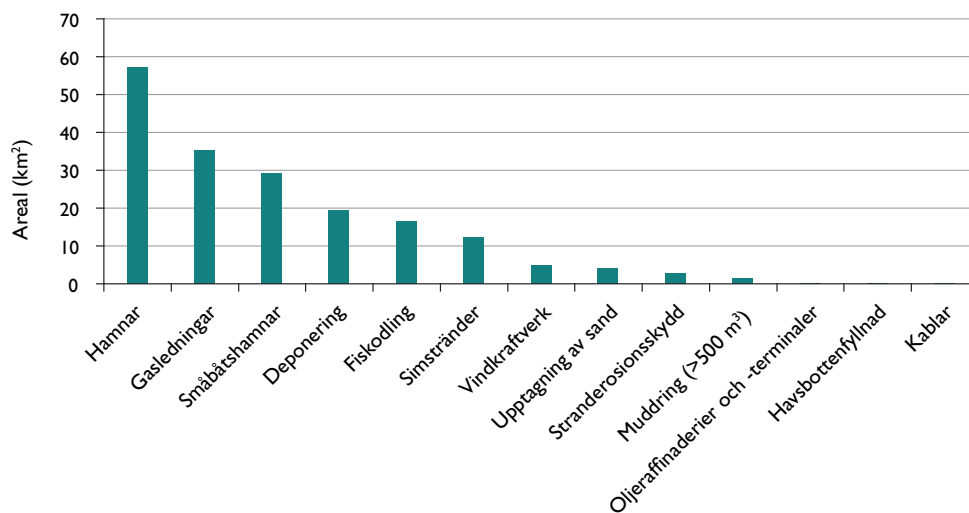


Bild 24. Förlust av havsbotten (areal) genom olika mänskliga aktiviteter.

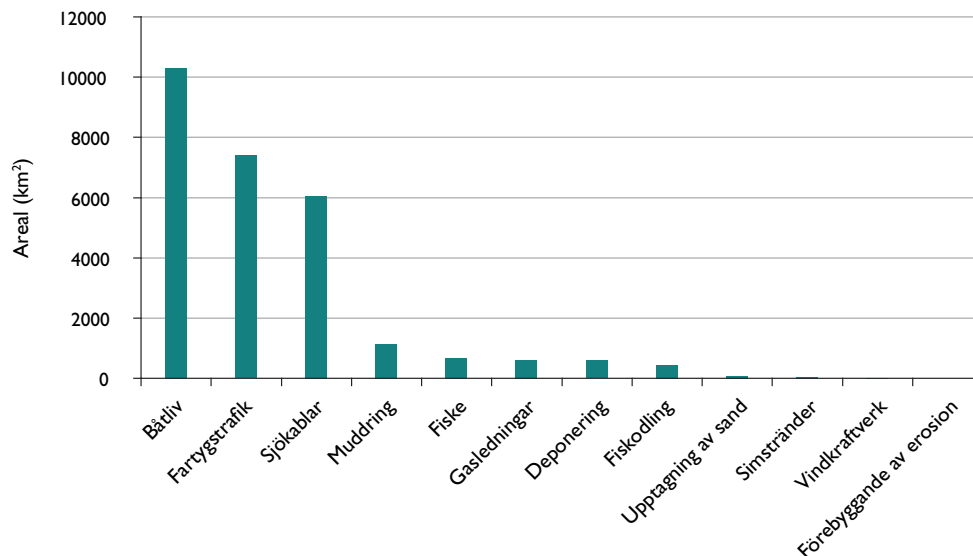


Bild 25. Störning av havsbotten (areal) genom olika mänskliga aktiviteter. Arealen av det skadligt störda området är sannolikt betydligt mindre.

och då kan botten återhämta sig. Liknande belastning orsakas t.ex. av bottentrålning och upptagning av bottenvegetation, men sådan verksamhet bedrivs inte i Finland. Grumling av vattnet vid nyttjande och störning av havsbotten sker oftast inom en radie av cirka 2–6 km⁴. Antalet störda områden är sannolikt mycket lägre än i denna bedömning. Materia som grumlar vattnet bildar till slut slam i närområdet. Då beror störningens varaktighet på aktivitetens frekvens (t.ex. regelbunden deponering eller farledsmuddring), bottenströmmar och sjögången.

Bedömningar av den störda bottenareans storlek inbegriper stor osäkerhet eftersom det är svårt att bedöma intensiteten i den mänskliga belastningen (se bakgrundsmaterialet i kapitel 8). Nästan 30 % av bottenarean i Finlands havsområde bedöms ha varit störd 2011–2015, främst i Ålands hav–Skärgårdshavet (tabell 6). Orsaker till störningen är framför allt sjöfart, sjökablar och muddring (bild 25).

Tabell 6. Fysisk förlust och störning av havsbotten 2011–2015.

Havsområde	Förlorad areal (km ²) och andel av total areal	Störd areal (km ²) och andel av total areal
Bottenviken	30 (0,2 %)	4105 (26 %)
Kvarken	7 (0,1 %)	1787 (37 %)
Bottenhavet	26 (0,1 %)	3495 (13 %)
Ålands hav–Skärgårdshavet	50 (0,3 %)	7844 (52 %)
Norra Östersjön	13 (0,2 %)	1187 (14 %)
Finska viken	86 (0,9 %)	4232 (43 %)
Finlands hela havsområde	211 (0,3 %)	22650 (28 %)

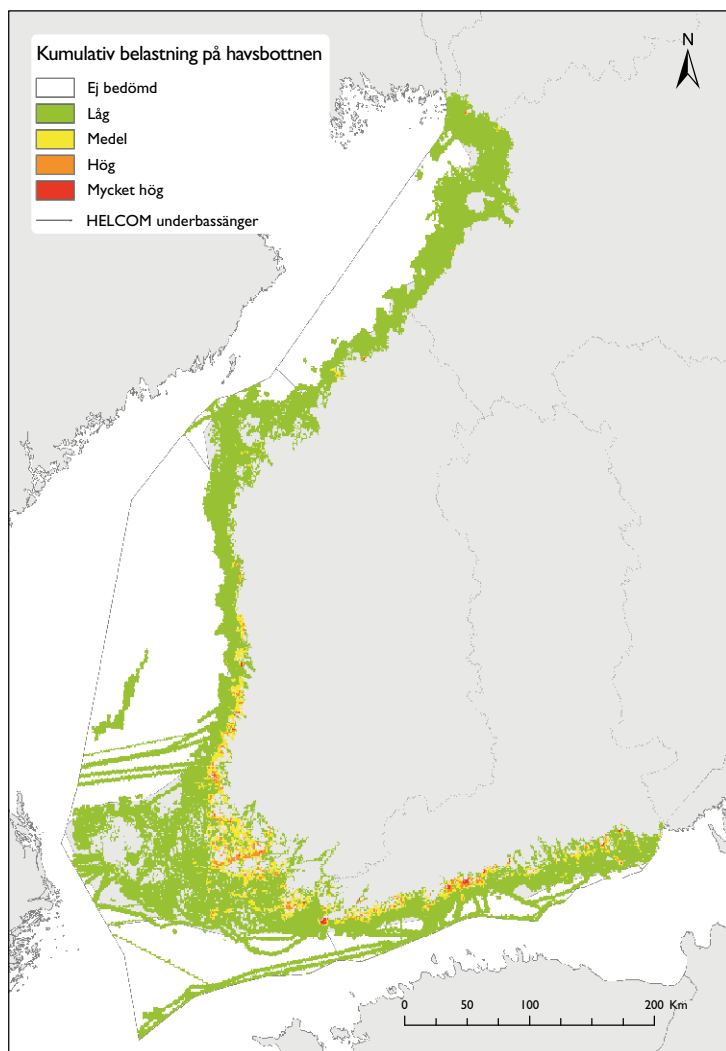


Bild 26. Kumulativ effekt på livsmiljöer och naturtyper vid fysisk förlust och störning av havsbotten i Finlands havsområde. 19 egenskaper hos livsmiljöer eller naturtyper som är känsliga för dessa belastningar har bedömts i rutor på 1 km x 1 km⁴.

Kumulativa effekter på havsbotten

Effekterna av fysisk förlust och störning av havsbotten har bedömts för livsmiljöer och naturtyper i hela Östersjön 2011–2015⁴. Indexet beaktar livsmiljöernas och naturtypernas känslighet för dessa belastningar. Kartan visar områden där sannolikheten för kumulativa effekter är störst. Resultatet återspeglar förekomsten av belastningar samt belastningskänsliga egenskaper hos havsbotten i Finlands havsområde (bild 26).

Bild 26 visar att den kumulativa effekten är störst i Bottenhavets, Skärgårdshavets och Finska vikens inre kustvatten samt inner- och mellanskärgård. Andra områden där resultaten sticker ut är huvudstadsregionen, Skärgårdshavets smala fartygsleder och hamnområdet i Kotka. Samma slutsats kan dras av statistiken över kustvattentyper och öppna havsområden i bild 27.

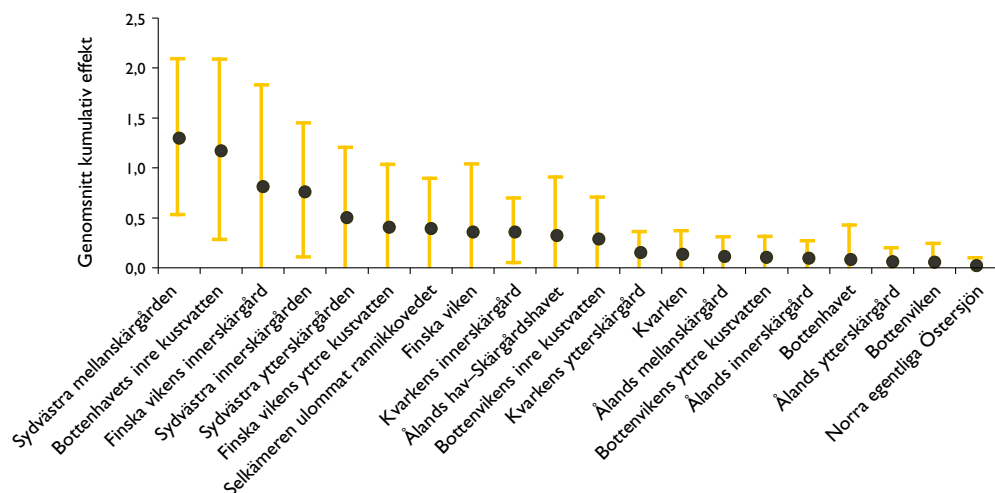


Bild 27. Kumulativ effekt på bentiska livsmiljöer vid förlust och störning av havsbotten i olika havsområden på öppet hav och i ytvattentyper vid kusten (se bild 7). Effekten har bedömts i rutor på 1 km x 1 km. Medelvärden och standardavvikelse i rutor anges per granskat område. Indexmetoden beskrivs i en HELCOM-rapport (2017)⁴.

4.6 Hydrografiska förändringar

Med hydrografiska förändringar avses förändringar som mänsklig aktivitet orsakar i strömmar, vågbildning, salthalt och temperatur. Förändringarna beror bl.a. på olika typer av konstruktioner, t.ex. vägbankar, broar, dammar, vågbrytare och kajer. Uppdämning av älvar kan i viss mån påverka strömningsförhållandena i havsområdet. Muddring och deponering av muddermassor i havet kan förändra bl.a. strömmar och sjögång, framför allt i skyddade vikar eller flador. Kylvattnet från kraftverk kan höja temperaturen i havet (detta tas upp i 4.4.1).

De nämnda konstruktionerna och åtgärderna kan öka eller koncentrera igenslamningen på botten och försvåra fiskarnas rörelser i influensområdet. Negativa effekter av vägbankar kan minskas, men inte helt undanröjas genom tillräckligt stora genomströmningsöppningar på lämpliga ställen. Detta har också gjorts i bankar som från början varit tillslutna.

I vattenvården bedöms förändrade hydrografiska förhållanden som en del av hydromorfologisk förändring. Man har funnit 11 kraftigt förändrade vattenförekomster i Finlands kustvatten. Här avses havsvikar med fördämningar i råvattensyfte eller andra syften som gjort att förbindelsen eller genomströmningen till havet stoppats eller områden där havsströmmarna i väsentlig grad påverkas av bankar eller andra åtgärder. Dessa områden utgör mindre än 0,4 % av hela kustvattenområdet (tabell 7). Mindre hydrografiska förändringar bl.a. inom influensområdet för vägbankar påverkar cirka 3 % av kustvattenförekomsternas areal.

Konstruktioner och åtgärder som medför hydrografiska förändringar har utförts under lång tid. Hamnområdena har modifierats i århundraden, vägbankarna byggdes till övervägande del på 1960-talet och vindkraftsutbyggnaden har tagit fart på senare tid.

Även om vägbankernas effekter kan vara lokalt tydliga och permanenta, är de så små att havsmiljöns status kan anses vara bra i alla kustvatten och öppna hav vad beträffar hydrografiska förändringar. Även i havsvårdens första statusbedömning av kustvattnen var statusen god i fråga om hydrografiska förändringar. Kunskapen om de hydrografiska förändringarna är rätt god eftersom alla åtgärder och projekt numera är tillståndspliktiga eller omfattas av anmälningsskyldighet. Dessutom finns det uppgifter om åtminstone de största åtgärderna från äldre tider.

Tabell 7. Areal per havsområde för kustvattenförekomster med kraftigt förändrade hydromorfologiska egenskaper enligt vattenvården eller med mindre hydrografiska förändringar till följd av konstruktioner som t.ex. vägbankar.

Havsområde	Kraftigt förändrad areal (%)	Mindre förändrad areal (%)
Finska viken	0,03	0,7
Norra Östersjön	0	3,9
Skärgårdshavet	1,9	2,0
Bottenhavet	0,3	5,2
Kvarken	0	0
Bottenviken	1,2	2,9
Finlands havsområde	0,4	3,1

4.7 Användning av biologiska naturresurser

4.7.1 Fisket i Östersjön

Fångst i kommersiellt fiske

Fångstmängden för Finlands kommersiella fiskare har ökat alla år under perioden 2011–2016 (bild 28) och i slutet av den överskreds 150 miljoner kg för första gången sedan den nuvarande fångststatistikens början. Den senaste tidens ökning i total fångstmängd beror på en kraftigt ökande strömmingsfångst. Å andra sidan har fångsterna av de flesta kustarterna minskat under perioden 2011–2016. Räknat i producentpriser har det ekonomiska värdet av den kommersiella fångsten varierat mellan 30 och 50 miljoner euro under de senaste åren.

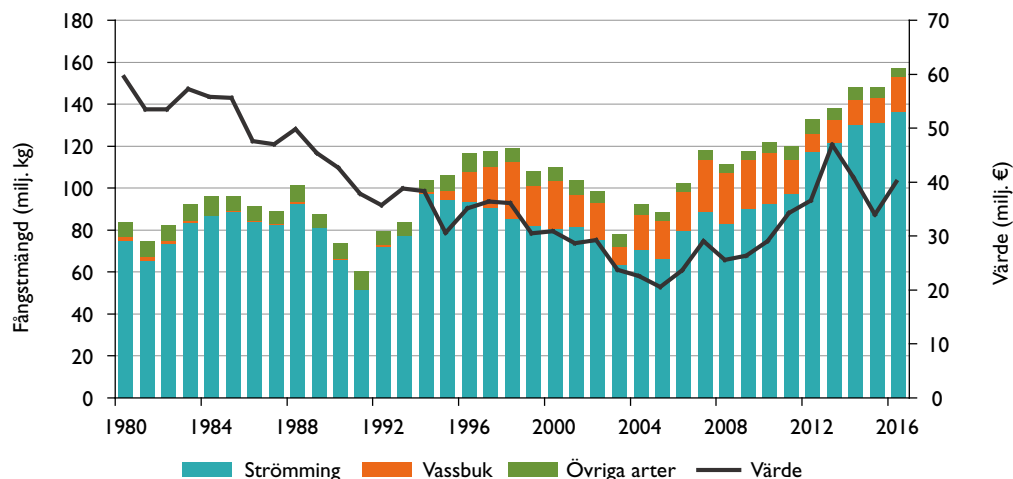


Bild 28. Fångstmängd och -värde i kommersiellt fiske 1980–2016 enligt 2016 års prisnivå justerad med konsumentprisindex (Naturresursinstitutet).



Strömring är den viktigaste arten i de senaste årens kommersiella fiske i havsområdet med klart över 80 % av den totala fångsten per år. En annan viktig art är vassbuk, som har stått för ungefär 10 % av den totala fångsten. Östersjöfisket av dessa arter regleras via årliga internationellt fördelade fångstkvoter per land. Just nu har Finland den största årliga strömmingskvoten och -fångsten bland Östersjöländerna. Nästan all kommersiell fångst av strömring och vassbuk sker med trål på medeldjup eller nära botten, men i Finlands havsområde bedrivs ingen egentlig bottentrålning. Fisket av strömring och bifångsten vassbuk är starkt koncentrerat: ett tiotal trålare står för över hälften av fångstmängden. Merparten av Finlands strömmingsfångst kommer från Bottenhavet. Vassbuk fångas främst i Finska viken, Skärgårdshavet och Bottenhavet. År 2016 fiskades 33 % av Finlands strömmingsfångst och 49 % av vassbucksfångsten utanför Finlands ekonomiska zon.

Sedan följer abborre och nors bland de mest fångade arterna i det kommersiella fisket med fångstmängder som 2011–2016 varierade mellan drygt en halv miljon till över en miljon kg. Abborre och nors utgör dock mindre än 1 % av den totala kommersiella fångsten. Fångsten av sik, braxen och mört har varierat mellan något under en halv miljon kg och nästan en miljon kg. Sikfisket i Finland bedrivs till övervägande del i Bottniska viken, där fångsten består av två slags sik: en som leker i havet och en mer snabbväxande vandringssik som stiger upp i älvar för att leka. I Bottenviken står vandringssiken för 60–70 % av den kommersiella sikfångsten. I Bottenhavet står den för nästan hela sikfångsten. En del av sikfångsten i Bottniska viken och merparten av sikfångsten i Skärgårdshavet och Finska viken bygger på inplantering. Fångsten av mört och braxen har ökat de senaste åren när man uppmuntrat kommersiella fiskare att fiska dem och aktivt försökt hitta nya och ekonomiskt lönsamma sätt att använda fångsten. Merparten av all sik fångas med nät och en stor del av de andra kustarterna fångas med ryssja.

Andra kommersiellt viktiga arter är bl.a. lax och gös, där fångsten 2011–2016 varierat mellan 0,2 och 0,5 miljon kg. Laxfisket bedrivs till övervägande del vid Bottniska vikens och merparten av all lax fångas med ryssja när fiskarna sommartid vandrar mot lekälvarna. Gösfisket bedrivs till övervägande del i de södra kustområdena och merparten av all gös fångas med nät. Sik- och gösfisket regleras via begränsningar och rekommendationer avseende maskstorlek och minsta mått. Fisket i naturliga laxbestånd regleras dessutom via internationellt avtalade fångstkvoter och tidsmässiga begränsningar av fisket.

Torskfisket, som är intressant för bedömningen av Östersjöns tillstånd, har mycket liten omfattning; det bedrivs söder om Finlands havsområde. De allra senaste åren har torsken även kommit till Finlands havsområde och 2016 fångades 57 ton torsk med nät i Skärgårdshavet (ICES ruta 29) (Naturresursinstitutets statistikdatabas). I det kommersiella fisket under den granskade perioden varierade fångsten av havsöring mellan 26 och 62 ton per år (se 5.6.4 om havsöring).

Antal kommersiella fiskare oh redskapsdagar

År 2016 var 2 360 kommersiella fiskare och 3 092 fiskefartyg registrerade. Antalet fiskare och fartyg ökade i och med bestämmelserna i den nya lagen om fiske. Antalet aktiva fiskare har dock minskat något. År 2016 rapporterades fångster av 1 400 fiskare, år 2011 av drygt 1 600 fiskare.

Antalet redskapsdagar med passiva fångstredskap har minskat i Finlands kommersiella fiske (bild 29), men antalet tråldagar ökade under perioden 2011–2016. I början av perioden var antalet tråldagar cirka 6000 per år, men de sista åren hade dagarna ökat till över 7 000 (bild 30). I ryssjefisket under den granskade perioden varierade de sammanräknade redskapsdagarna mellan 150 000 och 180 000 utan att uppvisa en tydlig trend. Nätfisket uppvisade en minskning från cirka 4 miljoner nätdygn under periodens första år till cirka 3 miljoner nätdygn de sista åren. Nedgången i nätfisket har pågått en längre tid, vilket framgår av att nätdygnen i slutet av 1990-talet var nästan dubbelt så många som i slutet av den nu granskade perioden. Trenden för kommersiellt fiske med nät har bl.a. påverkats av det ökade antalet sälar.

Antal fritidsfiskare, fångster och redskap

Bedömning av fritidsfisket bygger på resultat från en fiskeenkät som görs vartannat år. Enligt enkäten från 2014 (placerad mitt i rapporteringsperioden) fiskade 364 000 personer i havsområdet minst en gång under året. Fritidsfiskarnas totala fångst i havsområdet under åren 2012, 2014 och 2016 var uppskattningsvis cirka 5–7,5 miljoner kg, vilket är cirka 3–4 % av den totala kommersiella fångsten. Siffrorna bör betraktas som ungefärliga eftersom fångstberäkningarnas konfidensintervall är förhållandevis stora. De mest fångade arterna år 2016 var abborre (över två miljoner kg) och sik och gädda (vardera drygt en miljon kg). I fråga om dessa arter var den beräknade fångstmängden klart högre i fritidsfisket än i det kommersiella fisket samma år. Därefter kommer braxen (0,8 miljoner kg) och mört och strömming (vardera 0,4 miljoner kg) samt gös (cirka 0,35 miljoner kg). I fråga om gös, braxen och mört var den beräknade fångstmängden i fritidsfisket något större än i det kommersiella fisket samma år. Fritidsfiskets beräknade fångst av lax från havet (100 ton) var hälften av motsvarande kommersiell fångst, men fritidsfiskets fångst av havsöring (230 ton) var betydligt större än den kommersiella fångsten. Fritidsfiskarnas fångst av havslax i älvarna beräknas årligen och varierade 2011–2016 mellan 78 och 131 ton. Deras fångstmängd var alltså mindre än det kommersiella fiskets för havslax. Observera dock att finländska fiskare (kommersiellt fiske och fritidsfiske i Östersjön och älvar som rinner ut där) stod för nästan hälften av den totala mängden lax som enligt statistiken fångades i hela Östersjön.

Av fritidsfiskets totala fångst tas något över hälften med stående fångstredskap såsom nät, katsa, bur eller ryssja och resten i huvudsak med spöredskap.

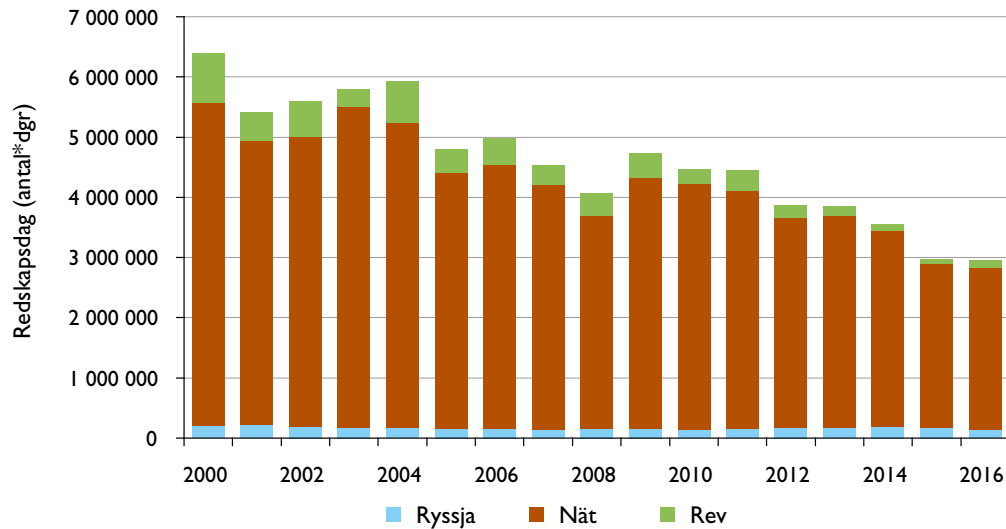


Bild 29. Antal redskapsdagar vid kommersiellt ryssje-, nät- och revfiske i havsområdet 2000–2016. (Naturresursinstitutet)
(Exempel: fiske med fem nät i 10 dagar räknas som 50 nätdagar).

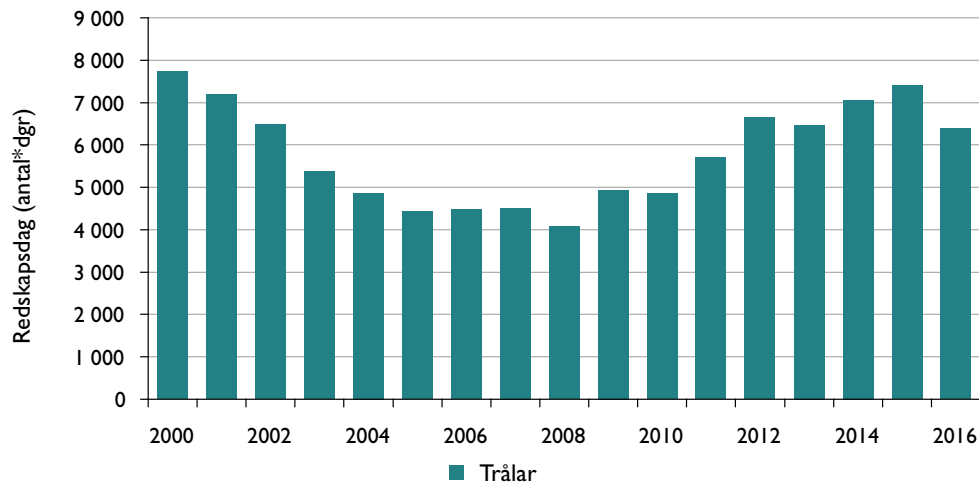


Bild 30. Antal tråldagar vid kommersiellt fiske i havsområdet 2000–2016 (Naturresursinstitutet).

4.7.2 Jakt i havsområdet

I Finlands havsområden bedrivs jakt på många viltarter, från stora rovdjur till sjöfåglar. Jakten regleras genom jaktlagstiftningen med syftet att ha en miljömässigt hållbar jakt. Ur ett havsvårdsperspektiv är de centrala artgrupperna i jakten sälar, sjöfåglar och främmande arter (mink och mårddhund). Jakten på sälar och sjöfåglar är i sig en mänsklig påverkan vars hållbarhet vid behov ska regleras. Jakten på främmande arter har i sin tur en positiv effekt på havets tillstånd via näringsvävarna och bör främjas i syfte att förbättra havsmiljöns ekologiska status.

Säljakten i Finland avser **gråsäl** och **östersjövikare**. För sälarterna finns det en gällande förvaltningsplan från 2007. Sedan 1998 jagas gråsäl enligt tilldelade kvoter för förvaltningsområden. Från och med 2009 har den årliga kvoten av gråsäl varit 1 500 (finska fastlandet 1 050 och Åland 450). Inledningsvis bestod fångsten av ett tiotal gråsäl per år, men redan 2003 hade det ökat till mer än 300 individer (Finlands viltcentral) och fördubblades sedan under de följande 5–6 åren. Gräsäljakten var störst 2008–2010 och har därefter minskat (bild 31). I Finland har antalet jagade individer minskat under perioden 2009–2016. År 2016 bestod fångsten av 258 individer. Från och med 2014 har tillståndspliktig jakt av Östersjövikare kunnat bedrivas i Bottenviken och Kvarken. Jaktåret 2015/2016 var kvoten 100 vikare. 2016/2017 var den 200. Inför jaktåret 2017/2018 höjdes kvoten till 300 vikare. De två första jaktårens fångst var 95 och 199 individer. Innan dess kunde man med dispens jaga individer som orsakat skador, årligen högst 30 vikare. Enligt gällande kommersiellt förbud i EU får sälfångsten inte säljas och således kan jägaren bara utnyttja fångsten för sitt eget bruk.

Under 1900–1940-talen minskade gräsälspopulationen från cirka 100 000 individer till cirka 20 000 på grund av jakt^{44, 45, 46}. Under förra seklet minskade även populationen av östersjövikare på grund av jakt: I början av 1900-talet fanns det kanske så många som 200 000 vikare, men på 1930-talet var de bara 20 000–30 000⁴⁴. Sälpopulationerna minskade ytterligare när miljögifter (PCB och DDT) orsakade reproduktionsstörningar (livmoderförträngning). På 1970-talet fanns det bara kvar 2000–3000 gråsäl och cirka 5000⁴⁷ vikare. Genom att PCB- och DDT-halterna minskade förbättrades sälarnas reproduktiva hälsa gradvis och när sälarna därtill fredades 1982 började populationerna öka. Populationernas återhämtning tas upp i avsnitt 5.6.5.

Förändringen i gräsälarnas abundans på 2000-talet (bild 31) förklaras delvis av jakttrycket. Efter 2009 minskade trycket på framför allt vuxna individer, vilket mycket signifikant förklarar ökningen av populationen⁴⁸. Förvisso förbättrades också honornas reproduktionsförmåga under samma tid, så att minskningen av mortaliteten och ökningen av fortplantningsförmågan hos vuxna gynnade stammens tillväxt.

Jaktfångstens struktur varierar i havsområdena (bild 32). I Bottenviken är fångsten klart hondominerat medan hanarna utgör flertalet i övriga områden⁴⁹. Kutarnas andel är minst i Bottenviken (13 %) och ökar när man går söderut. I Finska viken utgör kutarna ungefär hälften av fångsten. 43 % av den totala gråsälsfångsten togs i Skärgårdshavet och Åland, 26 % i Bottenhavet och Kvarken, 21 % i Bottenviken och 10 % i Finska viken.

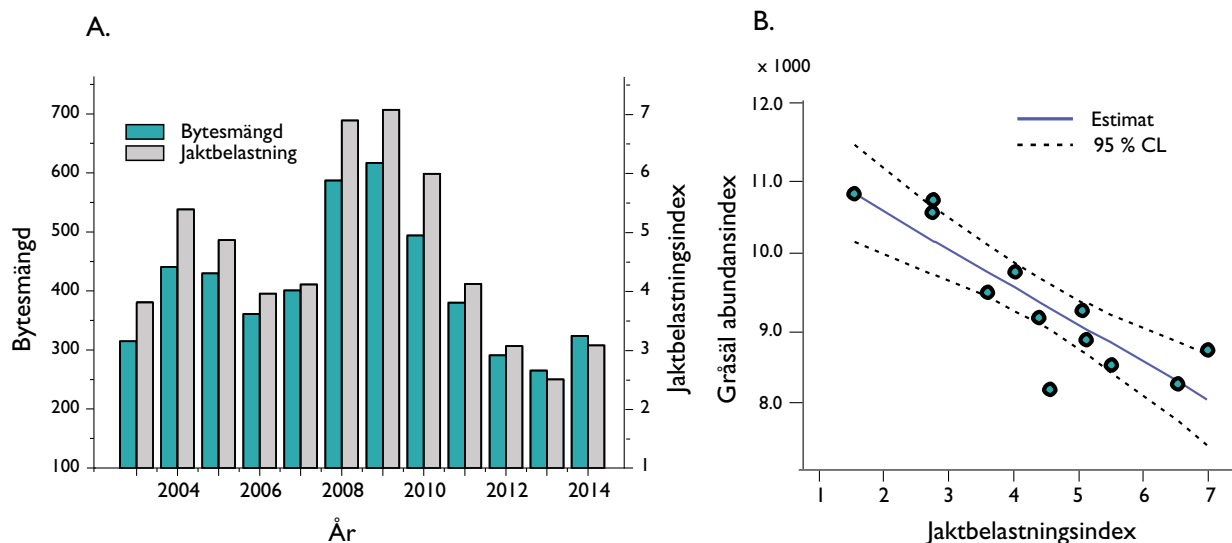


Bild 31. A) Antalet fångade gråsälar och jaktbelastningsindex för Finlands havsområden (inkl. Åland) samt B) korrelation mellan jaktbelastning och abundansindex. Abundansindex = räknade gråsälar, jaktbelastningsindex = byte/abundansindex⁴⁸.

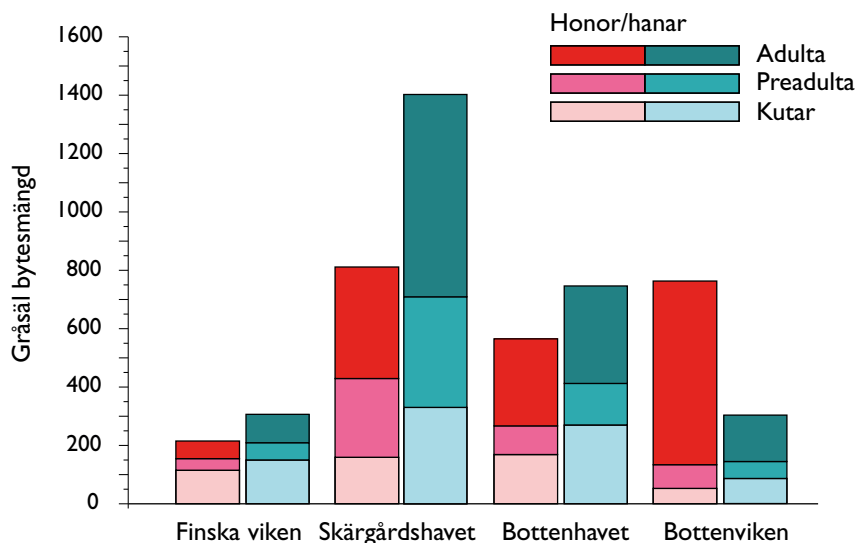


Bild 32. Antalet fångade gräsäl-
lar och fångstens struktur i Fin-
lands havsområden 2002–2014.
Finska viken = ICES-ruta SD
32, Skärgårdshavet och Åland =
ICES-ruta SD 29, Bottenhavet
och Kvarken = ICES-ruta SD 30
och Bottenviken = ICES-ruta
SD 31.

Egentliga **marina andfåglar** som jagas är ejder, alfågel, storskrake och småskrake. På havet skjuts också många andra viltfåglar, men statistiken skiljer inte på inlandsvatten och havsområdet för deras del. Fågeljakten bedrivs huvudsakligen på hösten men på Åland jagas ejder också på våren. Dessutom tillåter Åland jakten av ejderhanar i början av juni men bara under cirka två veckor i ytterskärgården. De senaste åren har populationerna gått ned för alla marina andfåglar och flera arter fått en sämre bevarandestatus⁵⁰. Samtidigt med populationernas nedgång har också fångstmängderna minskat. Havsändernas (14 300 individer) andel av den totala fångsten av vattenfåglar (411 000 individer) i Finland var mindre än 5 % 2015 jämfört med över 10 % så sent som på 1990-talet (bild 33)⁵¹. Nya metoder för att kontrollera jaktbelastningen på de tillbakagående vattenfåglarna har föreslagits bli införda i jaktlagen.

Jakten på **främmande arter** (mink och mårhund) i kustområdet och skärgården syftar till att minska dessa arters negativa effekter framför allt i fråga om fåglarnas häckningsresultat. Mink och mårhund förekommer i både ytter- och innerskärgården. De senaste åren har mårhundens bl.a. spritt sig till den

åländska skärgården och fångstmängderna har varit avsevärda. I den finländska minkjakten har fångstmängderna gradvis minskat under de senaste 20 åren och 2015 togs 37 000 minkar. I motsats till detta har fångsten av mårddhundar ökat kraftigt sedan början av 1990-talet och de senaste 10 åren hållit sig runt 150 000 individer per år. Exakt statistik om fångsten i kust- och skärgårdsområden finns bara i liten grad. Under 2016 satsade Forststyrelsen på att få igång frivillig smårovdjursjakt på mink och mårddhund i skärgårdens skyddsområden.

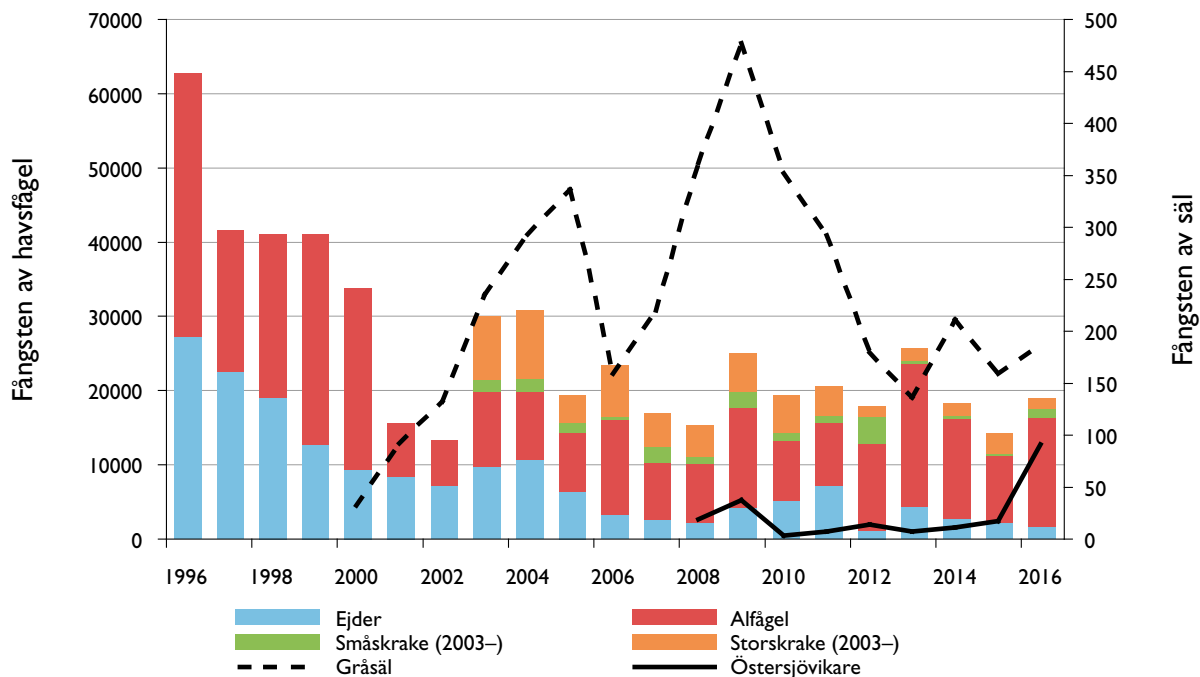


Bild 33. Fångst av gråsäl och östersjövikare i Finlands havsområde (förutom Åland) samt fångst av andfåglar 2000–2016.

Havsmiljöns tillstånd 2011–2016

5.1 Eutrofiering

5.1.1 Statusbedömning

Statusbedömning 2011–2016

Enligt en övergripande bedömning av Finlands kustvatten och öppna havsområden är miljöstatusen dålig i fråga om eutrofiering (bild 34). Mest oroväckande är situationen i Finska vikens och Skärgårdshavets kustvatten samt i Finska vikens, Norra Östersjöns, Ålands havs och Bottenhavets öppna havsområden. I Bottniska vikens öppna havsområden beror den försämrade statusen främst på mängden näringsämnen och direkta eutrofieringseffekter (växtplankton, makroalger, siktdjup, blomning av blågrönalger). I Finska vikens öppna havsområden och i Norra Östersjön är statusen dessutom dålig i fråga om indirekta eutrofieringsverkningar dvs. på basen av bottenfaunan och syreläget på havsbotten.

Trots att alla havsområden har dålig eutrofieringsstatus enligt den samlade bedömningen visar enskilda indikatorer på god status i vissa öppna havsområden och kustvattenområden samt delområden (vattenförekomst). Mängden totalkväve och –fosfor eller båda tillsammans uppfyller värdet för god status på kusttypens nivå i Kvarkens och Bottenvikens yttre kustvatten samt i Ålands kustvatten. Siktdjupet uppfyller god status även i Bottenhavets och Kvarkens yttre kustvatten. Däremot uppfyller klorofyll-*a* i växtplankton inte värdet för god status på kusttypens nivå i något kustvatten- eller öppet havsområde, vilket är en central orsak till att eutrofieringsstatusen är dålig i alla havsområden enligt den övergripande bedömningen. Bedömningen på typnivå är oförändrad jämfört med den förra klassificeringen (perioden 2008–2011/–12). Av indikatorerna för näringsämnen i öppna havsområden visade bara oorganiskt fosfor



god status i Bottenviken. Beträffande bottendjur var statusen god i flera kustområden samt i Bottniska vikens öppna havsområde.

Statusbedömningens tillförlitlighet försämras av att resultaten från övervakningen är rätt få i många öppna havsområden. Observationsdata om bl.a. klorofyll-*a* och siktdjup i Ålands hav, Kvarken och Bottenviken är bristfälliga. Klorofyllresultat från öppet hav kan kompletteras med satellitobservationer, men sådana är bara tillgängliga från två av åren 2011–2016. Klorofyllresultatens tillförlitlighet i klassificeringen har bedömts med en statistisk modell⁵², enligt vilken klorofyllresultaten gav större delen av vattenförekomsten statusen

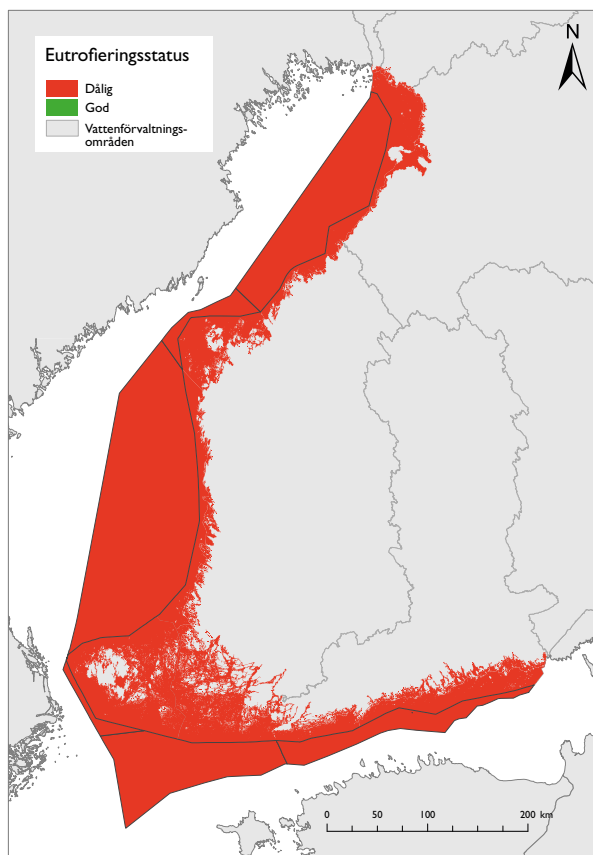


Bild 34. Samlad bedömning av eutrofieringsstatusen i Finlands öppna havsområden och kustvattenområden 2011–2016.

måttlig eller otillfredsställande. I hela dataunderlaget varierade tillförligheten för klorofyllklassen mellan 43 % och 100 %, i genomsnitt var den 77 %. Tillförlitligheten låg under 60 % för klassificeringen av Finska vikens, Bottenhavets och Kvarkens ytterskärgård, men över 80 procent för Finska vikens innerskärgård, Sydvästra inner- och mellanskärgården samt Kvarkens innerskärgård.

Hur bedöms eutrofieringen?

Indikatorerna för öppna havsområden har avtalats med övriga Östersjökuststater genom HELCOM-samarbetet. På kustvattenområdena tillämpas samma indikatorer och tröskelvärden som i vattenvårdens klassificering av ekologisk status.

Eutrofieringsstatusen bedöms enligt den samlade effekten av indikatorer för mängden näringsämnen och för direkt eller indirekt eutrofiering (tabell 8). Medelvärdet av indikatorerna i respektive indikatorgrupp används, men den allmänna eutrofieringsnivån bestäms av den sämsta indikatorgruppens status (tabell 9). Eutrofieringsstatusen har beräknats per havsområde på öppet hav och per vattenförekomst i kustvattnen. Statusen i kustvattnen anges dock som ett vägt medelvärde per kustvattentyp där resultaten för varje indikator viktats med vattenförekomstens areal.

Tabell 8. Indikatorgrupper och indikatorer för öppna havsområden och kustvatten vid bedömning av eutrofieringsstatusen. Alla indikatorer används inte i alla områden.

Indikatorgrupp	Indikator	Öppet hav	Kustvatten
Näringsämnen (ytvatten)	Totalfosfor	x	x
	Totalkväve	x	x
	Oorganisk fosfor	x	
	Oorganiskt kväve	x	
Direkta eutrofieringseffekter	klorofyll- <i>a</i>	x	x
	Växtplanktonbiomassa		x
	Makroalger		x
	Siktdjup	x	x
	Algblomningar	x	
Indirekta eutrofieringseffekter	Bottenfauna	x	x
	Syrebrist	x	

* Katso tekstistä ja kuvasta 39, miten kokonaisfosfori ja klorofylli eroavat läntisellä ja itäisellä Suomenlahdella⁵³.

Tabell 9. Allmän status av indikatorer för öppna havsområden 2011–2016 och deras förändring sedan förra statusbedömningen: 2007–2011. Grön färg betecknar god status, röd försämrad status och mörka nyanser extremer. Vit färg betyder att statusen inte är bedömd, antingen för att man inte kunnat fastställa målet eller för att indikatorn inte lämpar sig för området. En pil uppåt betecknar ökad eutrofiering. Förklaringar: DIN = löst oorganiskt kväve, TN = totalkväve, DIP = löst oorganisk fosfor, TP = totalfosfor.

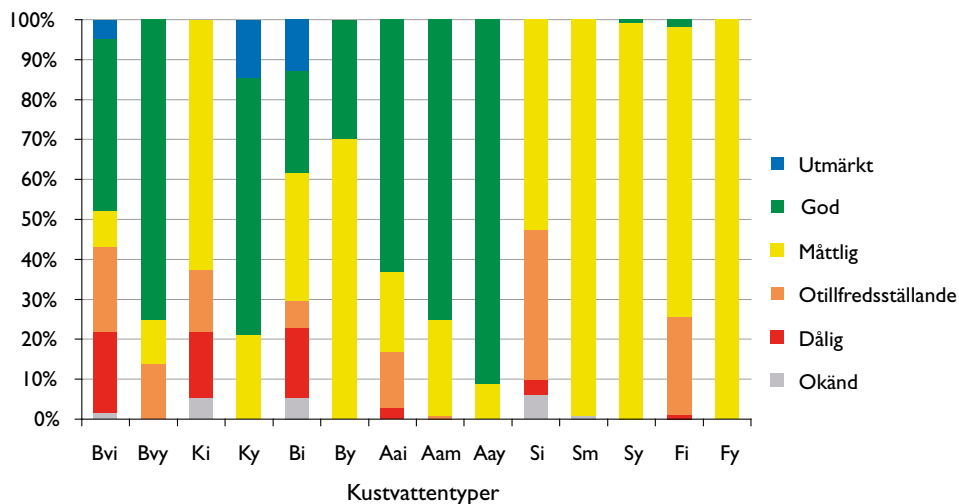
*Se text och bild 39 om hur totalfosfor och klorofyllet varierar i västra och östra Finska viken⁵³.

Område	Indikatorresultat									Allmän eutrofiering
	Närsaltshalter				Direkta eutrofieringseffekter			Indirekta eutrofieringseffekter		
	DIN	TN	DIP	TP	Klorofyll <i>a</i>	Siktdjup	Blågrönalger	Syrebrist	Bottenfauna	
Öppna Finska viken *	↔	↔	↔	↗	↗	↔	↔	↔		↔
Norra Österjön	↗	↔	↗	↘	↗	↔	↔	↔		↗
Öppna Ålandshav	↔	↔	↗	↔	↘	↔				↔
Öppna Bottenhavet	↔	↔	↗	↔	↔	↗	↔			↗
Öppna Kvarken	↔	↔	↗	↔	↔	↔				↗
Öppna Bottenviken	↔	↔	↔	↔	↔	↗				↔

Resultat per indikator

För flera kustvattentypers del varierar indikatorernas resultat avsevärt mellan vattenförekomsten. Vissa indikatorer visar god status för en del vattenförekomst trots att typen som helhet inte bedömts ha god status (se t.ex. bild 35 b). Framför allt den Åländska skärgården, Bottenviken, Kvarken och Bottenhavet hade kustvattentyper med vattenförekomst där en eller flera indikatorer visade god status. I Ålands skärgård gällde detta kväve och fosfor och i Bottniska vikens områden oftast och mest utbredd, gällde detta för fosfor, kväve och siktdjup (bild 35, 36 och 37).

A.



B.

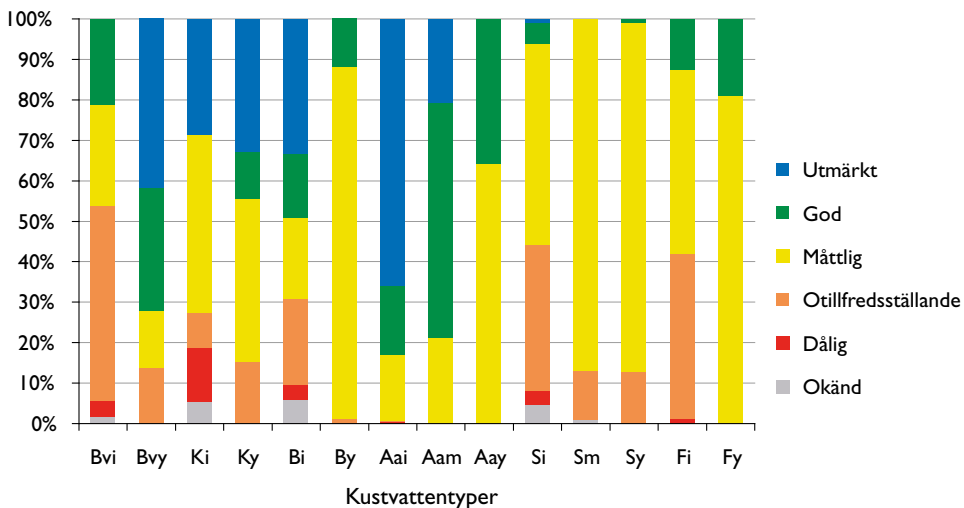


Bild 35. Klassificeringsresultat för A) totalkväve och B) totalfosfor per kustvattentyp viktade med vattenförekomstens areal. Klassificeringen är gjord på vattenförekomstnivå. För god status enligt havsvården krävdes att >50 % av typarealen hade god (grön) eller utmärkt (blå) status. Typkoder: Bvi = Bottenvikens inre kustvatten, Bvy = Bottenvikens yttre kustvatten, Ki = Kvarkens innerskärgård, Ky = Kvarkens yttreskärgård, Bi = Bottenhavets inre kustvatten, By = Bottenhavets yttre kustvatten, Aai = Ålands innerskärgård, Aam = Ålands mellanskärgård, Aay = Ålands yttreskärgård, Si = Sydvästra innerskärgården, Sm = Sydvästra mellanskärgården, Sy = Sydvästra yttreskärgården, Fi = Finska vikens innerskärgård, Fy = Finska vikens yttreskärgård.

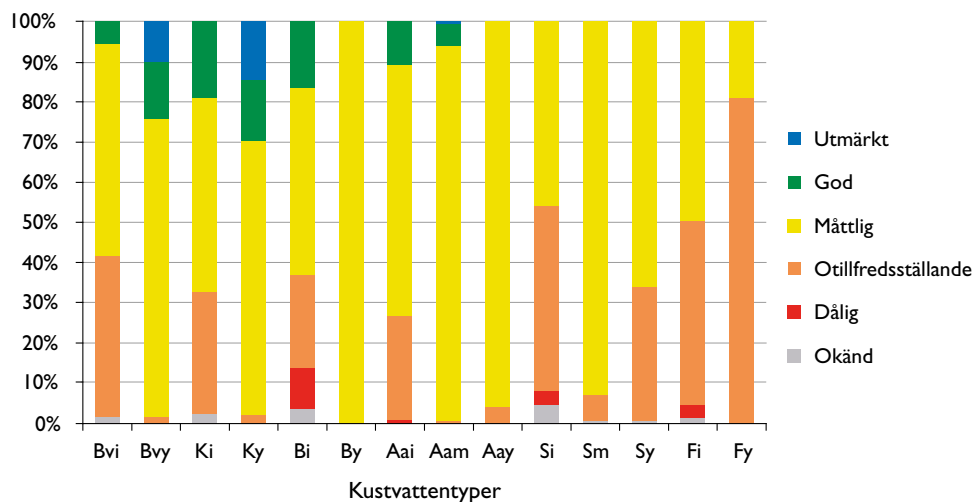


Bild 36. Klassificeringsresultat för klorofyll-a per kustvattentyp viktade med vattenförekomstens areal. För god status enligt havsvården krävdes att >50 % av typarealen hade god (grön) eller utmärkt (blå) status. Typkoder: Bvi = Bottenvikens inre kustvatten, Bvy = Bottenvikens yttre kustvatten, Ki = Kvarkens innerskärgård, Ky = Kvarkens ytterskärgård, Bi = Bottenhavets inre kustvatten, By = Bottenhavets yttre kustvatten, Aai = Ålands innerskärgård, Aam = Ålands mellanskärgård, Aay = Ålands ytterskärgård, Si = Sydvästra innerskärgården, Sm = Sydvästra mellanskärgården, Sy = Sydvästra ytterskärgården, Fi = Finska vikens innerskärgård, Fy = Finska vikens ytterskärgård.

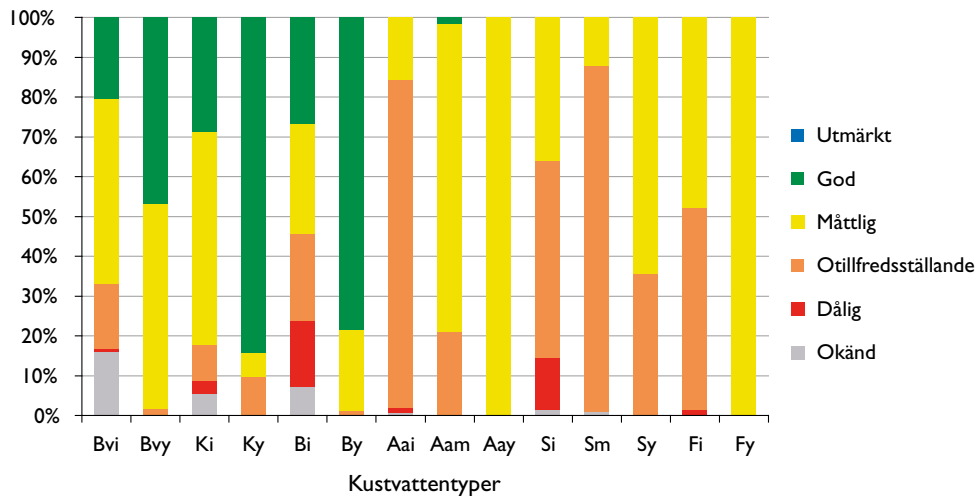


Bild 37. Klassificeringsresultat för siktdjup per kustvattentyp och viktade med vattenförekomstens areal. Se förklaringar i bild 35.

Exempelvis i Bottenhavets och Bottenvikens kustvatten och i Kvarkens ytterskärgård visade **totalkväve och -fosfor** halterna god status på 30–90 % av arealen (bild 35). I Ålands kustvatten visade totalkväve och -fosfor god status i ungefär 60–90 % och 35–80 % av havstypsarealen. På annat håll var statusen sämre. Jämfört med förra klassificeringsperioden visar näringsämnesindikatorerna 2011–2016 förbättrad status i Kvarkens innerskärgård, Bottenhavets yttre kustvatten och i alla Ålands kustvattentyper, men försämrad status i Bottenvikens kustvattenområden.

Klorofyll-*a*, som indikerar mängden växtplankton, visade god status för klart färre vattenförekomster och på en klart mindre del av typarealen (bild 36) än resultaten för näringsämnena och siktdjup. Klorofyllen visade god status för bara en del vattenförekomster i Bottniska vikens och Ålands kustvatten och på dessa havsområden endast i 5–30 % av typernas areal med undantag för Bottenhavets yttre kustvatten (bild 36), där tröskelvärde för god status inte nåddes i någon vattenförekomst. Det här är en försämring jämfört med förra klassificeringsperioden, då nästan en femtedel av kustvattentypens vattenförekomst hade god status enligt klorofyllresultaten. Jämfört med förra bedömningen minskade antalet vattenförekomster med god status även i Kvarkens och Bottenvikens yttre kustvattenområden. Skärgårdshavet, Ålands hav och Finska viken är mestadels långt från att uppfylla tröskelvärde för god status enligt halten av klorofyll-*a*. Bottenvikens öppna havsområde är en bra bit från tröskelvärde för god status trots en förhållandevis låg klorofyllnivå. Tröskelvärde är nämligen relaterat till ett naturligt tillstånd, som i Bottenviken motsvarar en mycket låg nivå för växtplankton.

Totalbiomassan för växtplankton resulterade i en liknande statusbedömning som för klorofyll-*a* i kustvattnen: I Kvarkens ytterskärgård och Bottenvikens yttre kustvatten hade 27 och 20 % av arealen god eller ännu bättre status i fråga om växtplankton, men i övriga kustvattenområden hittades ingen vattenförekomst med god status (bild 36). Förra perioden hade Bottenhavets yttre kustvatten god status i fråga om växtplankton i 60 % av arealen.

Indikatorn för blågrönalgernas blomningar användes bara i statusbedömningen av Finska vikens, Norra Östersjöns och Bottenhavets öppna havsområden eftersom Bottenvikens och Kvarkens öppna havsområden är ogynnsamma för de kvävebindande blågrönalgernas blomningar även som eutrofierade. Indikatorn för blågrönalgbiomassa, antalet blomningar och deras omfattning visade dålig status i Finska viken, Norra Östersjön och Bottenhavet. Trots att blomningarna i Bottenhavet inte har varit lika omfattande som i Finska viken och egentliga Östersjön blev statusen alltså dålig. Situationen är oroväckande speciellt med tanke på Bottenhavets naturliga tillstånd och det faktum att blomningarna i regel varit mer sällsynta där.

Vattenförekomster med god status i fråga om siktdjup fanns bara i Bottniska vikens kustvatten, där detta målvärde uppnåddes på 20–84 % av arealen beroende på typ. Jämfört med förra perioden visade

siktdjupsindikatorn förbättrad status i Kvarkens innerskärgård och Bottenhavets yttre kustvatten, men försämrad status i Bottenvikens kustvattenområden. I Ålands skärgård förändrades siktdjupet inte. I öppna havsområden var siktdjupet överlag under tröskelvärdet för god status.

Syreskulden på botten användes som en indirekt eutrofieringsindikator i Finska viken och Norra Östersjön, dvs. i öppna havsområden med en förbindelse till egentliga Östersjöns djupbassäng. Indikatorn visade dålig status i bägge områdena, vilket beror dels på att haloklinen blockerar syrerikt vatten från att nå botten och dels på att biotiskt material som sjunkit från ytan förbrukat syret i de bottennära vattenskiikten. Kustens syrefria förhållanden kunde inte bedömas i denna rapport.

Blåstångens utbredningsdjup indikerar vattenpelarens ljustransmittans och användes i Finska vikens och Skärgårdshavets kustvattenområden samt Bottenhavets inre kustvatten och Kvarkens ytterskärgård för att beskriva de indirekta eutrofieringseffekterna. Bara Kvarkens ytterskärgård hade god status. Indikatorn beskrivs närmare i 5.6.2. I Ålands skärgård används ett index som beaktar 11 arter av alger och kärlväxter, och indexet visade måttlig status i alla skärgårdstyper, dvs. god status nåddes inte.

Statusen för bentiska djursamhällen beskrivs med bottenfaunaindexet (BBI för kusten, BQI för öppet hav, se 5.6.2). Bägge indexen baseras på förhållandet mellan känsliga och tåliga arter samt abundans- och mångfaldsparametrar. Målnivån uppnåddes inte i Finska viken, Bottenvikens kustvatten och Sydvästra innerskärgården, men i övriga kustvattenområden uppfyllde ytvattentypen målet god status (bild 58, Tabell 16, kapitel 5.6.2). Alla havsområden hade god status i fråga om bottenfauna på öppet hav. Observera dock att endast områden över haloklinen bedömdes i Finska viken och Norra Östersjön eftersom det inte gick att fastställa en målnivå för bottnar med regelbunden syrebrist.

5.1.2 Hur har eutrofieringen förändrats?

Finlands öppna havsområden eutrofierades från 1970-talet till början av 2000-talet, varefter vissa förbättringar i eutrofieringsläget kan ses. Fosforhalterna i vattnet har minskat i östra Finska vikens skärgård och i öppna havet och under de senaste åren har ökningstrenden för nitratkvävehalterna planat ut eller vänt i Bottenviken och Kvarken. Den långvariga försämringen av eutrofieringsstatusen har visat sig som en generell ökning av klorofyllhalterna och som en minskning av vattnets siktdjup men under de senaste åren har trenden dock planat ut på många håll och till och med vänt i östra Finska vikens skärgård. Algbloomningarna i öppna Bottenhavet har ökat på 2000-talet, vilket kan kopplas till högre fosfathalter. De indirekta effekterna av sämre eutrofieringsstatus syns framför allt som ökad syrebrist under haloklinen i

öppna havsområden och lägre halter av det bottennära syret i Bottenhavets, Skärgårdshavets och Finska vikens ytterskärgård från 1980-talet fram till början av 2000-talet. På 2010-har den ökande trenden planats ut.

Vattnets närsaltshalter

Vinterhalter av fosfatfosfor (DIP) har mätts i öppna havsområden ända sedan 1950–1960-talen. DIP-halterna ökade kraftigt i Finska viken, Norra Östersjön och Bottenhavet fram till slutet av 1980-talet, men i Finska viken och Skärgårdshavet fortsatte ökningen ända in på 2000-talet^{54,55,56}. Trots att fosforhalten i hela Finska vikens öppna havsområde har ökat, har koncentrationen i Finska vikens östra del minskat betydligt⁵⁷ (bild 39a). Den väderreglerade vattenbytesdynamiken mellan Finska viken och Östersjöns huvudbassäng ligger bakom svängningarna som observerats i Finska viken⁵⁸ mellan åren. I Bottenhavet har fosforhalterna åter börjat stiga under 2000-talet. I öppna Bottenviken var DIP-halterna låga redan från början och har fortfarande förblivit sådana. DIP-halterna har överlag varierat mindre i kustvattenområdena än i motsvarande öppna havsområden med undantag för älvmynningsområden. Sedan 2000-talet har fosforhalterna varit sjunkande i östra Finska vikens ytterskärgård och i Rysslands havsområden^{59,55}.

Bottenvikens och Kvarkens yttre kustvatten har i genomsnitt haft god status i fråga om **sommarhalterna av totalfosfor (TP)** sedan halterna i början av 1990-talet sjönk under målnivån för god status. I Bottenhavet har snitthalterna rört sig både över och under målnivån. Däremot återspeglade snitthalterna god status i Sydvästra ytter- och mellanskärgården på 1970-talet och i början av 1980-talet. Under 1990-talet ökade avståndet till målnivån för god status, som halterna åter närmade sig på 2010-talet. Finska viken har en likadan trend som Skärgårdshavet, men det är fortfarande långt till målnivån, vilket också gäller största delen av Skärgårdshavet.

Vinterhalterna av oorganiskt kväve (DIN) ökade i Finska vikens och Bottenhavets öppna havsområden fram till mitten av 1980-talet och i Norra Östersjön ökade DIN hela fyra gånger större (bild 38). Ökningstrenden stannade av mot slutet av 1990-talet och vände^{54,56}. Halterna i Finska viken har varierat stort framför allt på 2000-talet⁵⁵. I Kvarkens skärgård gick halterna upp under första hälften av 2000-talet⁵⁹.

Trenden för **sommarhalterna av totalkväve (TN)** var stigande i Finska vikens, Skärgårdshavets och Bottenhavets ytter- och mellanskärgård och i utsjön på 1970- ja 1980-talen. TN-halterna har sjunkit från 1970-talets nivå i Kvarkens ytterskärgård medan nivån varit nästan oförändrad i Bottenvikens yttre kustområden. Sommarhalterna av TN minskade generellt i innerskärgårdarna på 1970- och 1980-talen. God status för sommarhalterna av TN uppnåddes endast i Kvarken och kring Åland. Av havsområdena var de sydvästra och södra kustvattenområdena längst från målnivån för god status under perioden 2012–2017 bedömt enligt totalkväve.

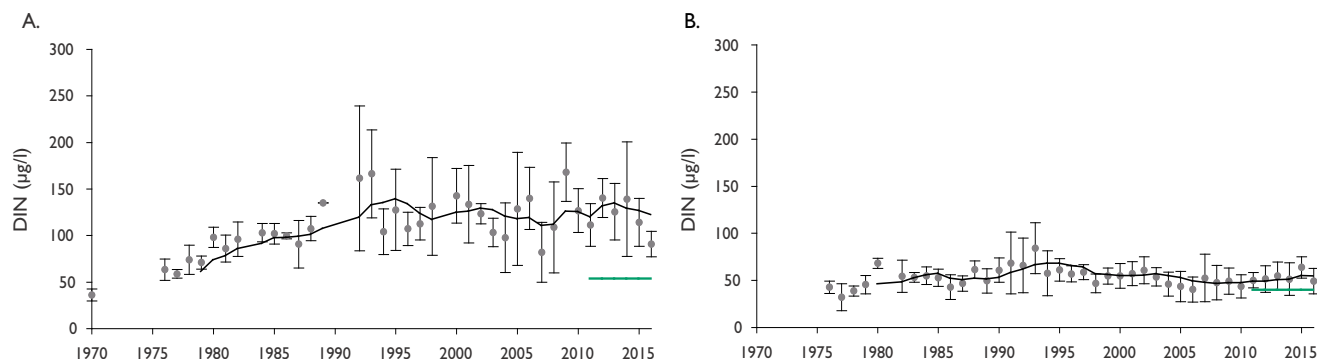


Bild 38. Genomsnittliga nivåer av oorganiskt upplöst kväve ($\mu\text{g L}^{-1}$), standardavvikelse och trend i öppna havsområden under vintersäsongen 1976–2016. Den gröna linjen visar tröskelvärde för god status i havsmiljön.

Direkta effekter av eutrofieringen

Halterna av klorofyll-*a* i Finlands öppna havsområden ökade från 1970-talet fram till början av 2000-talet^{54, 56}, men under det senaste decenniet sjunkit i Finska viken och framför allt i dess östra delar⁶⁰ (bild 39). Medelkoncentrationerna i Bottenhavet och Bottenviken har på 2000-talet varierat nära målnivån för god status. En kraftig variation mellan åren syns särskilt i Finska viken. Där har klorofyll-*a* efter 1980-talet distanserat sig från målnivån, även om koncentrationerna har börjat minska på 2000-talet.

I kustvattenområdena liknar klorofyll-*a* trenderna och variationerna i stor utsträckning dem som observerats på öppet hav^{60, 61} (bild 3840). Medelkoncentrationerna i Bottenviken och Kvarken har rört sig både över och under målnivån för god status, men de senaste åren har de återigen ökat. Bottenhavets yttre kustvatten och Skärgårdshavets ytter- och mellanskärgård hade i genomsnitt god status på 1970-talet och i början av 1980-talet, men därefter ökade halterna ända fram till 2010-talet. Under de senaste åren har koncentrationerna stigit till en högre nivå och fluktuationen mellan åren har ökat. I Finska vikens inre- och ytterskärgård har den allmänna trenden varit sjunkande på 2000-talet, men god status uppnåddes inte under övervakningsperioden.

Hundra år tillbaka var vattnet i Finska vikens, Norra Östersjöns och Bottniska vikens öppna havsområden avsevärt klarare än i dag och **sommarens siktdjup** var i snitt 8–10 m, som nu har försämrats med 40–50 %^{54, 62}. Denna kraftiga försämring av vattnets klarhet ser ut att ha avtagit de senaste åren.

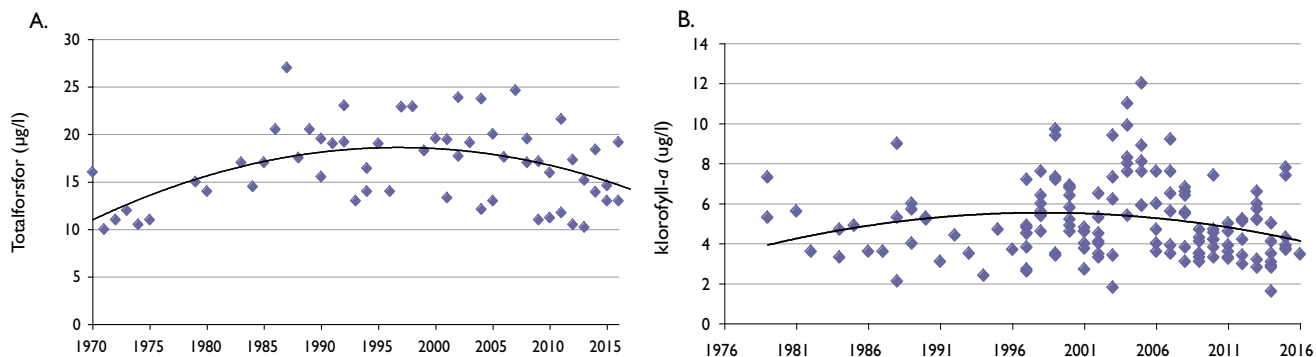
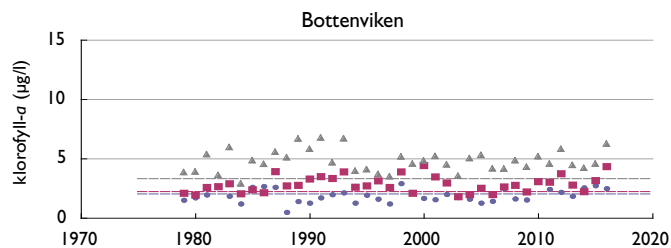


Bild 39. Medelkoncentrationer av A) totalfosfor och B) klorofyll-*a* och trend i östra Finska vikens öppna havsområde under sommaren 1970–2017.

Vattnet i Bottenvikens kustvattenområden har blivit klarare sedan 1970-talet och det genomsnittliga siktdjupet varierar i närheten av målnivån. Bottenhavet och Kvarkens ytterskärgård hade en trend med försämrat siktdjup som planade ut på 1980-talet. På 2000-talet har vattnet blivit klarare och målnivån är nu nästan uppnådd. I Skärgårdshavets ytter- och mellanskärgård och Finska vikens ytterskärgård försämrades siktdjupet ända fram till 2000-talets början men under de senaste åren har det syns tecken på en förbättring i den östra ytterskärgården, men mätvärdena är fortfarande en bra bit från god status. Innerskärgården har haft en sämre förbättringstrend än de yttre kustvattenområdena.

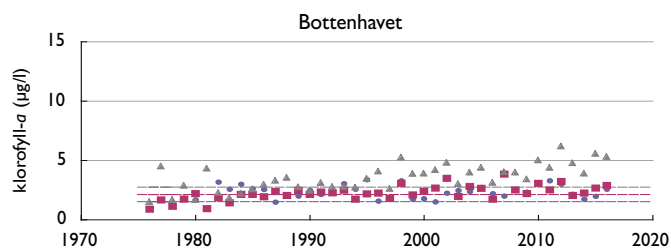
Blågrönalger (dvs. cyanobakterier) är ett naturligt fenomen i Östersjön, men **algindexet**, som beskriver antalet, omfattningen och intensiteten av blomningarna i öppna havsområden tyder på att blomningarna överskrider målnivån för god status. Stora blomningar förekommer nu oftare än på 1980-talet och de största är mer intensiva^{54, 63 64}. Fram till slutet av 1990-talet var somrar med stora algblomningar sällsynta i Bottenhavet, men under 2000-talet har de blivit ett återkommande fenomen. Blomningar med kvävebindande blågrönalger minskade i Finska viken under första hälften av 2000-talet och förekommer inte i Bottenviken.

I kustvattenområden bedöms statusen för **makroalger** genom **blåstångzonens utbredningsdjup**. Detta har gjorts för ekologisk klassificering sedan början av 2000-talet och under den tiden har det inte skett några stora förändringar i statusen. Före kriget gick blåstångzonerna betydligt djupare ner i Finska viken



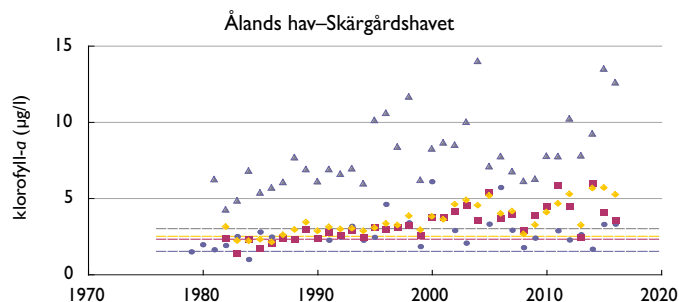
Halt Tröskelvärde

Inre kustvatten
Yttre kustvatten
Utsjön



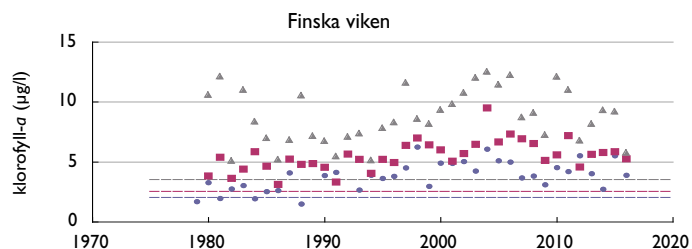
Halt Tröskelvärde

Inre kustvatten
Yttre kustvatten
Utsjön



Halt Tröskelvärde

Innerskärgården
Mellanskärgården
Yttreskärgården
Ålands havsområde



Halt Tröskelvärde

Innerskärgården
Yttreskärgården
Utsjön

Bild 40. Sommarperiodens medelkoncentrationer och tröskelvärden av klorofyll och målnivåer för öppna havsområden och kustvattenområden 1975–2016.

och Ålands hav, till cirka 10 m djup, något som ännu observerades i Finska viken vid mitten av 1970-talet. Under de följande 20 åren krympte zonerna med ungefär hälften och har sedan dess hållit sig på den nivån.

Indirekta effekter av eutrofieringen

Syrebristen under haloklinen har ökat i Östersjöns huvudbassäng och västra Finska vikens öppna havsområden sedan början av 1900-talet⁵⁴. Målnivån för god status överskreds på 1950-talet och sedan dess har syrebristen ökat ytterligare.

Någon syreindikator för kustvattenområdena används tills vidare inte. I Bottenhavets, Skärgårdshavets och Finska vikens ytterskärgård har de genomsnittliga syrehalterna i det bottennära vattenskiktet minskat sedan början av 1980-talet, men den negativa trenden planade ut i början av 2010-talet (bild 41). Trenden finns inte i de södra och sydvästra områdena av innerskärgården, men de genomsnittliga syrekonzentrationerna har i dessa områden stannat på en varierande nivå, under 4 mg L^{-1} , vilket kan lokalt äventyra kustekosystemets funktion (jfr Vaquer-Suner & Duarte 2008⁶⁵). Sådana vattenförekomster har ökat i antal de senaste åren.

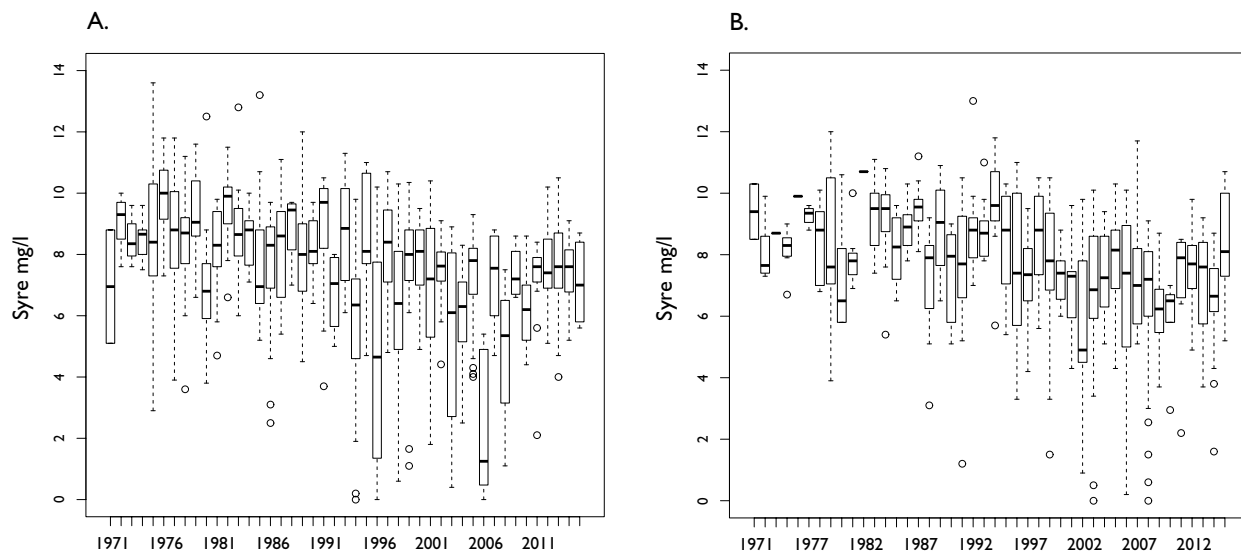


Bild 41. Trender av bottennära syrekonzentrationer i A) Finska viken och B) yttre Skärgårdshavet 1971–2016

Statusen för **bentiska djursamhällen** i de delar av de öppna havsområdena som ligger ovanom haloklinen har inte förändrats på något betydande sätt de senaste 10 åren⁵⁴. I Finska vikens och Norra Östersjöns öppna havsområden var statusen för bentiska djursamhällen utmärkt på 1990-talet, men försämrades betydligt i början av 2000-talet och har sedan dess bara förbättrats en aning i Finska viken. Syrefria bottenar har funnits utbredd i Norra Östersjöns öppna havsområden under hela 2000-talet. I kustvattenområdena uppnåddes målnivån för bentiska djursamhällen på en större areal än i föregående vattenvårdsklassificeringar. Arealen över BBI-indexets målnivå har ökat i nästan alla kustvattentyper förutom i Kvarkens innerskärgård, där arealen över målnivån i stället har krympt. Långsiktiga förändringar i bottenfaunan beskrivs utförligare i 5.6.2.

Retroaktiv helhetsbedömning av eutrofieringen av kustvattnen

En helhetsbedömning av den långsiktiga eutrofieringen utfördes med hjälp av ett HELCOM HEAT-verktyg för 17 kustvattenförekomster om vilka kontinuerliga, indikator-specifika data förekommer från sju sexårsperioder sedan 1975. Bedömningen omfattar vattenvårdsindikatorerna, som är totalkväve och -fosfor, klorofyll-*a* i växtplankton, total växtplanktonbiomassa, siktdjup, BBI-indexet beskrivande statusen för bentiska djur samt blåstångzonens utbredningsdjup. Resultaten bedömdes ha medelstor tillförlitlighet. Metoden beskrivs i föregående avsnitt. En mer utförlig beskrivning av metoden finns att läsa ur artiklar i anslutning till HELCOMs statusbedömning^{66, 67}.

I Bottenviken har den allmänna eutrofieringsstatusen förbättrats i Karleby ytter- och innerskärgård sedan mitten av 1970-talet och i området utanför Uleåborg sedan början av 2000-talet (bild42). I en vattenförekomst som tillhör yttre kustvatten och som sträcker sig från Karlö till Kuivaniemi ytterskärgård har den övergripande statusen för eutrofieringen bedömts vara dålig på 2010-talet, även om de direkta effekterna av näringsämnen och eutrofieringen visade att denna vattenförekomst varit nära god status ännu på 1970-talet. Det svaga resultatet av den övergripande bedömningen beror på höga BBI-indexvärden. Raumo och Euraåminne innerskärgård, som representerar Bottenhavet, samt Vasa ytterskärgård har enligt helhetsbedömningen haft så gott som god status under hela övervakningsperioden.

I Skärgårdshavet och Finska viken har den allmänna eutrofieringsstatusen generellt försämrats sedan 1970-talet. Emellertid kan en förbättring ses särskilt i östra Finska viken sedan 2000-talet. De höga indexvärdena för bottenfauna i östra Finska viken i skiftet av 1990- och 2000-talen återspeglar den dåliga bottenfaunastatusen på syrefria bottenar. Kronobergsfjärden, som representerar en inre vik i östra Helsingfors och ingår i Vanda åns influensområde, är alltså långt från god status trots vattenskyddsåtgärderna, även om helhetsläget har märkbart förbättrats från det sämsta läget på 1980-talet.

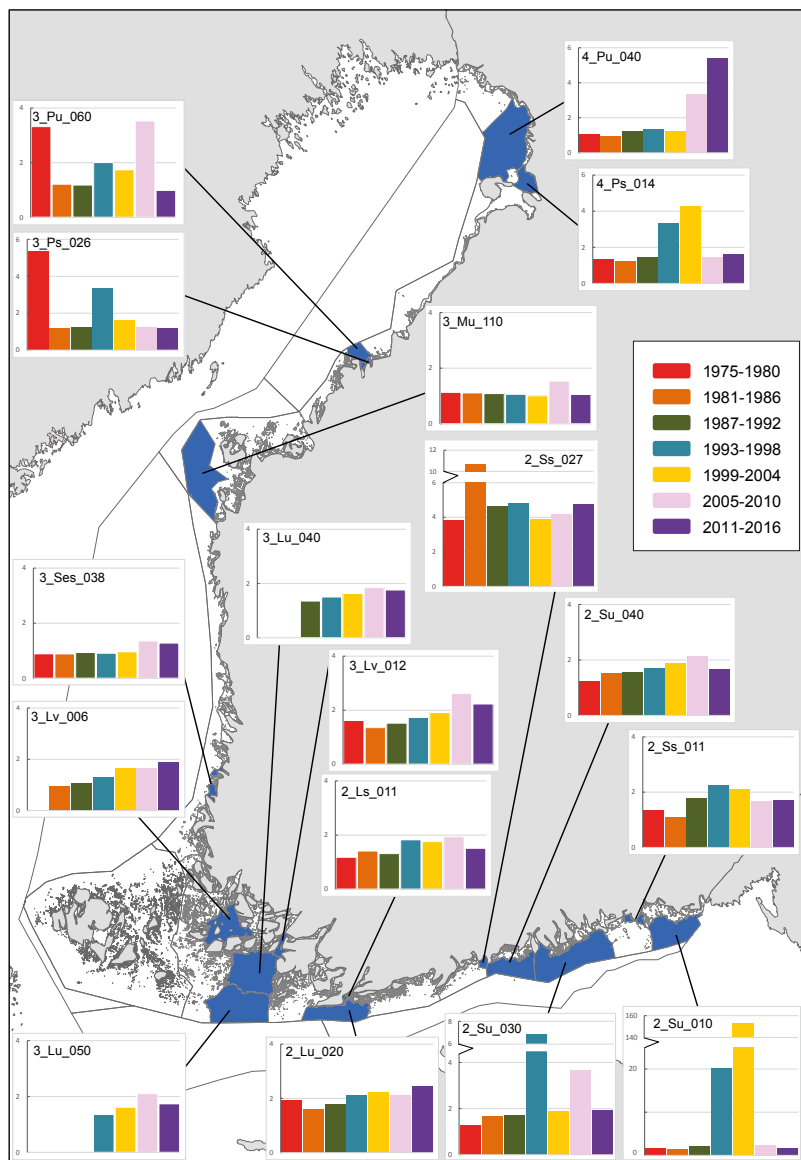


Bild 42. Övergripande bedömning av eutrofieringen i utvalda vattenförekomster i Finska viken, Skärgårdshavet och Bottenviken under sexårsperioder 1975–2016. Eutrofieringen har beräknats som en kvot mellan nuvärdet och målnivån (ER), där <1 är god status. vattenförekomster i Bottniska viken: Karlö–Kuivaniemi ytterskärgård (4_Pu_040); Utanför Uleåborg (4_Ps_014), Tankar, Karleby yttre kustvatten (3_Pu_060); Utanför Karleby (3_Ps_026); Utgrynnan–Molpehällorna, Kvarkens ytterskärgård (3_Mu_110); Raumo och Euraåminne innerskärgård (3_Ses_038), Skärgårdshavet: ytterskärgården vid Gullkröna (3_Lu_040); ytterskärgården mellan Öro och Jurmo (3_Lu_050); skärgården mellan Rimito och Houtskär (3_Lv_006); yttre Pemarvfjärden (3_Lv_012) och Finska viken: Storfjärden (2_Ls_011); Hangö udd ytterskärgård (2_Lu_020); Borgå–Helsingfors ytterskärgård (2_Su_040); Kronobergsfjärden, utanför Vanda (2_Ss_027); Lovisa – Borgå ytterskärgård (2_Su_030); Kotka – Fredrikshamn – Vederlax ytterskärgård (2_Su_010) och innerskärgården utanför Kotka (2_Ss_011). Observera bruten axel i bilderna 2_Su_010, 2_Su_030 och 2_Ss_027.

5.2 Halter av farliga och skadliga ämnen och deras förändringar

2000-talet har gett stora mängder nya data om halterna av farliga och skadliga ämnen i Östersjön samt om deras förändringar. Utöver välkända organiska miljögifter (PCB, DDT, HCB, HCH) och metaller (kvikksilver, kadmium, bly, koppar, zink) har kunskapen ökat om flamskyddsmedlens (bl.a. PBDE, HBCD), antifoulingmedlens (organiska tennföreningar) och belägningsmedlens (PFOS, PFOA) halter och betydelse. Vad gäller skadliga ämnen som bildas vid utsläpp finns kunskap om framför allt dioxiner och polyaromatiska kolväten (PAH-föreningar). För de flesta ämnena ovan har det fastställts gemensamma tröskelvärden i EU och HELCOM. Övervakningsdata om de växtskyddsmedel som används i dag finns från vattendrag. Separata kartläggningar har gjorts om läkemedel.

Statusbedömning 2011–2016

Enligt definitionen är statusen i havsområdet god när halterna av föroreningar håller sig på nivåer som inte ger upphov till föroreningseffekter. I praktiken granskas farliga och skadliga ämnen med fastställda tröskelvärden för god status i vatten eller organismer, framför allt fisk. Tröskelvärdena bygger i stor utsträckning på EU:s direktiv om prioriterade ämnen, som anger miljökvalitetsnormer för bl.a. de metaller och organiska föreningar som bedömts i denna rapport. Utöver dessa omfattar bedömningen av god status även radioaktiva ämnen. Oljeutsläpp och oljehalt i havsvattnet, för vilka HELCOM har fastställt tröskelvärden. Tröskelvärdena för halter av skadliga ämnen i fisk som är människoföda bygger på EU-förordningar. God status har uppnåtts när de granskade ämnena underskrider tröskelvärdena.

Statusen i Finlands havsområden är dålig i fråga om halten av farliga och skadliga ämnen eftersom tröskelvärdet för bromerade flamskyddsmedel (PBDE) överskrids i samtliga havsområden (bild 43). Statusen är dock god för fisk som utgör människoföda.

Väsentliga förändringar i statusen har inte skett jämfört med förra utvärderingsperioden. Fler ämnen ska bedömas och tröskelvärden har ändrats. Således är det främst i tolkningen som det skett förändringar. Halterna av ämnen som omfattas av begränsningar har minskat på lång sikt, men problemet är att många ämnen är långlivade och finns kvar i miljön trots att utsläppen har upphört. Ämnen som omfattas av begränsningar har även fått ersättare med liknande egenskaper vars effekter inte är tillräckligt kända för att ge det nya ämnet tröskelvärden.

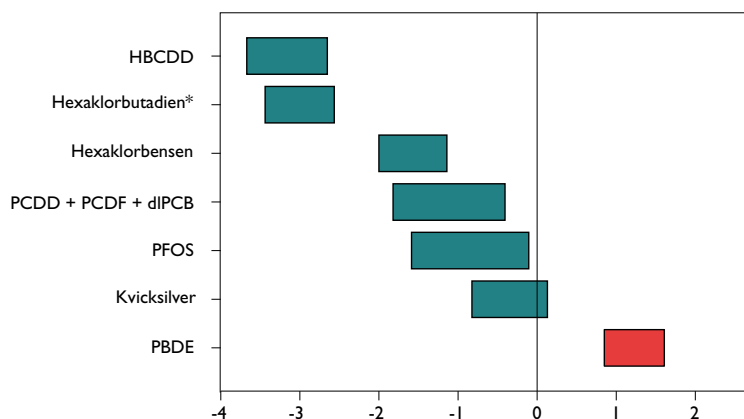


Bild 43. Riskkvot för skadliga ämnen (uppmätt halt i fisk/miljökvalitetsnorm): 10 och 90 procent, logaritmisk skala. Röd stapel betyder att den uppmätta snitthalten i fisk överskrider miljökvalitetsnormen. Bilden visar halten av skadliga ämnen i abborre och strömming (muskel) från havsområdena 2010–2015.
*För hexaklorbutadien visas minimi- och maximihalter eftersom antalet mätningar över bestämningsgränsen inte räcker för en procentberäkning.

Långlivade organiska miljögifter (POP-föreningar)

Halterna av bromerade difenyletrar (PBDE) i fisk överstiger miljökvalitetsnormen i hela Östersjön (bild 43). PBDE- halterna är högre i strömming än i abborre, vilket beror på strömmingens högre fetthalt. I abborre har man uppmätt högre halter av fluorerade PFOS-föreningar än i strömming, men de underskrider miljökvalitetsnormen både på öppet hav och i kustvattnen förutom i Gammelstadsfjärden i Helsingfors (bilder 43 och 44). Miljökvalitetsnormerna för hexabromcyklododekan, dioxiner, furaner och dioxinliknande PCB-föreningar överskrids inte i Finlands havsområden. Närmare information om dessa grupper av föreningar finns i indikatorrapporter på HELCOMs webbplats (<http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators>).

Användningen av hexaklorbensen och -butadien i industrikemikalier har begränsats kraftigt och halterna ligger rejält under miljökvalitetsnormen. Halter av heptaklor och dikofol över tröskelvärdet har inte uppmätts. Föreningar som länge väckt oro och längst omfattats av begränsningar, såsom PCB och DDT, har kontinuerligt minskat i fisk, men trenden ser ut att ha stannat av eftersom halterna inte förändrats på 10 år. De underskrider dock tröskelvärdena.

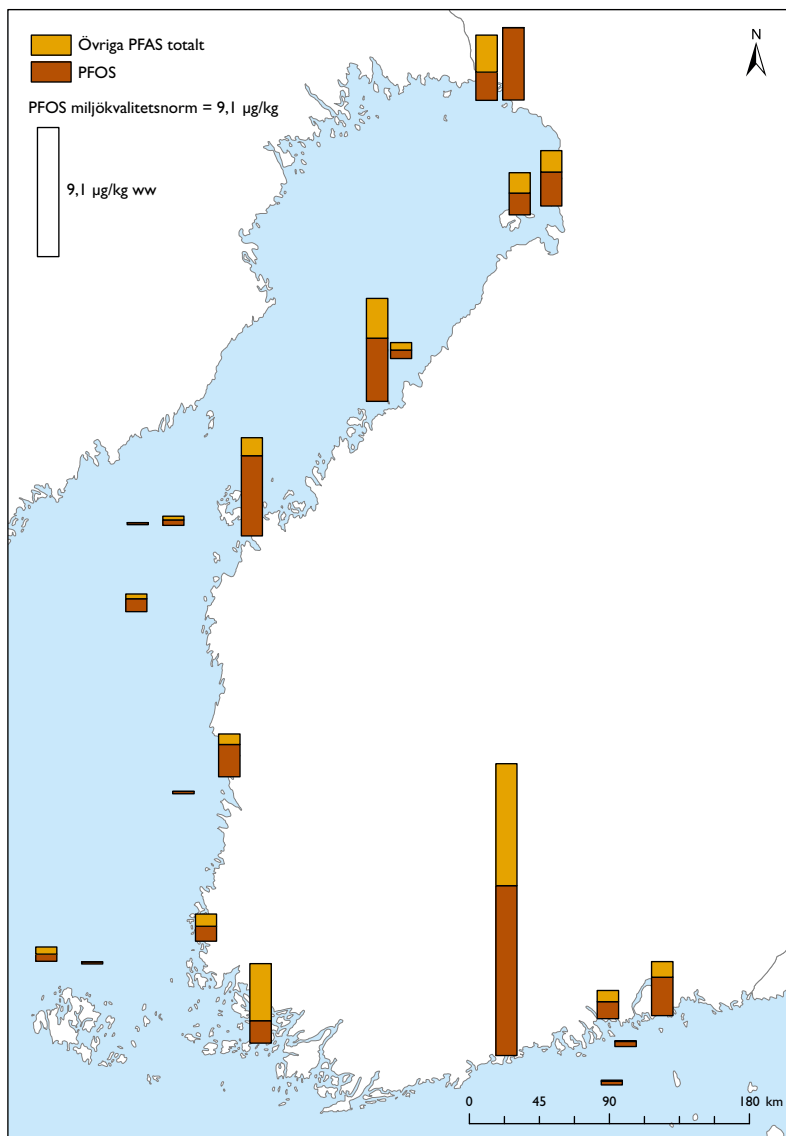


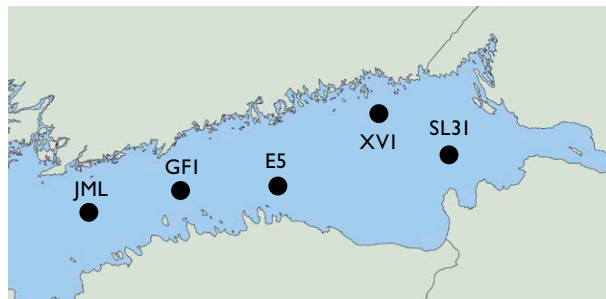
Bild 44. Halten av perflorerade föreningar i ytbeläggningar (PFOS = grå stapel och summan av övriga PFAS-föreningar = svart stapel) hos muskel i fisk (strömming på öppet hav, abborre vid kusten) 2012–2016.

Tungmetaller

Kvicksilverhalten i abborre uppmättes i över 40 kustvattenområden åren 2010–2015. Miljökvalitetsnormen för kvicksilver (i Finland 0,2 mg kg⁻¹, som beaktar bakgrundshalten) överskrids endast på några platser (längst inne i Bottenviken och östra delen av Finska viken). Situationen i Östersjön skiljer sig klart från de generellt högre kvicksilverhalterna i våra inlandsvatten. Kvalitetsnormen för kvicksilver överskrids inte i strömming. På lång sikt har kvicksilverhalten i fisk inte minskat på samma sätt som t.ex. PCB och DDT. Utanför Kotka har även strömming något högre halter än i andra områden.

I Finska viken undersöktes halter av en rad olika tungmetaller i bottensediment 1995 och 2014. Halterna av de giftigaste metallerna, som kvicksilver och kadmium, har minskat avsevärt, till och med över 50 procent på många ställen. Blyhalten har minskat tiotals procent. Hos andra metaller och arsen är förändringarna inte lika entydiga (tabell 10). På öppet hav ligger halterna av tungmetaller i huvudsak nära bestämningsgränsen för analys och överskrider inte tröskelvärdena.

Tabell 10. Metallhalter i havsbottens ytsediment (1–2 cm), procentuell förändring mellan 1995 och 2014 vid fem observationsstationer i Finska viken⁶⁸. Negativa siffror betyder minskad halt, positiva ökad halt.



Station	Vatten- djup (m)	As (%)	Cd (%)	Co (%)	Cr (%)	Cu (%)	Hg (%)	Pb (%)	Zn (%)
JML	80	14	-16	16	1	61	-65	-22	20
GFI	83	-34	-46	12	-25	19	-60	-28	17
E5	73	-52	-63	-19	-9	-4	-78	-43	-14
XVI	63	3	-40	16	-4	23	-30	-7	11
SL3I	40	-23	-71	-27	-15	-16	-63	-30	-33

TBT (organiska tennföreningar)

Organiska tennföreningar förekommer framför allt i botten slam på och i utkanten av hamnområden, men har under årens lopp även förts ut på öppet hav. TBT-halterna i hamnbassänger och farleder är erkänt höga, men i denna rapport presenterar vi resultat från öppna havsområden.

I sedimentprover från Finska viken 2014–2016 uppmättes 7–56 $\mu\text{g TBT kg}^{-1}$ (torrsubstans) i ytskiktet medan HELCOMs tröskelvärde är 1,6 $\mu\text{g/kg}$ (torrsubstans). God status uppnåddes således inte. De största halterna av organiskt tenn i ytskiktet uppmättes i östra Finska viken. Ansamlingen av organiska tennföreningar syns tydligt i Finska vikens djupare sedimentskikt. På ungefär tio cm djup i östra Finska viken är TBT-halten ca 110–240 $\mu\text{g kg}^{-1}$ torrsubstans. I västra Finska viken var den maximala koncentrationen (91 $\mu\text{g TBT kg}^{-1}$ torrsubstans) på 3–4 cm djup, dvs. ungefär under åren 2002–2004. Sedimenteringen av organiska tennföreningar i västra Finska viken började någon gång 1970–1976. Sådana föreningar upptäcktes inte i äldre skikt. I Bottniska viken är sedimenteringen av organiska tennföreningar avsevärt mindre än i Finska viken.

Endast små mängder av omvandlingsprodukten monobutyltenn (MBT) upptäcktes i skikt från 1995–2005.

Botten slammet renas i sinom tid när nytt sediment med en mindre mängd organiska tennföreningar bildas ovanpå de undersökta skikten och tennföreningarna i de äldre skikten gradvis bryts ned.

Det finns lokalt rikligt med TBT också i fisk, men dessa ingår inte i det marina övervakningsprogrammet. Under år 2016 varierade TBT-koncentrationerna i Finska vikens strömning från ca <0,4 till 46 $\mu\text{g kg}^{-1}$ torrsvikt.

PAH-föreningar

PAH-föreningar (polyaromatiska kolväten) är oftast oljebaserade eller bildas vid förbränning. Fastställda miljö kvalitetsnormer för PAH-föreningar finns bara för benso[a]pyren och fluoranten i blötdjur och för antracen i vatten. Dessa utgör indikatorföreningar för den större gruppen av PAH-föreningar. Det finns få data om PAH-halterna i blötdjur från Östersjön. Halter över bestämningsgränsen för benso[a]pyren i musslor (1 $\mu\text{g kg}^{-1}$) finns bara från två platser och resultaten ligger under miljö kvalitetsnormen (5 $\mu\text{g kg}^{-1}$): maximihalten i blåmusslor från Finska viken är 3,05 $\mu\text{g kg}^{-1}$. Halter över bestämningsgränsen för fluoranten (1 $\mu\text{g kg}^{-1}$) finns också bara från två platser och båda resultaten är endast en tionde del av miljö kvalitetsnormen (30 $\mu\text{g kg}^{-1}$).

I fråga om antracenhalter vid kusten finns det två resultat över bestämningsgränsen (0,02 $\mu\text{g L}^{-1}$): 0,024 $\mu\text{g L}^{-1}$ och 0,068 $\mu\text{g L}^{-1}$ utanför Fiskehamnen i Helsingfors. Dessa ligger under miljö kvalitetsnormen (0,1 $\mu\text{g L}^{-1}$).

Radioaktivitet (Cs-137)

Östersjön är ett av världens mest radioaktiva havsområden. Halterna av cesium (^{137}Cs) i havet, den viktigaste indikatorn, ökade till följd av kärnkraftsolyckan i Tjernobyl 1986. Merparten (80 %) av dagens konstgjorda radioaktivitet härrör från Tjernobyl. Nedfallet var störst i Bottenhavet och östra Finska viken. En liten del ($<0,1$ %) av Östersjöns konstgjorda radioaktivitet härrör från områdets kärnkraftverk och utsläppen från dem har minskat under perioden 1990–2015.

Vattnet i Östersjön har renats förhållandevis snabbt efter Tjernobylolyckan under tiden som cesiumisotopernas halvering och sedimentering pågått. Det tar dock flera decennier innan ^{137}Cs -halterna i Finska vikens och Bottenhavets sediment minskar till samma nivå som före olyckan. Miljörisken minskar över tid när cesiumisotoperna halveras mer och begravs i sedimenten. Organismer i vilka cesium anrikas och djupare sedimentlager påverkas mest. Radioaktiva ämnen anrikas i vissa näringskedjor. De högsta halterna har uppmätts i rovfiskar. Det tar ytterligare några decennier innan halterna i gädda minskar till nivån före Tjernobyl. Halten i statusindikatorn strömming överskrider fortfarande tröskelvärdet $2,5 \text{ Bq kg}^{-1}$ i alla våra havsområden (bild 45).

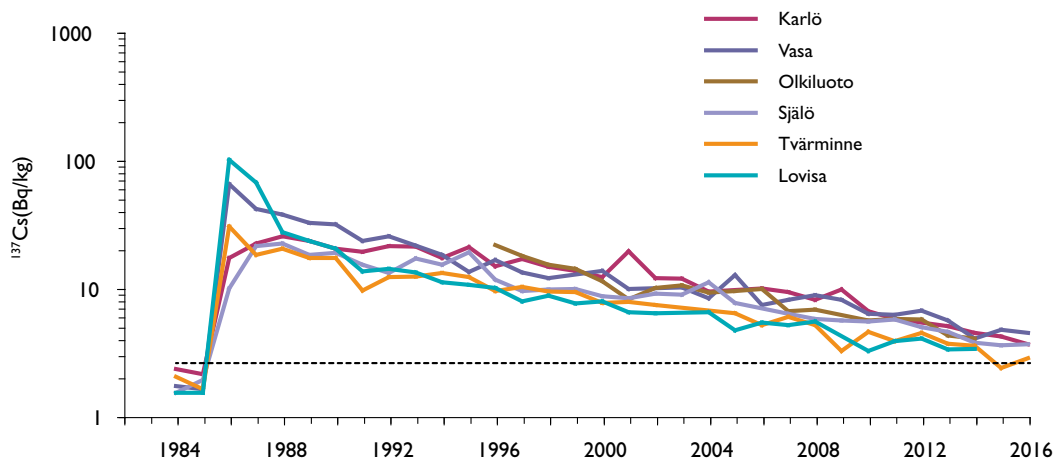


Bild 45. Aktivitetskoncentration av ^{137}Cs (Bq kg^{-1}) i strömming från Östersjön 1984–2016. Punktlinjen visar tröskelvärdet.

Oljehalt

Finland är det enda Östersjöländ som övervakar oljehalten i Östersjöns ytvatten (total oljehalt). Forskningsfartyget Aranda har använts vid övervakningen sedan 1977.

Halterna har varit nästan konstanta i alla övervakade havsområden de senaste åren och på en nivå klart under topphalterna från 1970- och 1980-talen. Mellanstatliga oceanografiska kommissionens (IOC) tröskelvärde, 1 mikrogram råolja per liter, överskrids bara sporadiskt i mellersta Finska viken. Trolig orsak är den stora fartygstrafiken i området.

Övervakning av algtoxiner

I Östersjön övervakas två gifter som produceras av blågrönalger (cyanobakterier) och är kallad lever gifter eftersom de ansamlas i lever: nodularin (nodularin-R; NOD) och mikrocystin-LR (MC-LR). Dessa föreningar ansamlas i organismer, framför allt i musslor och fisklever. Föreningarna har även påträffats i havsfåglar. Levergifter har inte påträffats i Bottenviken, Kvarken och östra Finska viken, men är vanliga på andra håll.

Halterna av levergifter i havsvattnet och framför allt i plankton varierar kraftigt mellan åren. Den viktigaste orsaken är variationer i produktionen av planktonmassa vid olika väderförhållanden. I havsvattnet kommer halten av levergifter nästan helt från nodularin, som 2009–2016 varierade mellan $< 0,1$ och ca $1,3 \mu\text{g NOD-R L}^{-1}$. WHO:s (Världshälsoorganisationen) kvalitetsnorm är tröskelvärde för dricksvatten ($1,0 \mu\text{g NOD-R L}^{-1}$). Första förekomsten av mikrocystin-LR i ett övervakningsprov är från augusti 2016.

Halten av levergifter i strömming 2014–2016 varierade mellan 50 och $200 \mu\text{g kg}^{-1}$ (torrvikt). Halterna i muskel var lägre, 2– $10 \mu\text{g kg}^{-1}$ (torrvikt). Det fanns inga betydande skillnader i halterna mellan Finska viken, Norra Östersjön, Ålands hav och Bottenhavet.



Tabell II. Halter av dioxin (PCDD/F) och PCB-föreningar i matfisk. Kontamineringsmedelvärden jämförs med tröskelvärdet. Om kvoten är <1,0, indikerar matfisken god miljöstatus. Materialet från EU-kalat III -projekt.

	Kontaminerings- medelvärde PCDD/F, pg TEQ/g fw	Kontaminerings- medelvärde PCDD/F+PCB, pg TEQ/g fw	Tröskelvärde PCDD/F, pg TEQ/g fw	Tröskelvärde PCDD/ F+PCB, pg TEQ/g fw	Kvot PCDD/F	Kvot PCDD/F +PCB
Bottenhavet, Kvarken och Bottenviken						
Strömming	2,8	4,2	3,5	6,5	0,8	0,6
Sik	0,34	0,63	3,5	6,5	0,1	0,1
Abborre	0,18	0,45	3,5	6,5	0,1	0,1
Nors	1,1	1,9	3,5	6,5	0,3	0,3
Ålands hav, Skärgårdshavet						
Strömming	1,4	2,3	3,5	6,5	0,4	0,4
Vassbuk	0,89	2,0	3,5	6,5	0,3	0,3
Abborre	0,12	0,38	3,5	6,5	0,0	0,1
Norra Östersjön, Finska viken						
Strömming	2,2	3,5	3,5	6,5	0,6	0,5
Vassbuk	1,1	2,1	3,5	6,5	0,3	0,3
Abborre	0,33	0,61	3,5	6,5	0,1	0,1

Farliga och skadliga ämnen i näringen

Förändringarna i miljöutsläppen av ämnen som är förbjudna eller omfattas av begränsningar är inte längre så stora som på 1970–1990-talen i och med att man minskat utsläppen i olika delar av Europa och världen. Människors exponering via näringen har därför minskat påtagligt. Enligt resultaten från 2016 utgör dioxinhalterna inte längre någon risk för människor (tabell 11). Halten av tungmetaller i fisk underskrider tröskelvärdena. Emellertid är det alltså motiverat att följa rekommendationerna om intag av naturfisk eftersom halterna kan variera stort beroende på hur snabbt fisken växer samt dess ålder och vävnad.

Miljögifter ansamlas i feta fiskar såsom strömming, lax och havsöring. Ända tills för några år sedan låg dioxinhalterna i dessa fiskar över de fastställda tröskelvärdena för Finlands havsområden⁶⁹. I mätningar från 2016 överskred inte strömmingens koncentrationer tröskelvärdet för säker koncentration av dioxiner och relaterade PCB 6,5 pg g⁻¹ färskvikt (tabell 11). Medianhalten av dioxinekvivalenter i vassbuk, siklöja, abborre, gädda, gös, lake och torsk från Östersjön är inte ens hälften av tröskelvärdet. Med några få undantag ökar halterna med åldern, men inte nödvändigtvis med längden i alla undersökta fiskarter.

Trots de goda näringsegenskaperna i fisk kan man alltså genom att äta lax, öring och stor strömming fångad i Östersjön, framför allt Bottenhavet och Finska viken, exponeras för onormalt stora mängder hälsovådliga dioxiner och PCB-föreningar. Havslevande gädda kan innehålla onormalt stora mängder metylkvicksilver. Ju äldre en fisk är, desto mer har den hunnit ansamla främmande ämnen. Livsmedels-säkerhetsverket Evira har meddelat vissa undantag i de allmänna rekommendationerna om intag av fisk (<https://www.evira.fi/sv/livsmedel/information-om-livsmedel/livsmedelsfaror/begransningar-i-anvandningen-av-livsmedel/rekommenderade-intag-av-fisk/>).

Halten av levergifter i strömmingsmuskel ligger generellt på en säker nivå. WHO:s rekommenderade säkerhetsmarginal på 0,04 mikrogram levergift per kg levande vikt/dygn överskrids inte i normal konsumtion. Strömmingslever kan dock innehålla rikliga mängder levergift och rekommenderas inte som näring.



5.3 Nedskräpning i havsområden

Statusen i fråga om nedskräpning kan inte bedömas denna period på grund av få data och avsaknad av tröskelvärden för god status. I den första bedömningen av havets tillstånd kunde statusen inte bedömas på grund av databrist. Nedskräpningen har undersökts systematiskt sedan 2012 genom insamling av makroskräp (över 2,5 cm) på stränder, bottenkräp och mikroskräp (under 5 mm) i ytvattnet. Dataunderlaget ger tydliga signaler om var det mesta skräpet kan hittas och om orsakerna till nedskräpning.

Mängden skräp i Finlands havsområde

Mängden och arten av makroskräp på övervakade stränder

Skräp på stranden insamlas till stor del genom frivilliga krafter och koordinerat av Håll Skärgården Ren r.f. på olika typer av stränder (naturliga/intermediära/urbana) inom ett område som löst täcker kustområdet från Kotka till Kalajoki. Alla havsområden utom Kvarken har med minst en strand och strandtyperna varierar ställvis. Bara Skärgårdshavet representeras av såväl naturliga och intermediära som urbana stränder.

Mängden skräp som hittas vid varje städning rapporteras i huvudklasser enligt tillverkningsmaterialet (t.ex. trä, metall, glas) och fördelas även på mer specifika typer (t.ex. cigarettfimpar, leksaker, aluminiumburkar). Insamlade övervakningsdata visar att de största mängderna hittas på stränder i de stora städerna som representeras av Helsingfors och Åbo samt på Jussarö (bild 46). Alla stränder kan inte alltid besökas på grund av dåliga eller oförutsedda väderförhållanden, vilket gör dataunderlaget mindre representativt och försvårar årstidsjämförelser. Vid sommarövervakningen på urbana stränder har cigarettfimpar varit den vanligaste skräptypen (bild 47).

På naturliga stränder utgjorde plast 85 % av allt makroskräp, vilket är 18–21 procentenheter mer än på intermediära och urbana stränder (bild 48). Mest skräp per övervakningstillfälle hittades på Jussarö, på Rönnskär (Helsingfors) och Runsala (Åbo), i snitt 280–605 st./1000 m²/städning. Resultaten från Åbo och Helsingfors är väntade eftersom stränderna är flitigt besökta av stadsborna, men resultatet från Jussarö är förvånande med tanke på att stranden klassats som naturlig och att ön öppnades för allmänheten först 2005. Finlands strandskräpdata nyttjas i det gemensamma HELCOM-arbetet för utvärdering av nedskräpningen i Östersjön. Tröskelvärden, som återspeglar utgångsläget (baseline) i olika delområden och strandtyper kommer att tas fram på basis av Östersjöländernas strandskräpdata. Nedskräpningsutvecklingen i Östersjöns olika områden utvärderas sedan per strandtyp i förhållande till detta utgångsläge.

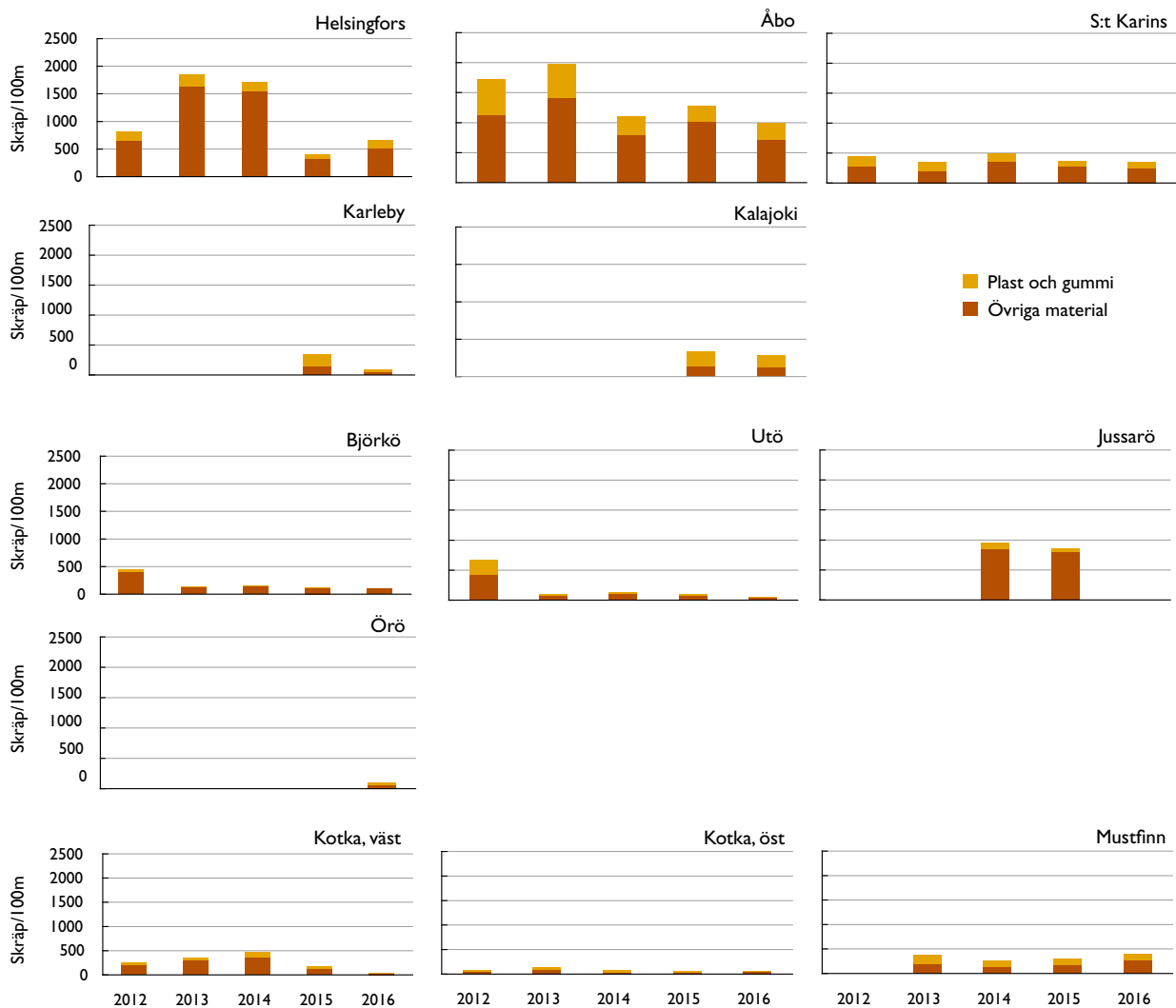


Bild 46. Mängden skräp på övervakade stränder i Finland 2012–2016 exkl. cigarettfimpar. Mängden skräp på övervakade stränder har beräknats per 100 m strand (1000 m²). Rader med strandtyper: urbana (överst), naturliga (i mitten) och intermediära (nederst).

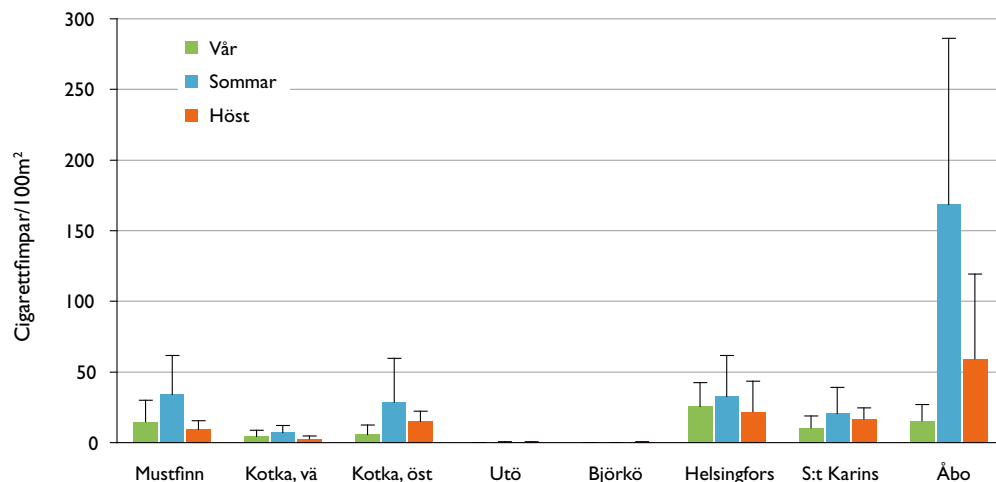


Bild 47. Mängden cigarettfimpar (medelvärde och standardavvikelse) på vissa övervakade stränder 2012–2016. Stränder för vilka dataunderlaget är litet har utelämnats från bilden.

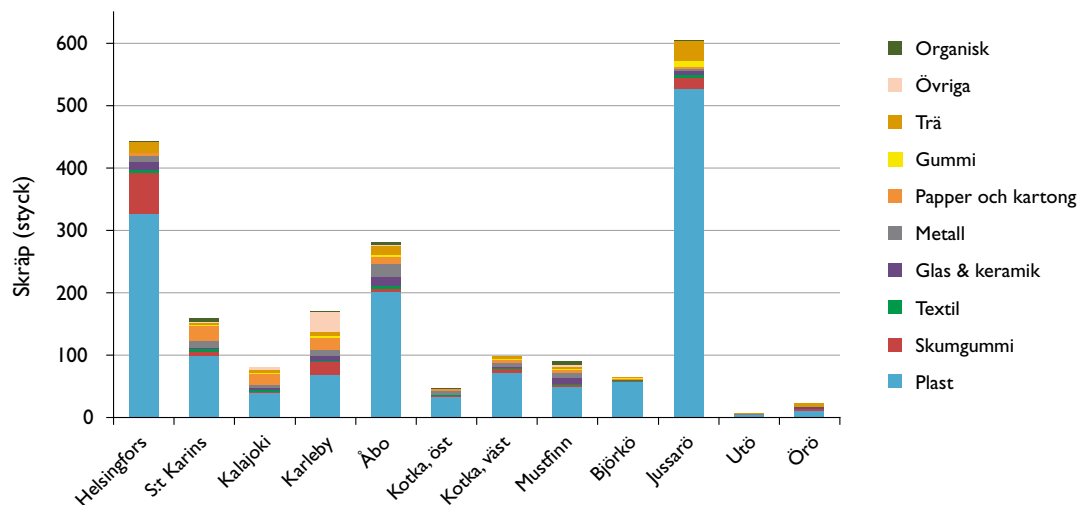


Bild 48. Mängden och arten av insamlat skräp per städthäfte i genomsnitt.

Makroskräp på havsbotten

Data om makroskräp på havsbotten finns från 2014 och 2016. År 2014 insamlades data genom dykningar inom fyra forskningsområden i Helsingfors. Dessa skilde sig i fråga om de förväntade nedskräpningskällorna i närheten av stranden⁷⁰. I stadsundersökningen 2014 varierade snittmängden mellan 0,2 och 0,5 skräp per m². Mängden och arten varierade mycket mellan stadsområdena, men inom dem var skillnaderna inte stora. Överallt var glas och keramik den vanligaste skräptypen (37 %), dvs. främst glasflaskor och skärivor från sådana, följt av metall (30 %), främst på grund av aluminiumburkar. Dessutom hittades många oidentifierade plastbitar (26 %).

Enligt dataunderlaget från 2016 finns det små mängder av bottenkräp i Finlands kustvattenområden. Skräp upptäcktes vid 90 av 8 000 observationspunkter (1,1 %) fördelat områdesvis på följande sätt: Finska

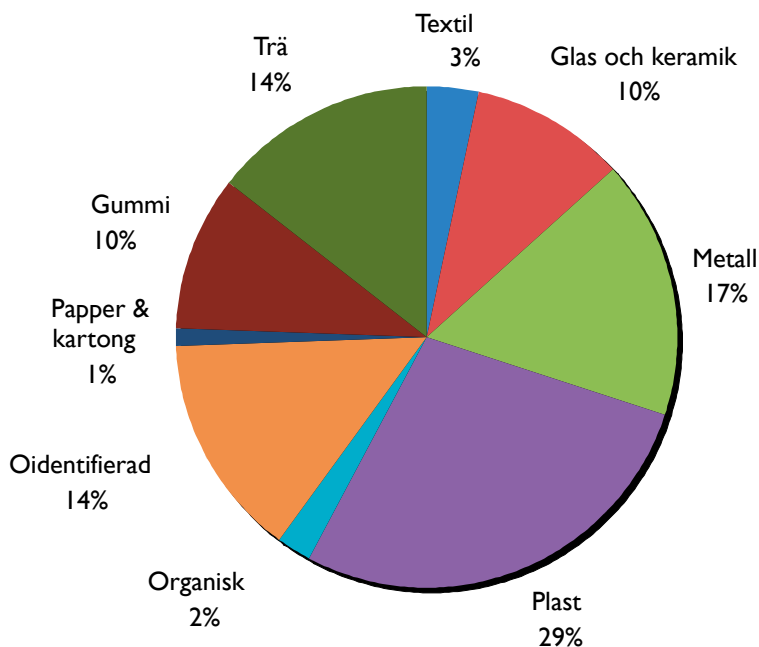


Bild 49. Typfördelning i bottenkräpdatabaser från 2016.

viken 62, Ålands hav-Skärgårdshavet 3, Bottenhavet 9, Kvarken 9 och Bottenviken 7. Denna övervakning planerades dock inte i syfte att bedöma mängden skräp, utan observationerna gjordes i samband med en annan kartläggning av undervattensnaturen. Kartläggningen år 2016 hade emellertid mycket stor regional täckning och återspeglar det allmänna tillståndet av nedskräpningen av havsbotten. De viktigaste skräp-materialen var plast (28 %) och metall (17 %)(bild 49).

Enligt preliminära resultat från kartläggningen förklaras mängden bottenkräp inte bara av urbaniseringsgraden eftersom nedskräpning orsakas av flera olika belastningar samt klimatiska och hydrologiska spridningsfaktorer. Potentiellt kan t.ex. utflykter och fritidsaktiviteter i naturområden ge upphov till stora mängder skräp som genom vind, regn eller djur hamnar i havet och på havsbotten. Enligt underlaget från 2016 observerades bottenkräp framför allt på infralitorala bottenar av silt och lera samt infralitorala blandade sediment, som också hade flest kartlagda punkter det året.

Mängden och arten av mikrokräp i Finlands havsområde

Metoder för övervakning av mikrokräp samt för databearbetning har utvecklats sedan 2012. Prover har tagits vid Finlands stationer på öppet hav i samband med f/f Arandas övervakningsfärder. Större delen av provplatserna ligger i Finska viken, men provplatser finns i Finlands samtliga havsområden. Proverna togs huvudsakligen med en s.k. mantahåv med 0,3 mm maskstorlek. Under 2017 provades för första gången en håv med 0,1 mm maskstorlek för mindre skräp. Med hjälp av den kan man även få data om olika vattenskikt. Metoderna ses över i takt med harmoniseringen av Östersjöländernas provtagningsmetoder. Enligt data från prover tagna med mantahåv i Finska vikens öppna havsområden fanns det över 10 mikrokräppartiklar per m³ i ytvattnet (bild 50). Motsvarande resultat har erhållits i andra havsområden i världen. Mikrokräpdata från andra områden i Östersjön är än så länge inte tillgängliga. Andelen organiska och syntetiska fibrer, målarfärgspartiklar och förbränningsprodukter i mikrokräpet beräknades från data som insamlades under en forskningsfärd i Finska viken. Andelen fibrer, särskilt organiska fibrer, var mest signifikant i alla prov.

Nedskräpningskällor

Ursprunget till makroskräp på ständerna har bedömts med hjälp av en källanalys⁷² där den troligaste källan till varje skräptyp fastställs (bild 51). Turism och strandanvändare bedömdes som en väsentlig skräpkälla på alla typer av stränder: i genomsnitt var andelen cirka 44 % på urbana, 42 % på intermediära och 27 % på naturliga stränder (se också bild 46).

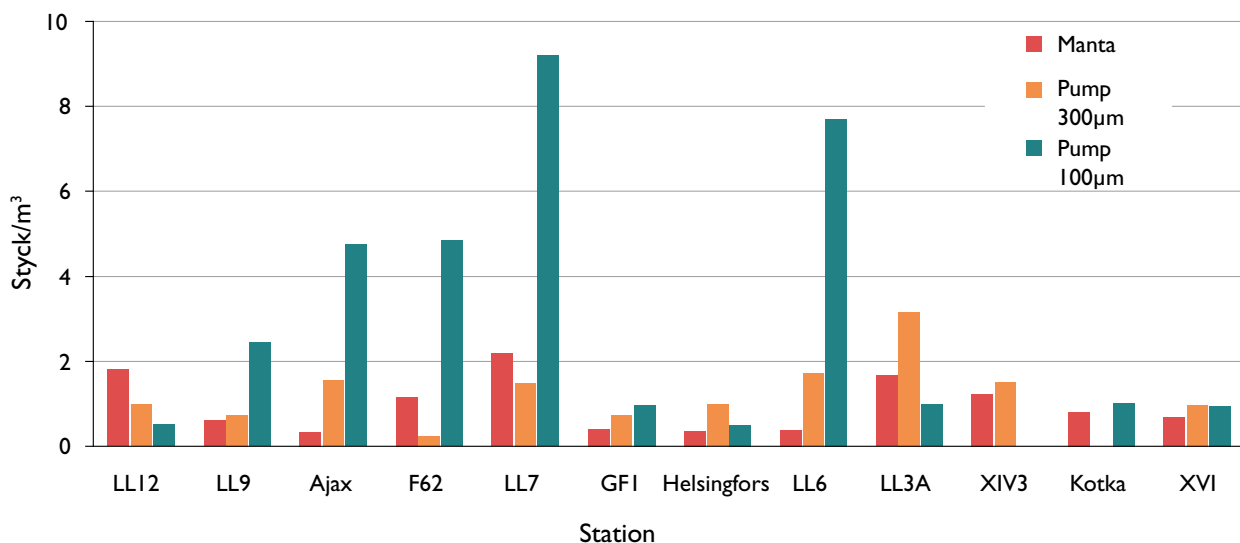


Bild 50. Mängden mikroskräp i Finska viken, stationer från väst (Hangö) till öst (Fredrikshamn). Manta = skräp insamlat med mantahäv (maskstorlek 0,3 mm), pump = skräp insamlat genom pumpning (maskstorlekar 0,1 och 0,3 mm)⁷¹.

Källor till mikroskräp

Övervakningen av mikroskräp och utredningen av källor har fokuserat på mikroplaster eftersom naturmaterial oftast skadas eller förstörs i samband med hantering av miljöprover (plankton, organismer). Eftersom plast är ett vanligt material finns det åtskilliga utsläppskällor för plast och mikroplast. Merparten av all mikroplast är sönderbrutna delar av större stycken. Då kan varken källan eller ursprunget fastställas. Trots att mer än 99 % av över 0,02 mm stora mikroplastpartiklar kan avskiljas vid avloppsvattenrening är reningsverken en väsentlig källa när det gäller mikroplast såsom i fråga om textilfibrer och polyetenkylor från kosmetika. I och med de stora mängderna och flödena av mikroskräp i kommunalt avloppsvatten uppskattas t.ex. Viksbacka släppa ut hundratals miljoner mikroplastpartiklar per dygn i Finska viken^{73, 74}. En del av mikroskräpet hamnar i havet via dagvatten som mättes nära stadsområden.

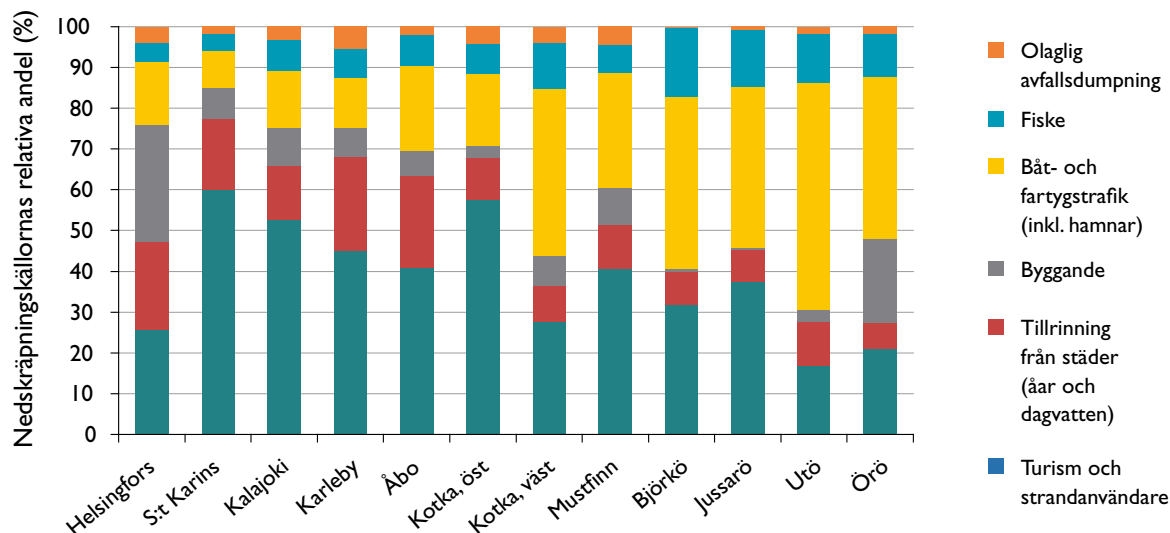


Bild 51. Nedskräpningskällornas relativa andel (%) på övervakade stränder enligt källanalysen.

Mängden makro- och mikroskräp i marina organismer

Marina organismer kan bli insnärjda i skräp eller äta det. Data om negativa effekter av det större skräpet, makroskräpet, har inte insamlats systematiskt i Finland. I fråga om mikroskräp har mikroplast stått i fokus, och mängden mikroplast i trålad fisk undersöktes 2015. Totalt analyserades 164 strömmingar, 154 vassbukar och 355 storspiggas. Mikroplast hittades i 1,8 % av strömmingarna och i 0,9 % av vassbukarna. Fiskarna med mikroplast påträffades i Finska viken och i norra delen av egentliga Östersjön. I blåmusslor som plockades 2017 nära ett utloppsrör från reningsverket i Hangö hittades i snitt 0,83 skräppartiklar/g våtvikt medan musslor från ett referenssamhälle i öppna Skärgårdshavet i snitt hade 0,39 skräppartiklar/g våtvikt⁷⁵. År 2017 undersöktes maginnehållet i sex gräsälar från Bottniska viken i forskningssyfte. I magen på en av individerna hittades en genomskinlig, cirka 1 cm stor plastbit.

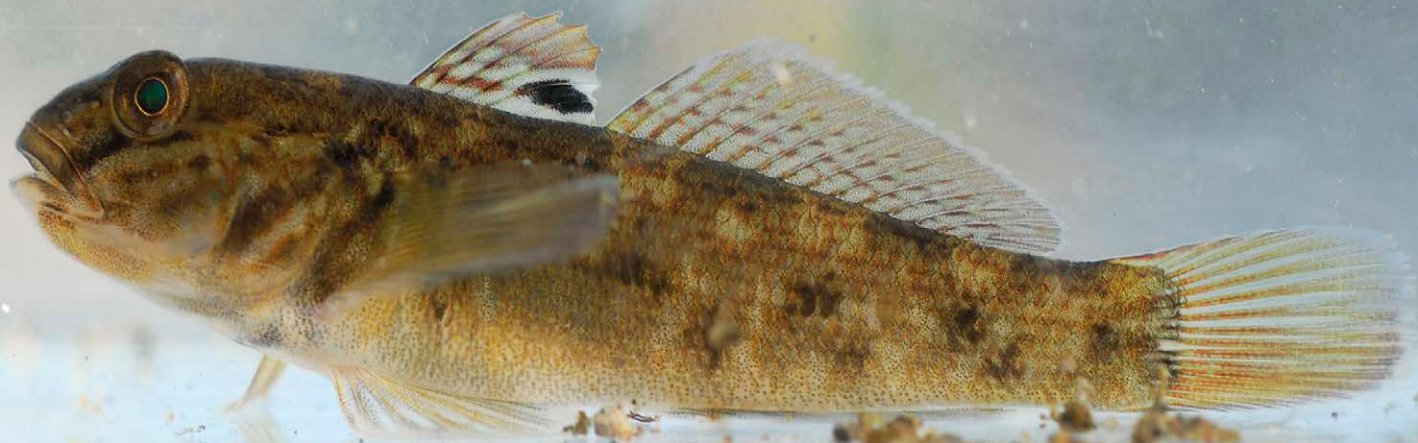
5.4 Främmande arter

Havets goda status i fråga om främmande arter bedöms med en HELCOM-indikator som summerar alla nya främmande arter som kommit till Östersjön under den senaste sexårsperioden. Statusen är god, om det inte kommit sådana nya arter till havsområdet under den granskade sexårsperioden. Till Finlands havsområde kom det under denna tid inte några främmande arter som är nya för Östersjön. På basis av detta bedöms statusen i Finlands havsområden som god. Åren 2011–2016 kom det dock 12 nya arter till havsområden i andra Östersjöländer, så statusen för hela Östersjön är dålig.

De arter som redan etablerat sig i Finlands havsområde påverkar havets tillstånd, och den nuvarande indikatorn ger inte en riktig bild av effekten av främmande arter. Eftersom främmande arter inte kan avlägsnas från havet efter deras etablering den enda åtgärden för minskning av effekten av främmande arter är att förhindra ankomsten av nya främmande arter. Indikatorn för främmande arter strävar till att återspegla denna åtgärd. Det bör dock noteras att situationen inte är bra ifråga om främmande arter överlag, speciellt då man betraktar utvecklingen och spridningen av redan etablerade arter samt spridningen av arter från andra Östersjöområden till Finlands havsområde.

Tre främmande arter som påträffats tidigare i Östersjön spred sig till finskt territorialvatten under 2011–2016. Dessa s.k. sekundärt utbredda arter var dock färre än under den föregående sexårsperioden. Nässeldjuret *Maeotias marginata* påträffades i Skärgårdshavet 2012, men det var inte första gången arten hittades i Östersjön. Den observerades redan 2009 på estniskt territorialvatten. En annan ny art är en liten snäcka som påträffades utanför Fredrikshamn 2013. Den är bestämd på familjenivå (Murchisonellidae). Observationen är inte med i HELCOM-indikatorn eftersom artbestämningen fortfarande pågår, och kanske har den lilla snäckan, på grund av sin ringa storlek (under 1 mm), bara inte upptäckts tidigare, varken i Finland eller annanstans. Arten kan alltså även förekomma i andra länders territorialvatten. Den kan också ha funnits i Finland en längre tid, men inte identifierats. Det tredje nya artfyndet är en fåborstmask av släktet *Laonome* som påträffades 2014 och har spridit sig till alla kustområden i Finska viken. Inte heller den här arten är medräknad i HELCOM-indikatorn eftersom *Laonome*-släktet tidigare hittats på estniskt territorialvatten (Estland 2012). Om arten visar sig vara en annan än den som hittades i Estland (som man nu tror), är arten ny i Östersjön och medräknas i indikatorresultaten.

Främmande arter kom till Finlands havsområden redan på 1800-talet. Takten ökade på 1900-talet och återigen efter 1980-talet (bild 52 och 53). Under mät historien i Finlands havsområden har flest främmande arter påträffats i Finska viken (28 arter), där även merparten (2/3) av de nya artfynden skett. Sedan kommer Skärgårdshavet (19 arter) följt av Bottenviken (14 arter). Alla främmande arter är inte etablerade, dvs. det finns ett fåtal observationer vid samma tidpunkt, men inga därefter. Till dessa hör bl.a. strandkrabban (*Carcinus maenas*) och det nya nässeldjuret *Maeotias marginata*.



Främmande arter med störst negativ påverkan är rovvattenloppan, som har spridit sig till alla delar av finskt territorialvatten och förändrat näringsvävens energiflöde samt den släta havstulpanen och klubbpolypen *Cordylophora caspia*, vilka är rikligt förekommande i nästan alla delar av vårt territorialvatten och utgör en olägenhet för båtägare. Negativa effekter har dessutom den vitfingrade brackvattenskrabban, som ökar och sprider sig snabbt i Skärgårdshavet och effektivt åter ursprungliga evertebrater samt musslan *Mytilopsis leucophaeata* och vandrarmusslan, vilka är rikligt förekommande på vissa ställen och lätt täpper till rör hos industrier som tar kylvatten från havet. Bland dessa har åtminstone rovvattenloppan, den vitfingrade brackvattenskrabban, *Mytilopsis leucophaeata* och vandrarmusslan brett ut sig och ökat i Finlands havsområden. Av fiskarna är man mest oroad över svartmunnad smörbult som har spridit sig till hamnområden längs hela Finlands kust och ifall den börjar öka i antal kan den ändra på näringsnätet nära botten.

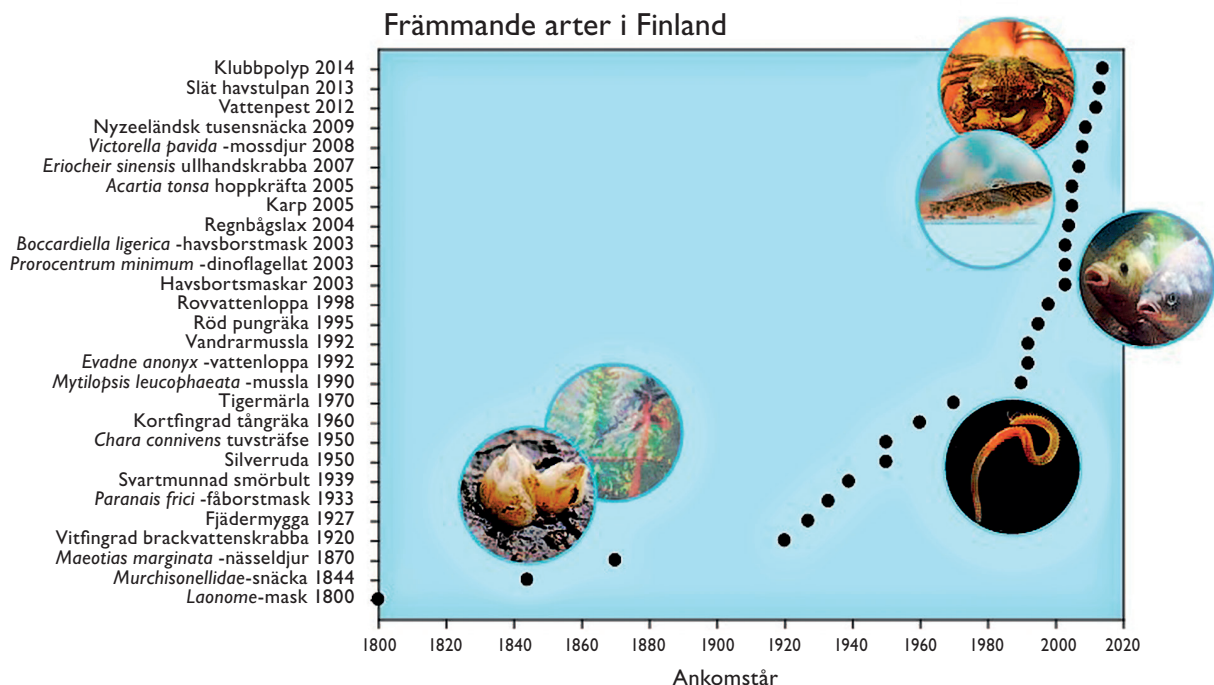


Bild 52. Främmande marina arter som kommit till Finlands havsområde efter 1800-talets början⁷⁶.

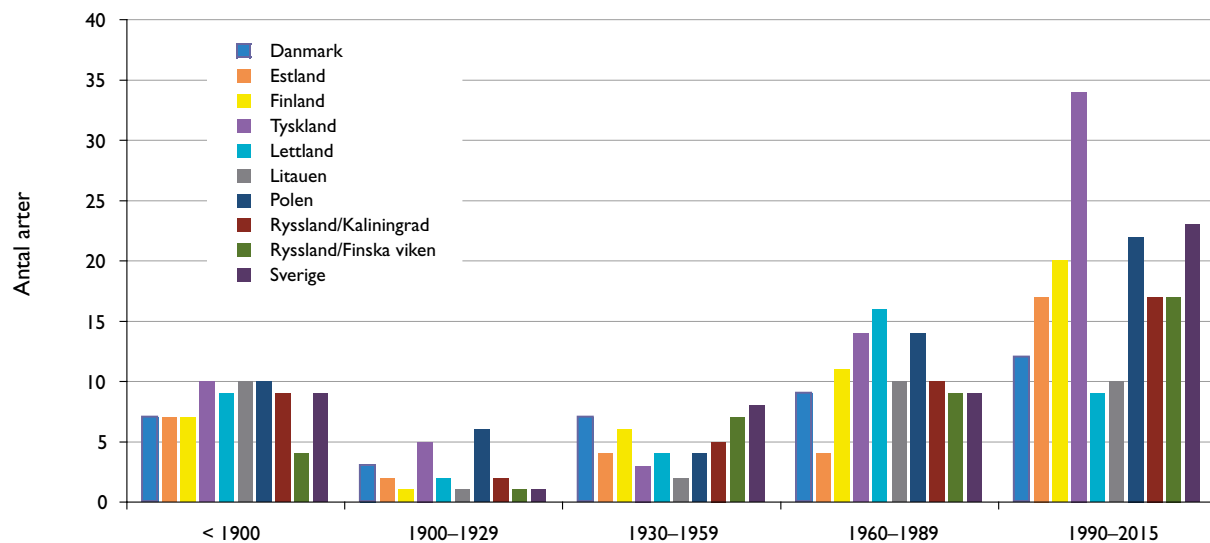


Bild 53. Antal främmande och kryptogena arter (okänt om arten är en införd främmande art) i Östersjöländernas havsområde under fem tidsperioder⁷⁷. Finlands resultat visas som gula staplar.

5.5 Statusen för kommersiella fiskbestånd

Statusbedömning 2011–2016

Statusen är god för de viktigaste kommersiella bestånden, såsom strömming och vassbuk, samt de flesta kommersiella bestånden i kustfisket. Undantag är bestånden av vandringsik i Bottenviken och beståndet av gös i Skärgårdshavet, för vilka statusen anses dålig. Vassbuchsbeståndet är mycket rikligt i Finlands havsområde, men eftersom fisket av vassbuk är för effektivt runtom i Östersjön, kan Östersjöns vassbuchsbestånd inte anses ha god status. Ett av Bottniska vikens viktiga laxbestånd har inte heller uppnått god status. Torskens östliga bestånd har bedömts ha dålig status i Östersjön. Åtgärder har vidtagits för att inom de närmaste åren uppnå en god status för gös- och sikbestånden.

Miljöstatusen för kommersiella fiskarter kunde inte bedömas 2012 på grund av bristfälliga data. I denna uppdatering bedömdes statusen för strömming, vassbuk, torsk, lax och vandringsik i fråga om bestånd som kvotregleras internationellt. Bedömningen har skett per havsområde baserat på förekomst och ifall det fanns data om arten. På grund av få data kunde statusen för flundra och piggar inte bedömas. Bland andra kommersiella arter, främst i kustfisket, bedömdes statusen för gös, vandringsik i Bottenviken och abborre. Fiskbeståndens status bedöms utifrån fiskeridödlighet, lekbestånd och beståndsstorlek enligt definitioner avtalade inom HELCOM eller nationella definitioner. Indikatorerna beskrivs utförligare i underlagsmaterialet (se kapitel 8; endast på finska eller engelska). Status för övriga fiskarter har bedömts i kapitel 5.6.4.

Fiske är i regel den viktigaste faktorn som påverkar statusen av kommersiella fiskbestånd, men särskilt i kustvattnen påverkas bestånden även av miljöförändringar och förändringar i antalet konkurrerande eller fiskätande rovdjur.

5.5.1 Internationellt kvoterade fiskbestånd på öppet hav

Östersjöns **strömming** är uppdelad i flera bestånd för bedömning av bestånden och för tilldelning av fångstkvoter. Finländska fartyg fiskar strömming i huvudbassängens bestånd, som även inkluderar strömming från Finska viken och Skärgårdshavet samt Bottniska vikens bestånd. I havsvården bedöms strömmingsbeståndens status utifrån fiskeridödlighet och lekbeståndets storlek. De uppskattningar av



strömmingsbeståndet som gjorts i det internationella samarbetet kan anses förhållandevis tillförlitliga. Framför allt huvudbassängens och Finska vikens bestånd har olika delpopulationer, vilket medför viss osäkerhet i analyserna och inte alltid synliggör lokala trender. Dessutom underbyggs modellerna av kartläggningar med ekolod som inte täcker alla områden i sin helhet.

Under perioden 2011–2016 låg den årliga fiskeridödligheten i huvudbassängens och Finska vikens strömmingsbestånd under tröskelvärde för god status, dvs. maximalt hållbart uttag (*på engelska Maximum Sustainable Yield, MSY*). Lekbeståndet har befunnit sig över MSY-nivån. Det ökade under hela 2000-talet, men är fortfarande mindre än på 1980-talet. Beståndet har god status i Östersjöns huvudbassäng och i Finska viken.

Under perioden 2011–2016 låg fiskeridödligheten i Bottniska vikens strömmingsbestånd under MSY-nivån med undantag för 2016, då den överskreds något. Lekbeståndets storlek har dock befunnit sig över MSY-nivån under hela perioden. Beståndet har god status i Bottniska viken.

Vassbuken är rikligt förekommande i Östersjön sedan första hälften av 1990-talet, åtminstone delvis till följd av den dåliga statusen för Östersjöns torskbestånd. Tidigare fångades vassbuk främst i huvudbassängen och Finlands södra havsområde, men de allra senaste åren har fångsten ökat något även på Bottenhavssidan, där vassbuken dock är fåtalig. Nu anses Östersjön bara ha ett vassbuchsbestånd, vars status övervakas i samband med havsvården utifrån fiskeridödlighet och lekbeståndets storlek. De uppskattningar av vassbuchsbeståndet som gjorts i det internationella samarbetet kan anses förhållandevis tillförlitliga.

Under perioden 2011–2016 överskred fiskeridödligheten MSY-nivån alla år utom 2016. Å andra sidan har lekbeståndets storlek befunnit sig över en enligt MSY-principer bestämd nivå under hela perioden. Även om vassbuchsbeståndet är mycket rikligt i Finlands havsområde, beräknas dess status för hela Östersjöbeståndet vara dålig.

Mängden **torsk** i Finlands havsområden är alltså liten. Lekområdena finns i södra Östersjön och det lilla torskfisket i Finlands havsområde påverkar inte nämnvärt beståndets status. Torsk som förekommer i Finlands område hör till det s.k. östra torskbeståndet i Östersjön. Det östra beståndets fiskeridödlighet bedömdes för stort under perioden och storleken av lekbeståndet har sjunkit nära MSY-gränsen. I bedömningen har man emellertid under de senaste åren diskuterat om problemen kring åldersbestämningen av torsk samt om misstanken att torsken börjat växa långsammare. Resultat från provtrålningar tyder på en klart lägre enhetsfångst av minst 30 cm stora individer i det östra beståndet under perioden 2011–2016 jämfört med de föregående åren. Förhållandet mellan fångst och enhetsfångst av individer över 30 cm, som ger en fingerisning om fiskeridödligheten, var å andra sidan klart lägre 2011–2016 än tidigare på 2000-talet tack

vare regleringen av fisket⁷⁸. Sedan 1990-talet har det östra beståndet haft en klart sämre status än tidigare (1960–1980-talen) under den nuvarande övervakningen.

Överfiske ledde till en klar minskning av torskbeståndet i slutet av 1900-talet och fisket begränsades. Därefter har miljömässiga och delvis okända faktorer försvårat återhämtningen. Det senaste decenniet började en oväntad utsvältning i torskbeståndets kärnområden, delvis som en följd av förbättrad reproduktion, men också för att torsken inte spred sig norrut som under tidigare decennier. Orsaken är troligtvis de syrefria bottenarna och en lägre salthalt i vattnet än under tidigare decennier.

Merparten av **laxfångsten** i Finland kommer från Bottniska viken, dit laxen återvänder efter sin färdvandring, som oftast gått mot Östersjöns huvudbassäng. Merparten av laxfångsten i området bygger numera på naturlig yngelproduktion. I havsvården bedöms statusen för huvudbassängens och Bottniska vikens laxbestånd genom den potentiella yngelproduktionsförmågan i de viktigaste laxälvarna (Torne och Simo älv) och hur stor del av den som är i bruk. Därtill följer man upp antalet laxhonor som vandrar upp i dessa älvar. Underlaget för båda uppföljningarna är tillräckligt och metoderna ger resultat som kan anses tillförlitliga för syftet. Entydiga tröskelvärden för god status i fråga om antalet uppvandrande laxar har tills vidare inte fastställts.

I Torne och Simo älv har den naturliga produktionen av laxyngel ökat kraftigt de senaste 20 åren. I slutet av perioden 2011–2016 nådde yngelproduktionen i Torne älv målet för god status: gränsen för maximalt hållbart uttag på lång sikt (MSY, 75 % av maximal potentiell uttag)⁷⁹. Denna nivå är troligen ännu inte uppnådd i Simo älv, men smoltproduktionen är över 50 % av maximal potentiell produktion. Under den granskade perioden var antalet uppvandrande fiskhonor avsevärt högre i båda älvarna än före 2011, då uppföljningen av uppvandrande fiskar bara precis kommit igång⁷⁸.

Laxbeståndet i Torne älv anses ha god status enligt ovan nämnda havsvårdsindikatorer, men samma status har ännu inte uppnåtts i Simo älv. I Bottniska vikens andra laxälvar stöds den naturliga reproduktionen genom inplantering och därför kan statusen för deras laxbestånd inte bedömas med samma kriterier.

5.5.2 Miljöstatus för kustens kommersiella fiskbestånd

Gös fiskas främst i Skärgårdshavet och Finska viken. Fiskeridödligheten och lekbeståndets storlek inklusive tröskelvärden, som är primärindikatorer i havsvårdsdeskriptorn "kommersiell fisk", beräknas inte regelbundet för kustens gösbestånd. Gösbeståndet i Skärgårdshavet har bedömts sedan början av 1980-talet⁸⁰. Enhetsfångsten i kommersiellt nätfiske ger underlag för en ungefärlig uppskattning av

fiskbeståndets storlek. I Skärgårdshavet har fångsten minskat från 0,3–0,4 kg gös/nätdygn på 2000-talet till 0,2–0,3 kg gös/nätdygn de senaste åren⁷⁸. Maximalt hållbart uttag av Skärgårdshavets gösbestånd vore en något mindre fångstmängd än under de senaste åren eftersom fiskeridödligheten har överskridit den optimala nivån för de knutavstånd som används⁸¹. Intensivt fiske med småmaskiga nät (<50 mm) kan förändra beståndets arvsmassa så att gösarna är allt mindre i storlek när de blir köns mogna, vilket gör att de växer saktare och att beståndets produktivitet minskar. Forskningsresultaten tyder på att det redan skett en sådan förändring i Skärgårdshavet⁸². Fiskebelastningen med småmaskiga nät är mindre i Finska viken, där enhetsfångsten varit nästan oförändrad under motsvarande granskningsperiod.

Gösbeståndet i Skärgårdshavet hade dålig status under granskningsperioden 2011–2016. Minimimåttén för gös höjdes i hela havsområdet när förordningen om fiske trädde i kraft i januari 2016 och detta kan gradvis avhjälpa situationen. Åtgärden kan dock få liten effekt om motsvarande ändringar inte görs i regleringen av maskstorleken för nätfiske av gös.

Merparten av den **vandringssik** som fångas vid Finlands kust kommer från inplantering, men bestånden i Bottenvikens älvar utgör ett undantag. Vandringssik från Bottenviken, som till viss del stöds genom inplantering, fångas över hela Bottniska viken. Statusbedömningen av de naturliga bestånden försvåras av bl.a. inplanteringen och att även sik som leker i havet ingår i områdets fångstmängd. I praktiken har statusbedömningen av bestånden i Bottenviken baserats på uppföljning av tillväxten och storleken hos sikhonor i lekälvarna. Sikar som vandrade upp i älvarna för att leka växte allt långsammare under en uppföljningsperiod som inleddes i början av 1980-talet. Runt millennieskiftet upphörde den allt saktare tillväxten, siken började växa något bättre och har de senaste åren haft en rätt konstant nivå i tillväxten, men ändå klart sämre än under de första uppföljningsåren⁷⁸. Medelstorleken av honor fångade med håv i Torne älv har utvecklats på motsvarande, men små individer som inte förekommit tidigare fångas i ökande grad. Förändringarna anses bero på intensiteten i det selektiva fisket.

Enligt de indikatorer som är i bruk kan statusen för vandringssik i Bottenviken inte klassificeras som god. I augusti 2013 infördes en striktare reglering av knutavstånden i syfte att avhjälpa situationen i nätfisket. Detta tillsammans med minskad fiskebelastning kan möjligen gradvis förbättra situationen för beståndet av vandringssik i Bottenviken.

Abborre fiskas över hela kustområdet. Fiskeridödligheten och lekbeståndets storlek inklusive tröskelvärden, som är primärindikatorer i havsvårdsdeskriptorn ”kommersiell fisk”, har inte beräknats för kustens abborrbestånd. Abborrbeståndet i Skärgårdshavet har dock bedömts sedan 1980⁷⁸ och fiskeridödligheten är mindre än hos gösen, så troligen överskrider inte den optimala nivån. Dataunderlaget har stor täckning regionalt och tidsmässigt, men innefattar vissa osäkerheter då materialet insamlas från fiskfångsten.

Förändringarna av enhetsfångsten i det kommersiella fisket under de senaste 20 åren beror i huvudsak på naturliga svängningar i årskullarnas abundans⁷⁸ och på basis av dagens nivå anses abborrbestånden ha god status i alla havsområden⁸³.

Flundran har mycket liten betydelse för det kommersiella kustfisket i Finland med en fångstmängd på bara några ton per år under de senaste åren. Fångstmängden i Norra Östersjön har minskat under hela 2000-talet⁸⁴. Statusen för det norra flundrebeståndet i Östersjön (norra delen av Östersjön och huvudbas-sängens norra områden) har bedömts utifrån provfiske inom fyra områden i Estland och Sverige. Uttaget bedöms vara hållbart, men bedömningen bygger på ett rätt litet underlag. I Finland lever flundran vid yttre gränsen av sitt utbredningsområde och hos oss har tillbakagången varit särskilt tydlig⁸⁴.

5.6 Havsmiljöns mångfald

Med havsmiljöns mångfald avses taxonomisk och funktionell mångfald. Taxonomisk mångfald återspeglar arternas, underarternas eller de lokala populationernas och även naturtypernas variationsrikedom. Med funktionell mångfald avses däremot en mångfald där arternas funktioner och roller i det marina ekosystemet är variationsrika. Funktionell mångfald återspeglar även livsmiljöernas funktionalitet, t.ex. föröknings-, födo- eller rastområdenas abundans. Detta kapitel belyser statusen för alla dessa genom olika indikatorer för abundans, kvalitet och variationsrikedom.

5.6.1 Statusen för livsmiljöer på havsbotten

Stora livsmiljöer på havsbotten är områden som indelas efter bottenmaterial och djup. De inkluderar bentiska djursamhällen och växtsamhällen som består av kärlväxter och/eller alger. De stora livsmiljöerna indelas i fyra zoner efter djup: bränningszonen finns intill stranden och påverkas av vågorna; infralitoralen går från ytan till ett djup dit 1 % av ljuset når; circalitoralen går från infralitoralen till ett djup där ljuset tar slut; circalitoralen i utsjön saknar helt ljus (bild 54). Djupare zoner (batyala eller abyssala) förekommer inte i Finlands havsområden.

Bentiska livsmiljöers utbredning i havsområden vid Finlands kust

Statusen för livsmiljöerna bedöms med hjälp av flera indikatorer och underlag: data som beskriver störningar framkallade av människan (se 4.5), vattenvårdens bedömningar av vattenkvalitet, bottenfauna och blåstång, andra indikatorer (bl.a. syrehalten, vattenväxtindexet och rödalgsindikatorn), naturtypernas bevarandestatus och habitatdirektivets klassificering av naturtyper.

Nästan alla typer av de infralitorala och circalitorala livsmiljöerna (inkl. utsjön) förekommer i alla våra havsområden. Undantaget är Norra Östersjön, där det eventuellt inte förekommer andra än circalitorala livsmiljöer i utsjön och Kvarkens innerskärgård, som eventuellt saknar circalitorala sandbottnar. Livsmiljöernas areal varierar områdesvis. Grovt räknat har Bottenviken flest sandbottnar och Ålands hav–Skärgårdshavet flest hårbottnar och rev. Statusen för djupare hård- och sandbottnar är dåligt känd eftersom underlaget inte är tillräckligt detaljerat. I grunda havsområden finns det en större mångfald av arter och naturtyper, exempelvis kvantitativt och även funktionellt, t.ex. genom föröknings- och födoområden.

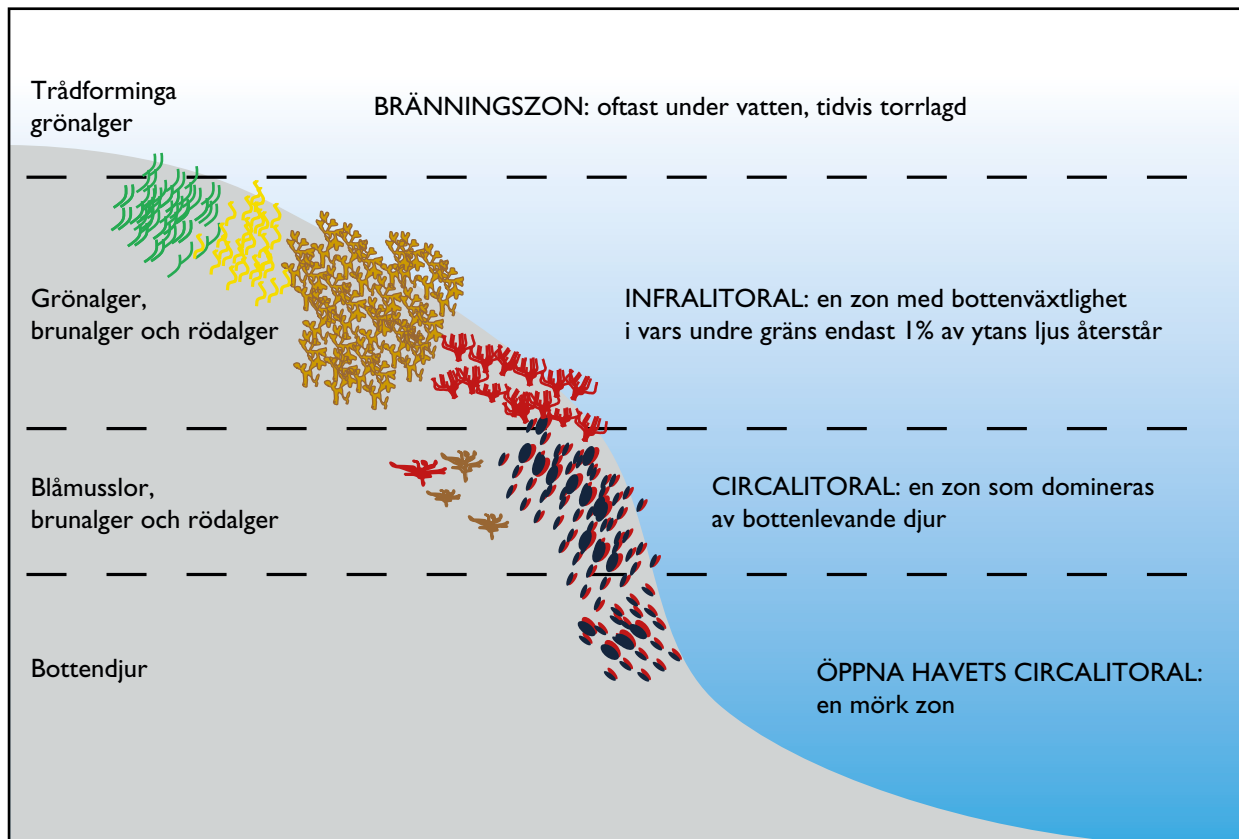


Bild 54. Zonering av havsbotten.

Tabell 12. Statusen för huvudsakliga livsmiljöer på havsbotten i Finland. Grundare livsmiljöer förekommer eventuellt inte i Norra Östersjön (NA). Det förekommer inga biogena rev i Bottenviken, vilket är markerat med en asterisk (*). Utförligare motiveringar till statusbedömningen ges i underlagsmaterialet på Internet (se kapitel 8).

Stor livsmiljö	Havsområde					
	Finska viken	Norra Östersjön	Ålands hav-Skärgårdshavet	Bottenhavet	Kvarken	Botten-viken
Litorala hårbottenar och biogena rev	?	NA	?	?	?	?
Litorala sediment	?	NA	?	?	?	?
Infralitorala hårbottenar och biogena rev (*)	Dålig	NA	Dålig	Dålig	God	God
Infralitorala grova sediment	Dålig	NA	?	?	?	?
Infralitorala blandade sediment	Dålig	NA	Dålig	God	God	God
Infralitoral sand	?	NA	?	?	?	?
Infralitoral silt och lera	Dålig	NA	Dålig	Dålig	Dålig	God
Circalitorala hårbottenar och biogena rev (*)	Dålig	NA	Dålig	God	God	God
Circalitorala grova sediment	God	NA	Dålig	?	?	?
Circalitorala blandade sediment	Dålig	NA	Dålig	God	God	God
Circalitoral sand	?	NA	?	?	?	?
Circalitoral silt och lera	Dålig	NA	Dålig	God	God	God
Circalitorala hårbottenar och biogena rev i utsjön (*)	?	?	Dålig	God	God	God
Circalitorala grova sediment i utsjön	God	?	God	God	God	God
Circalitorala blandade sediment i utsjön	Dålig	Dålig	God	God	God	God
Circalitoral sand i utsjön	?	?	?	God	God	God
Circalitoral silt och lera i utsjön	Dålig	Dålig	God	God	God	God

Statusen för huvudsakliga livsmiljöer

En femte del av de stora livsmiljöerna på havsbotten har dålig status (tabell 12). Livsmiljöer på havsbotten med god status förekommer huvudsakligen i Bottniska viken, där belastningen från mänsklig aktivitet är liten och det bottennära vattnet syrerikt (tabell 12 och 14). Havsbotten i Finska viken och Norra Östersjön lider utbredd av syrebrist och har därför huvudsakligen dålig status (kapitlen 1.1, 5.1 och 5.6.2). Vid kusten och framför allt i grunda kustvatten är den mänskliga aktiviteten intensiv, vilket försämrar statusen (se 4.5). Därtill visar vattenvårdens ekologiska status och dess indikatorer i huvudsak på dålig status för de inre kustvattnen. Detta syns i bl.a. sydvästra innerskärgårdens dåliga status (tabell 13 och 14). Enligt bedömningarna av bevarandestatusen för havsbottens naturtyper är flera hotade, nära hotade eller bristfälligt kända. På grund av brist på information kunde inte statusen bedömas för bränningszonens livsmiljöer, såsom för sand- eller hårbottenar eller för många livsmiljöer i det öppna havet (tabell 12).

Tabell 13. Statusen av kustvattnens ekologiska status i vattenvården enligt förekomsten av stora, bentiska livsmiljöer. Lägesuppgifter om livsmiljöerna bygger på VELMU (Programmet för inventering av diversiteten i undervattenslivsmiljöer)-punktdata. NA: livsmiljön förekommer eventuellt inte.

		Finska viken	Norra Östersjön	Alands hav Skärgårdshavet	Bottenhavet	Kvarken	Bottenviken
Circalitorala	Grova sediment	Otillfredsställ.	Måttlig	Måttlig	God	God	God
	Blandade sediment	Otillfredsställ.	Måttlig	Måttlig	God	God	God
	Silt och lera	Otillfredsställ.	Måttlig	Måttlig	Otillfredsställ.	God	God
	Hårbottenar och biogena	Måttlig	Måttlig	Måttlig	God	God	God
	Sand	Otillfredsställ.	NA	Måttlig	God	God	God
Infralitorala	Grova sediment	Otillfredsställ.	NA	Måttlig	God	God	God
	Blandade sediment	Otillfredsställ.	Måttlig	Måttlig	God	God	God
	Silt och lera	Otillfredsställ.	NA	Måttlig	God	Måttlig	Måttlig
	Hårbottenar och biogena	Måttlig	Måttlig	Måttlig	God	God	God
	Sand	Måttlig	NA	Måttlig	God	God	God

Havsvårdsindikatorernas status i huvudsakliga livsmiljöer

Indikatorernas status användes som grund för bedömningen av statusen för huvudsakliga livsmiljöer (se elektronisk bakgrundsdata). Vattenförekomsternas ekologiska status, såsom den klassificeras inom vattenförvaltningen, var huvudsakligen bra i Bottniska viken, vilket också återspeglas i livsmiljöstatusen (tabell 13). Den ekologiska statusen var i huvudsak sämre i Finska viken, Skärgårdshavet och på Åland.

Stora infralitorala livsmiljöer utgörs främst av inre kustområden, där vattenvårdens klassificering av ekologisk status ofta visar på dålig status (tabell 13). Infralitoralens livsmiljöer på hårbotten bedömdes dessutom med hjälp av blåstång och rödalger, vilka indikerade god status endast i Kvarkens ytterskärgård (se kapitel 5.6.2). Syrehalten beskriver alla livsmiljötyper och påvisar en liknande status som de föregående (se kapitel 5.1). Växtsamhällen på infralitorala mjukbottenar bedömdes även med hjälp av känslighetsindex (se kapitel 5.6.2). Växtsamhällen i de inre kustvattnen har förlorat betydligt fler känsliga växtarter än samhällen i de yttre kustvattnen, vilket ger stöd för denna statusbedömning.

Circalitoralens och det öppna havets circalitorala silt och lerbotten bedömdes med hjälp av indikatorer för bentiska djursamhällen och syrehalt (se kapitel 5.6.2). Enligt dem är statusen god i sydvästra mellan- och ytterskärgården i Kvarkens och Bottenhavets kustvatten samt på öppet hav i Bottenviken, Kvarken, Bottenhavet och i de öppna områdena av Ålands hav–Skärgårdshavet. I Norra Östersjön och Finska viken har den nästan permanenta eller varierande syrebristen försämrat statusen för livsmiljöerna, åtminstone i områden under haloklinen (5.6.2).

Störning av havsbotten i huvudsakliga livsmiljöer

Havsbottnens eventuella störningsgrad återspeglar risken för sämre status. Detta grundade sig även på mänskliga aktiviteter som ökar risken för dålig status för livsmiljöer. All verksamhet som stört botten under bedömningsperioden inräknas i störningsgraden (se kapitel 4.5), men därav kan man inte direkt bedöma de negativa effekterna för havsbotten. Platser av kända livsmiljöer bedömdes genom interferensklassificering och de två högsta klasserna förväntades ge negativa effekter på livsmiljöer (tabell 14). Resultaten visade att omkring 1 till 10 % av livsmiljöområdet var eventuellt negativt påverkat. Dessa områden befann sig typiskt i närheten av städer, hamnar och farleder och i större utsträckning i sydvästliga kustnära vatten och i Finska viken. Bedömningen av störningen presenteras i kapitel 4.5.

Tabell 14. Områden som är eventuellt störda av mänsklig aktivitet i % av havsområdet. Underlaget består av VELMU-punktdata. Siffran motsvarar inte arealen utan andelen av punktdata. Kategorierna "hög" och "mycket hög" räknades som skadligt störda.

		Infralitorala grova sediment	Infralitorala blandade sediment	Infralitoral silt och lera	Infralitorala hårdbottnar och biogena rev	Infralitorala sandbottnar	Circalitorala grova sediment	Circalitorala blandade sediment	Circalitoral silt och lera	Circalitorala hårdbottnar och biogena rev	Circalitorala sandbottnar
Bottenviken	Ingen störning	19	29	29	39	21	72	60	29	65	59
	Mycket låg	75	65	66	54	78	26	35	59	31	38
	Måttlig	4	5	3	6	1	2	5	12	3	3
	Hög	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	Mycket hög	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Kvarken	Ingen störning	66	52	35	69	63	81	52	24	72	65
	Mycket låg	33	47	62	31	34	19	46	72	28	35
	Måttlig	1	1	1	0	1	0	1	3	0	0
	Hög	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
	Mycket hög	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bottenhavet	Ingen störning	17	26	18	40	16	52	56	10	75	16
	Mycket låg	70	66	67	50	69	44	38	83	20	72
	Måttlig	11	6	11	8	12	2	3	2	4	7
	Hög	1	2	5	1	1	2	2	4	0	5
	Mycket hög	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0
Ålands hav- Skärgårds- havet	Ingen störning	28	30	12	34	32	49	52	26	41	65
	Mycket låg	54	51	62	52	50	42	40	57	43	28
	Måttlig	14	11	20	10	12	7	7	11	10	6
	Hög	4	3	4	4	6	2	1	4	6	2
	Mycket hög	1	5	2	1	0	0	0	2	0	0
Norra Östersjön Finska viken	Störning av Norra Östersjön har inte bedömts										
	Ingen störning	51	37	25	51	31	65	62	52	54	60
	Mycket låg	36	44	56	39	51	27	31	34	35	33
	Måttlig	5	12	10	6	9	3	4	7	6	4
	Hög	7	5	6	3	6	4	3	4	4	2
	Mycket hög	0	2	3	1	4	0	1	3	0	0

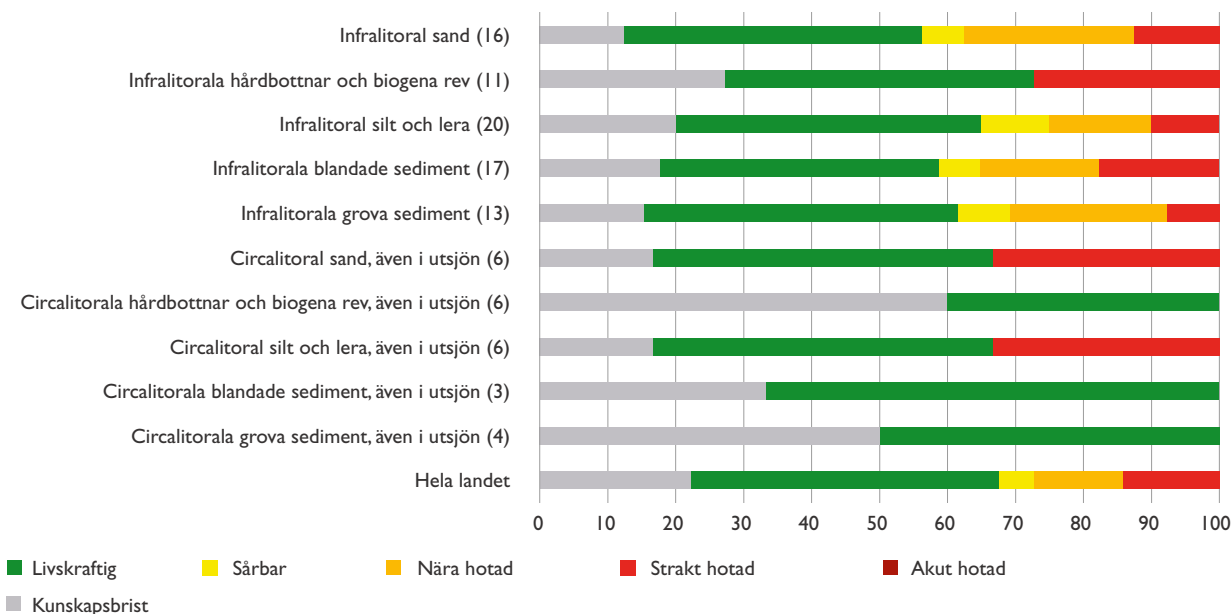


Bild 55. Preliminär bevarandestatus för hotade naturtyper utifrån huvudsakliga livsmiljöer⁸⁵. Antalet bedömda naturtyper anges i parentes vid varje livsmiljö.

Bevarandestatus för bentiska livsmiljöer som stöd för statusbedömningen

Bedömningen av bentiska livsmiljöers bevarandestatus färdigställs 2018. Preliminära resultat från den har redan utnyttjats i denna statusbedömning via generalisering av resultat per naturtyp till huvudsakliga livsmiljöer⁸⁵ (bild 55). Bevarandestatusen bedömdes enligt Internationella naturskyddsunionens (IUCN) nya kriterier⁸⁶. Resultaten i den förra bedömningen av bevarandestatusen bygger på en äldre metod och på klassificering av naturtyper⁸⁷. Därför är de nya och gamla bedömningarna inte direkt jämförbara⁸⁵. Bedömningarna visar att t.ex. blåstångs- och rödalgssamhällen som tidigare bedömts vara hotade inte har fått bättre status utan fortfarande är hotade. Detsamma gäller en del växtsamhällen på mjukbottenar. Enligt den nya bedömningen av växtsamhällen på mjukbottenar är bandtångssamhällen samt skyddade livsmiljöers kransalgssamhällen de mest hotade. De sistnämnda förekommer ofta på områden med omfattande mänsklig aktivitet. I den nya bedömningen görs också en noggrannare indelning av kärlväxtsamhällen i växtsamhällen, av vilka många anses ha gått tillbaka så mycket att de preliminärt bedömts som nära hotade.

Tabell 15. Naturtypernas status och trend enligt en samlad bedömning utifrån rapporteringen 2007 och 2012⁸⁸.

Livsmiljö	Status 2007	Status 2012/2013	Trend
I110 Sublitorala sandbankar	Ogynnsam U1	Ogynnsam U1-	Försämras
I130 Estuarier	Ogynnsam dålig U2	Ogynnsam dålig U2-	Stabil
I150 Kustlaguner	Ogynnsam U1-	Ogynnsam U1-	Försämras
I160 Stora grunda vikar och sund	Ogynnsam U1-	Ogynnsam U1-	Försämras
I170 Rev	Ogynnsam U1-	Ogynnsam U1-	Försämras
I650 Smala vikar i boreal kust	Ogynnsam U1-	Ogynnsam U1-	Försämras
I610 Rullstensåsar	Ogynnsam U1	Ogynnsam U1-	Försämras
I620 Skär och små öar	Gynnsam FV	Gynnsam FV	Stabil

Stormusselsamhällen och samhällen som domineras av vitmärla–havsvitmärla är de allvarligast hotade bentiska djursamhällena. Bakom det sista resultatet ligger förändringar i biomassaförhållandena mellan organismer på mjukbottnar, bl.a. invasion av främmande arter. Båda bedömningarna av bevarandestatusen visar tydligt på en dålig status för havsmiljön och att den är ganska konstant mellan bedömningarna.

Status för naturtyper i bilaga I till habitatdirektivet

Enligt rapporteringen 2007–2012 är den allmänna statusen för naturdirektivets naturtyper i huvudsak ogynnsam⁸⁸. Av alla naturtyper har endast "Skär och små öar" bedömts ha gynnsam status, som motsvarar god miljöstatus i havsvården. För övriga är skyddsnivån ogynnsam (U1 eller U2) och trenden i de flesta fall att statusen försämras (tabell 15).

5.6.2 Miljöstatusen för djur- och växtsamhällen på havsbotten

Havsbottnens bentiska djursamhällen, vattenväxter och syreläget nära botten bedömdes med hjälp av motsvarande indikatorer. I Finlands öppna havsområden har havsbotten god status i Bottniska viken (Bottenviken, Kvarken och Bottenhavet), men dålig i Finska viken och Norra Östersjön, där syrebristen på djupt vatten försämrar bottenarnas status. Havsbottnens tillstånd varierar i kustvattenområdena. I Kvarkens och Bottenhavets kustvattenområden har bottenarna i genomsnitt god status. Även i Skärgårdshavet och västra Finska viken har bottenarna i genomsnitt god status i ytterskärgården, men dålig i innerskärgården. I Bottenvikens och Finska vikens kustvattenområden har bottenarna i genomsnitt dålig status.

Miljöstatusen för bentiska djursamhällen på öppet hav

HELCOM-indikatorer och regionala index för artrikedom har använts i statusbedömningen av de öppna havsområdena. BQI-indikatorn beskriver statusen för makroskopiska bentiska djursamhällen^{89, 90}. BQI beaktar förhållandet mellan känsliga och tåliga arter samt artrikedom och individtäthet. Målnivåer har inte kunnat anges för områden som regelbundet är syrefria. Därför beskriver BQI för Finska viken och Norra Östersjön bara tillståndet över haloklinen, dvs. saltsprångskiktet (<60 m), i dessa havsområden. Tillståndet under haloklinen beskrivs med indikatorn för syrebrist, som förklaras närmare i 5.1.2. På basis av dessa två indikatorer överskrids målnivån för Finlands öppna havsområden i Bottenviken, Kvarken, Bottenhavet och Ålands hav. Norra Östersjöns och Finska vikens öppna havsområden uppnådde inte målnivån arealmässigt trots god miljöstatus för bentiska djursamhällen över haloklinen. Observera att dessa havsområden har få bottenfaunastationer över haloklinen, vilket ökar osäkerheten i bedömningen.

Utöver HELCOM-indikatorerna bedömdes statusen för djupa bottenar på öppet hav med indexet för regional artrikedom⁹¹. Indexet summerar antalet bentiska djurarter som förekommer i de årliga provtagningarna och beskriver djursamhällets mångfald per havsområde. Perioden 2011–2016 granskades den regionala artrikedomen i fyra öppna havsområden (bild 56). Målnivån överskreds i Bottenviken och Bottenhavet, men uppnåddes inte i Finska viken och Norra Östersjön.



Långsiktiga förändringar i bentiska djursamhällen på öppet hav

Den regionala artrikedomen i Bottenviken har inte förändrats väsentligt under de senaste 50 åren (bild 56). Artsamlingen har dock förändrats under de 10 senaste åren när havsborstmaskar av släktet *Marenzelleria*-brett ut sig där som en främmande art (bild 57). Ökad artrikedom kan observeras i Bottenhavet eftersom havsborstmaskar etablerat sig i området. Detta har beaktats genom höjning av indexets målnivå

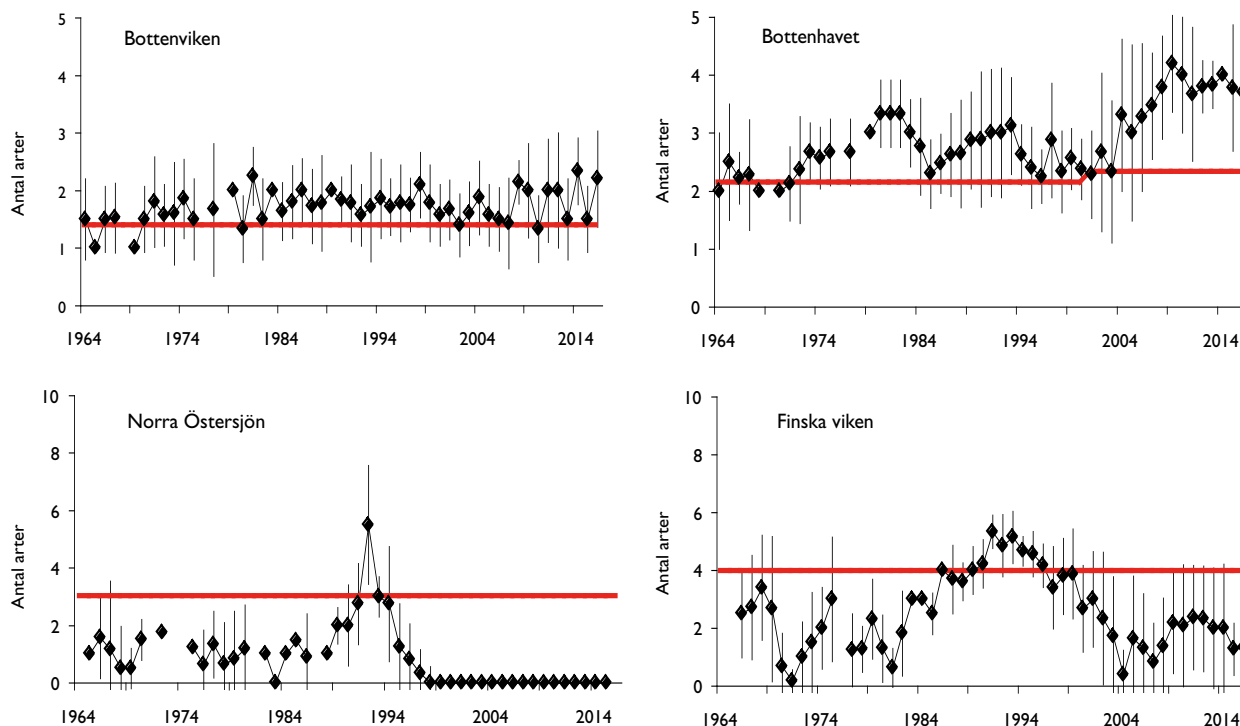


Bild 56. Regional artrikedom för bottenfauna i öppna havsområden (medelvärde och standardavvikelse). Röd streckad linje visar målnivån. För Bottenhavet höjdes målnivån 2001 när havsborstmasken *Marenzelleria* etablerade sig där. Målnivån för andra havsområden höjdes inte. Observera att y-axeln har olika skalor.

för Bottenhavet, men inte för övriga havsområden. Tidsserierna för Finska viken och Norra Östersjön visar att artrikedomen ökade i början av 1990-talet och att statusen förbättrades när huvudbassängen hade liten påverkan på dessa havsområden. På 2000-talet har Finska viken dock blivit artfattigare. På grund av syrebristen påträffades ingen bottenfauna på övervakningsstationerna i Norra Östersjön under 2000-talet.

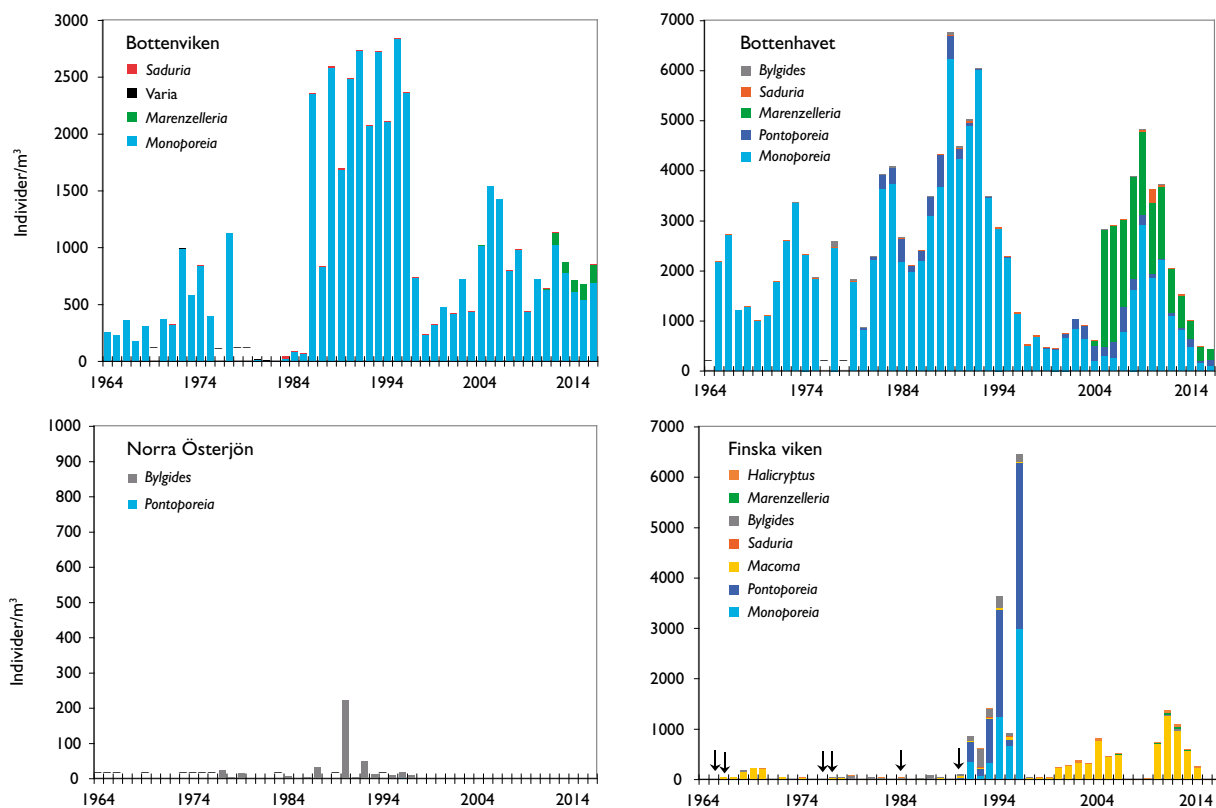


Bild 57. Långsiktiga förändringar i bottenfaunans samhällsstruktur vid övervakningsprogrammets observationsplatser på öppna havet. Pilar betecknar år utan provtagningar vid observationsplatsen. Artnamn: *Saduria entomon* – skorv, *Monoporeia affinis* – vitmärla, *Pontoporeia femorata* (märlkräfta), *Bylgides sarsi* (ringmask), *Halicryptus spinulosus* (snabelsäckmask), *Marenzelleria* sp. – havsborstmask, *Macoma balthica* (nuv. *Limecola balthica*) – östersjömussla, varia: andra arter. Observera att y-axeln har olika skalor.

Kustvattnens status och dess utveckling

Kustvattnens status bedömdes med bottenfaunaindikatorn (BBI), blåstångens utbredningsdjup, växtart-index, och rödalgsindikatorn. I vattenvården används dessa för ekologisk klassificering. Vid statusbedömningen nyttjades också data om blåmusselsamhällenas status, syrehalten i bottennära vatten och känslighetsindexet för vattenväxter.

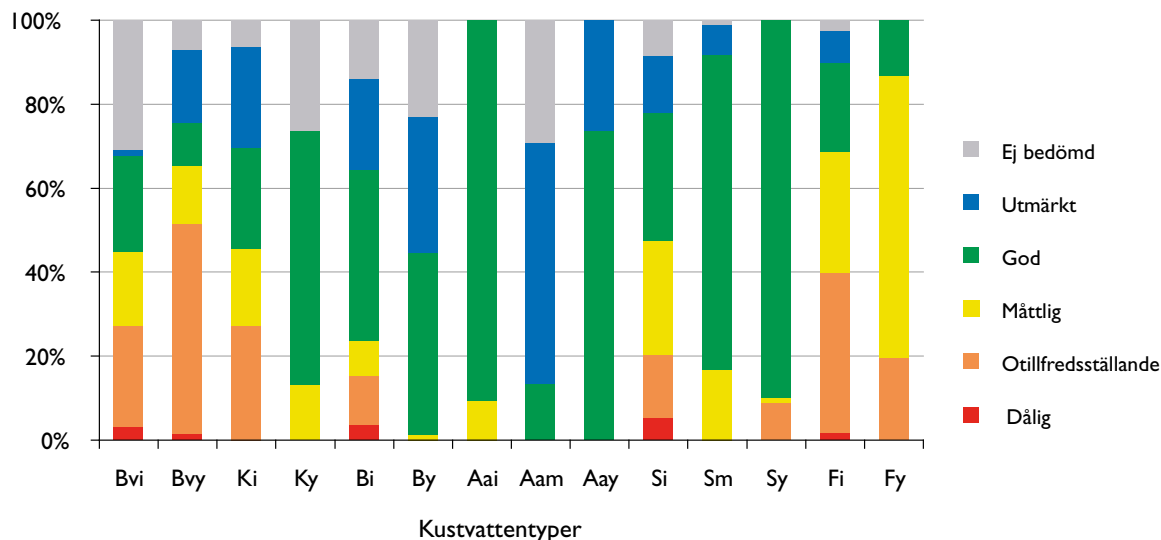


Bild 58. Status för djursamhällen på mjukbottnar enligt areal i olika kustvattentyper under bedömningsperioden 2011–2016. För god status i havsvården krävs att >50 % av typarealen har god (grön) eller utmärkt (blå) status. Typkoder: Bvi = Bottenvikens inre kustvatten, Bvy = Bottenvikens yttre kustvatten, Ki = Kvarkens innerskärgård, Ky = Kvarkens yttreskärgård, Bi = Bottenhavets inre kustvatten, By = Bottenhavets yttre kustvatten, Aai = Ålands innerskärgård, Aam = Ålands mellanskärgård, Aay = Ålands yttreskärgård, Si = Sydvästra innerskärgården, Sm = Sydvästra mellanskärgården, Sy = Sydvästra yttreskärgården, Fi = Finska vikens innerskärgård, Fy = Finska vikens yttreskärgård.

Bottenfauna

BBI indexet⁹² användes för statusbedömning av djursamhällen på mjukbottnar i kustvattenområden. Indexet beaktar förhållandet mellan känsliga och tåliga arter samt individtäthet, artrikedom och mångfald. Vattenvårdens klassgränser⁹³ tillämpades vid statusbedömningen genom att målnivån fastställdes som tröskelvärde för klasserna ”god” och ”måttlig”. BBI beräknades per vattenförekomst och resultaten visas per ytvattentyp viktade med vattenförekomstens areal. 88 % av kustvattenarealen bedömdes med BBI och 63 % av denna areal överskred målnivån (bild 58). Vattenförekomsternas miljöstatus varierade från utmärkt till dålig, men i ytvattentyperna var statusen för bentiska djursamhällen god eller måttlig. I Ålands inner-, mellan- och ytterskärgård var statusen god (71–100 % av arealen). Arealen med god status för bentiska djursamhällen ökade i de flesta kustvattenområdena jämfört med föregående statusbedömningar i vattenvården (tabell 16). Dessutom ökade denna areal i Bottenvikens yttre kustvatten och i Kvarkens ytterskärgård jämfört med förra klassificeringen, men nådde inte samma nivå som vid det första bedömningstillfället. Arealen med dålig status för bentiska djursamhällen ökade i Bottenvikens och Bottenhavets inre kustvatten samt i Sydvästra mellanskärgården jämfört med förra klassificeringen.

Blåmusslor vid Finlands kust lever på den yttre gränsen av sitt utbredningsområde; den låga salthalten begränsar artens tillväxt och reproduktion. Annat som hämmar populationsökningen är stigande

Tabell 16. Ytvattentypareal (% av bedömd areal) där BBI-målnivån uppnåtts (typkoder, se Bild 58).

Bedömnings-period	Hela kust området	Bvi	Bvy	Ki	Ky	Bi	By	Si	Sm	Sy	Fi	Fy	Aai	Aam	Aay
2000–2006	4I	55	49	68	76	66	63	16	-	0	0	0	-	-	-
2006–2012	5I	88	16	13	0	87	74	46	95	76	11	13	89	100	100
2011–2016	6I	35	30	51	82	72	98	48	83	90	30	13	91	100	100



vattentemperaturer – milda vintrar och heta somrar. Klimatförändringarna anses utgöra det största hotet mot blåmusslan i Finlands havsområde eftersom Östersjöns salthalt minskat och vattentemperaturen ökat. På 1980–90-talen upplevde Östersjön den hittills längsta stagnationsperioden, då det inte kom några nya saltvattenpulser via de danska sunden. Detta ledde till en kraftig minskning av blåmusslorna längs hela sydkusten. De senaste årens stora pulser har dock inneburit en betydande ökning av abundansen på botten för blåmusslor, som även spridit sig närmare innerskärgården och nu är fler än någonsin under den 20-åriga uppföljningsperioden. Trots detta är blåmusslorna inte lika utbredda i Finlands havsområde som de varit enligt ännu äldre forskningsdata. Blåmusslorna hotas även av lokal mänsklig aktivitet, såsom deponering av muddermassor, tillrinning av fasta ämnen via vattendrag samt organiskt material som sjunker till botten till följd av eutrofiering.

Syreläget i bottennära vatten påverkar statusen för bentiska djursamhällen. I grova drag kan man betrakta 2 mg L^{-1} som en kritisk gräns då förekomsten begränsas, men samhällena fungerar sämre redan vid 4 mg L^{-1} syrehalt, som kan anses utgöra ett tröskelvärde för god status⁶⁵. Botteniska vikens kustvatten kan anses ha ett bra syreläge eftersom syrehalter under 4 mg L^{-1} bara uppmättes i Kvarkens ytterskärgård och under ett enstaka år. I Sydvästra inner- och mellanskärgården samt i Finska vikens innerskärgård låg de uppmätta halterna alla år under 4 mg L^{-1} och 2 mg L^{-1} , vilket återspeglar försämrad status för havsbotten. I Sydvästra ytterskärgården och Finska vikens ytterskärgård var syreläget bättre 2012 och 2015 eftersom inga halter under 4 mg L^{-1} uppmättes. Syreläget i bottennära kustvatten och dess förändringar behandlas utförligare i avsnitt 5.1.2.

Vattenväxter

Makroalgssamhällena utgör viktiga biotoper i kustvattnen⁶. De utgör lekplatser för många fiskarter samt ger skydd för yngel och många evertetrater. Makroalger används för att beskriva havsmiljöns tillstånd; utbredningsdjupet indikerar eutrofiering på grund av vattenpelarens ljustransmittans och nedsjunket organiskt material. Sedimentering orsakad av mänsklig aktivitet ger makroalger sämre fäste och tillväxt, som oftast försämras först i djupare vatten, där ljuset och vågexponeringen är mindre.

Perioden 2011–2016 hade bara Kvarkens ytterskärgård god status enligt indikatorn för blåstångens utbredningsdjup. Vid Finska vikens, Skärgårdshavets och Bottenhavets kust var statusen mestadels otillfredsställande eller måttlig enligt vattenvårdens femstegsklassificering (bild 59). I Skärgårdshavet indikerade blåstången dålig status utanför stora estuarier. Blåstång förekommer inte i Bottenviken. Statusen har inte förändrats sedan förra klassificeringsperioden. I Ålands skärgård visade vattenväxt-indexet en måttlig status i alla vattenförekomster, dvs. god status uppnåddes inte.

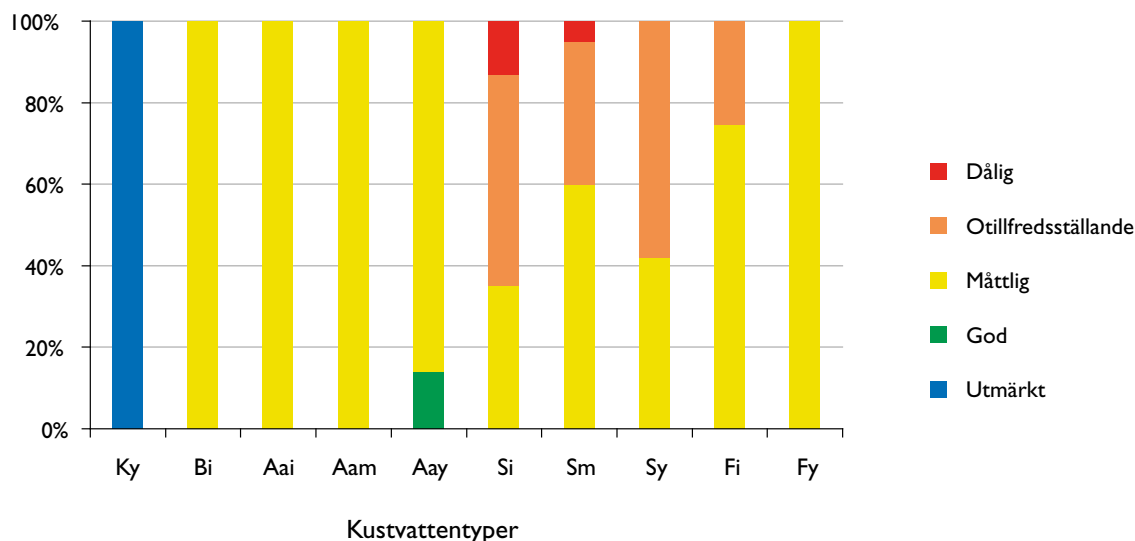


Bild 59. Status för blåstång i kustvattenförekomster 2011–2016 per kustvattentyp (jfr bild 58). Statusandelen i kustvattentyperna är viktad med vattenförekomstens beräknade areal. Blåstång bedöms endast i 1–3 vattenförekomster per kustvattentyp. I Ålands skärgård används ett index som beaktar elva vattenväxtarter.

För den aktuella klassificeringen utvecklades en indikator baserad på rödalgsamhällenas utbredningsdjup i Finska vikens, Skärgårdshavets, Bottenhavets och Kvarkens ytvattentyper. Indikatorn visar att alla dessa områden har måttlig status enligt vattenvårdens klassificeringsskala. Rödalgzonerna hade något bättre status i de yttre kustzonerna än i de inre, men detta syns inte i klassificeringsresultaten. Dessutom har rödalgsamhällena eventuellt bättre status i Bottenhavet än i andra havsområden. Indikatorn kan inte användas i Bottenviken eftersom artsammansättningen är annorlunda.

Makrofytindexet MI bygger på känslighetsklassificering av växtarter, som indelas i känsliga eller tåliga mot mänsklig belastning⁹⁴. Indexet kan beräknas enligt antalet arter (MI_C) eller arternas utbredning (MI_A). Makrofytindexet har visat sig reagera väl på olika slags mänskliga belastningar^{94,95}, men tröskelvärden har ännu inte fastställts för Finlands kustvattenområden. MI_C -indexet för Finlands kustvatten beräknades per

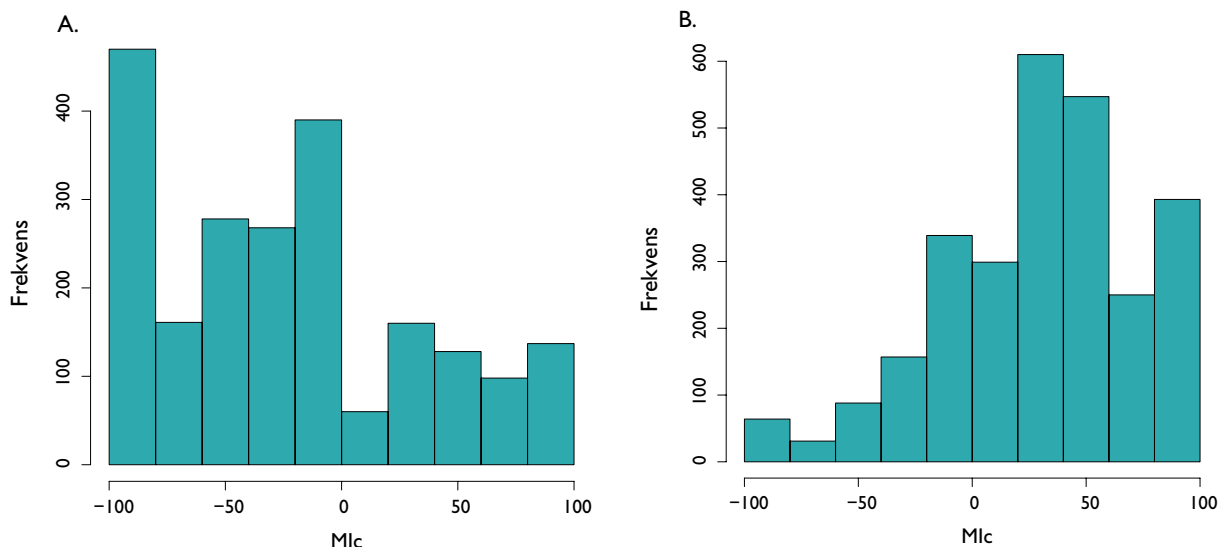


Bild 60. Makrofytindex för Bottenhavets A) inre och B) yttre kustvatten. Motsvarande skillnad mellan yttre och inre zon hittades vid kusten längs hela Finland. Indexet ger värden mellan -100 (alla arter tåliga) och 100 (alla arter känsliga).

kustvattentyp på basis av VELMU-kartläggningens data. Punkter med förekomst av minst en klassificerad art togs med i beräkningen. Fler känsliga arter påträffades i de yttre kustvattnen än i innerskärgården generellt sett (bild 60).

5.6.3 Planktonsamhällen

Vattnets status som livsmiljö återspeglas framför allt av växt- och djurplanktonsamhällena. Enligt bedömningen har Finska viken och Norra Östersjön inte god status och i Bottenhavet håller den på att försämras⁴. I Bottenhavet indikerar djurplankton god status, men växtplankton samt en rad vattenkvalitetsindikatorer (avsnitt 5.1) försämrad status. I Kvarken, Bottenviken och Ålands hav är statusen god.

Växtplankton

I kustvattnen kan den allmänna statusen för växtplankton beskrivas med antalet algblomningar bestående av blågrönalger. Blomningarna är synliga och består av arter bland vilka det även ingår potentiellt giftiga arter. Flera blågrönalger utgör dålig föda åt djurplankton. På öppet hav kan flera arter som ger upphov till algblomningar binda vattenupplöst molekyllärt kväve från atmosfären och gynnas därför särskilt av tillgänglig fosfor. En mängd arter ger upphov till algblomningar i kustvattnen.

Blomningar uppstår årligen i kustvattnen i de östra delarna av Finska viken, men deras huvudarter kan inte binda kväve. I mellersta och västra delen av Finska viken är *Aphanizomenon flos-aquae* en vanlig kvävebindande art, men även andra blågrönalger förekommer i riklig mängd. Vid stationer ute på öppet hav är *Nodularia spumigena* vanlig. I Skärgårdshavet och Bottenhavet kan man se en ökning av den kvävebindande arten *Aphanizomenon flos-aquae* jämfört med t.ex. 1980- och 1990-talen. På senare tid har *Nodularia spumigena* påträffats vid kuststationen i Raumo. Orsaken är troligtvis ökad fosformängd i Östersjön, vilket även påverkar Finlands kustvatten i bred omfattning. Stora algblomningar med blågrönalger har upptäckts sporadiskt i Bottenvikens kustvatten (runt Stora Karlö), men inte observerats inkludera kvävebindande

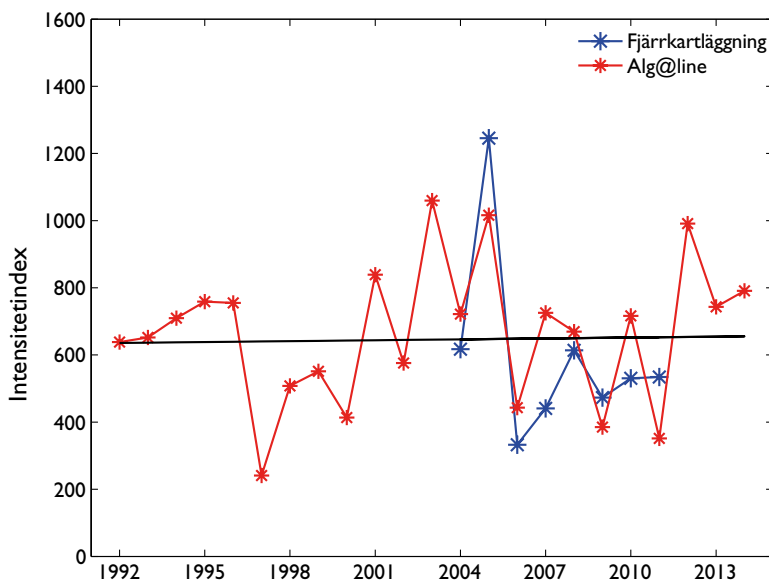


Bild 61. Index för intensiteten i vårbloomingar av växtplankton i Finska viken 1992–2014. Indexet bygger på Alg@line-data (röd linje) och satellitdata (blå linje). Den svarta linjen visar 1992 års nivå.

Tabell 17. Förändringar bland växtplanktonarter i Finlands öppna havsområden 1979–2014. p = resultat från statistisk analys: blank = ingen signifikant förändring, blå = signifikant minskning, orange = signifikant ökning och violett = signifikant förändring under perioden som dock återgått.

Havsområde	Bottenviken		Bottenhavet		Ålands hav		Finska viken		Norra Östersjön	
	p	andel	p	andel	p	andel	p	andel	p	andel
Kvävebindande blågrönalger (<i>Nostocophyceae</i>)	0,945	2,1	0,023	30,89	0,002	26,69	0,024	39,02	0,144	37,61
Rekylalger (<i>Cryptophyceae</i>)	0,001	21,95	0,717	9,85	0,007	12,8	0,019	13,64	0,001	12,24
Pansarflagellat (<i>Dinophyceae</i>)	0,176	3,59	0,346	13,79	0,711	14,37	0,989	18,56	0,939	18,27
Fäсталger (<i>Prymnesiophyceae</i>)	0,003	7,83	0,184	11,87	0,017	11,4	0,006	4,16	<0,001	5,35
Guldalger (<i>Chrysophyceae</i>)	0,672	10,53	0,591	12,09	0,26	9,71	0,307	4,21	0,561	5,14
Kiselalger (<i>Diatomaphyceae</i>)	<0,001	16,87	<0,001	5,32	0,313	8,15	0,264	3,92	0,909	4,55
Euglenider (<i>Euglenophyceae</i>)	0,228	0,5	0,711	2,76	0,022	0,3	0,098	1,17	0,402	1,71
<i>Prasinophyceae</i>	0,743	22,32	0,006	9,83	0,968	8,73	0,536	9,14	0,046	9,22
Grönalger (<i>Chlorophyta</i>)	0,237	5,53	0,332	0,66	0,787	0,33	0,227	0,85	0,14	1,21
<i>Mesosodinium</i>	0,682	24,15	<0,001	3,57	0,169	2,17	0,107	6,45	<0,001	4,32
Oidentifierad alg	<0,001	8,77	<0,001	2,98	<0,001	7,52	<0,001	5,32	<0,001	4,71
Växtplankton totalt	<0,001	100	<0,447	100	<0,481	100	<0,980	100	<0,932	100

arter. Algblomningar med blågrönalger förekommer inte i Bottenvikens öppna havsområde. Alla stationer i kustvattnen uppvisar stora variationer mellan åren, så tidsmässiga trender kan inte observeras. Mängden blågrönalger återspeglar kustområdets eutrofiering. Det finns ännu inget index för algblomningarnas intensitet i kustvattnen som man kan jämföra med god status.

Resultaten av indikatorn för algblomningar på öppet hav beskrivs i avsnitt 5.1. Enligt den har Finska vikens, Norra Östersjöns och Bottenhavets öppna havsområden dålig status.

Intensiteten i vårblomningar av växtplankton på öppet hav har följts upp genom att kombinera observationer som samlats in med hjälp av ett automatiskt genomflödessystem på handelsfartyg (Alg@line) och satellitbildsanalys (bild 61). Granskningen gäller Finska viken. Ett index för intensiteten i vårblomningarna har skapats av insamlade data, men tröskelvärden finns ännu inte och utvecklingsarbetet fortsätter. Enligt resultaten från Finska viken varierar intensiteten avsevärt mellan olika år.

Index som beskriver växtplanktonsamhällets struktur vidareutvecklas. Kvantitativa trender för olika växtplanktongrupper i Finlands öppna havsområden beskrivs via en ansats som följer upp förändringar i

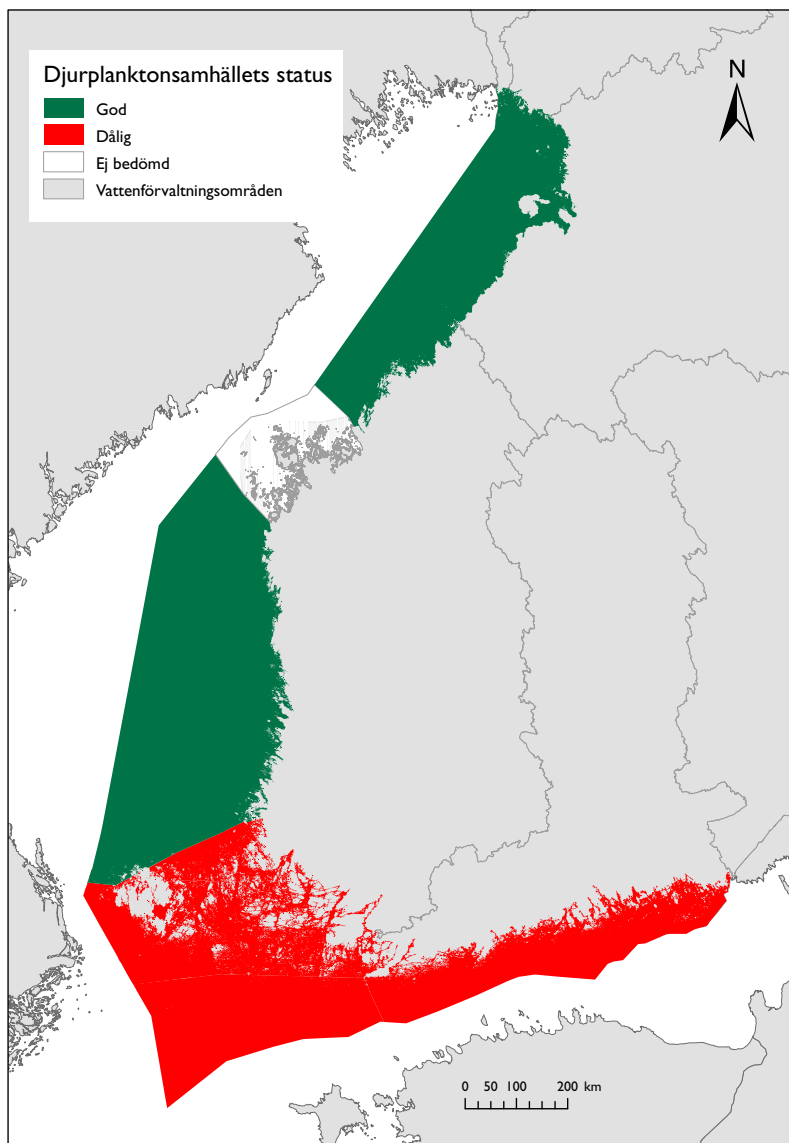
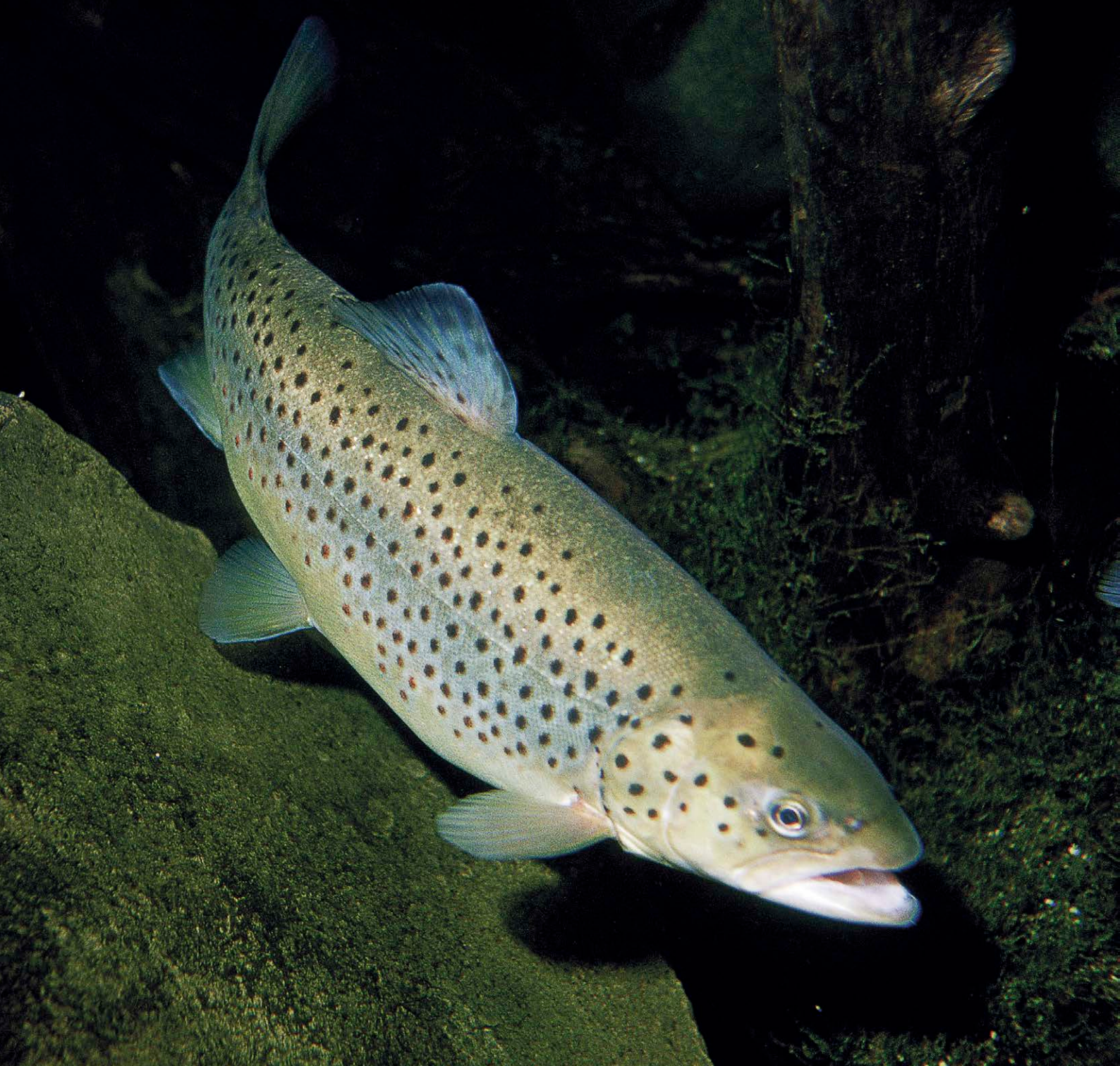


Bild 62. Statusen för djurplanktonsamhällen i Finlands havsområden enligt medelstorlek och biomassaindex (HELCOM).

näringsväven på primärproducentnivå. Data från 1979–2014 beskriver förändringarna i öppna havsområden (tabell 17). Viktiga förändringar är bl.a. att mängden kvävebindande blågrönalger har ökat i Bottenhavet, Ålands hav och Finska viken. En annan tydlig förändring är att små fäсталger av klassen Prymnesiophyceae ökat i merparten av de öppna havsområdena. Slutsatsen är att näringsväven blivit ineffektivare eftersom en riklig förekomst av dessa alger har ett samband med ökad bakterieproduktion och mer komplex energioverföring.

Djurplankton

Djurplanktonsamhällenas status bedöms med ett index som beskriver näringsvävens struktur på den första egentliga konsumentnivån. Indexet baseras på planktonsamhällets medelstorlek och totala biomassa (MSTS). Medelstorleken beräknas genom att mängden djurplankton relateras till den totala biomassan. Indexvärdet beräknas per prov. Total biomassa (TS) visas grafiskt. Indexet har beräknade tröskelvärden för olika havsområden enligt premisen att ett djurplanktonsamhälle med större medelstorlek beskriver en bättre och överlag effektivare näringsväv för högre konsumentnivåer, såsom fiskar på öppet hav. Total biomassa har också fått ett tröskelvärde eftersom en liten mängd djurplanktonbiomassa, oavsett större medelstorlek, indikerar en dålig näringssituation för högre konsumentnivåer. Numera beräknas indexet bara för öppna havsområden och den senast beräknade perioden är 2011–2015⁴. Enligt resultaten är statusen för djurplanktonsamhällena god i Bottenviken och Bottenhavet, men dålig i Ålands hav och Finska viken. I Bottniska viken har statusen för djurplankton varierat en del, men sammantaget varit stabilt god 1979–2015. I Ålands hav förändrades statusen från god till dålig 1996. Där ligger framför allt djurplanktonsamhällets medelstorlek under indexmålet. I Finska viken förändrades statusen 2001 från god till dålig i fråga om medelstorleken och har sedan dess varit oförändrad inbegripet den senaste perioden 2011–2015 (bild 62).



5.6.4 Fiskar

Av fiskarna har sådana arter tagits med i mångfaldsanalysen som inte har någon större kommersiell betydelse för finska kusten men vars bestånd har associerats med försämring orsakad av mänsklig aktivitet.

Havsöring

Ursprungliga havsvandrande öringsbestånd finns bara kvar i tolv vattendrag vilka rinner ut i Östersjön från den finska sidan. Merparten rinner ut i Finska viken⁶. Enligt bedömningen av bevarandestatusen 2010⁹⁷ är bestånden av havsöring akut hotade (CR). Statusen för havsöring är dålig.

Statusförsämringen beror i huvudsak på dåliga förutsättningar för havsöringens reproduktion, dvs. vandringshinder, förstörda lekplatser (röjning av forsar, upprätning av bäddar, belastning av fasta ämnen, strömpartier som hamnar under fördämningar, eutrofiering etc.) och kvalitetsproblem med strömmande vatten. Nuvarande naturliga bestånd hotas av fisket.

Utvecklingen av ursprungliga naturliga bestånd övervakas genom mätning av yngeltäthet i älvar med naturligt bevarade bestånd. Yngeltätheten jämförs med en maximal täthet bedömd av experter och på basen av denna jämförelse erhålls ett tröskelvärde för god status (50 % av maximal täthet). Uppföljningen med elfiske är tillräckligt omfattande tidsmässigt och lokalt för en ändamålsenlig bedömning av yngeltätheten. Alla vattendrag med naturliga bestånd följs inte upp regelbundet (bild 63).

Yngeltätheten uppvisar en stor naturlig variation, men bedömt på detta sätt kan man säga att statusen för de bevarade havsöringsbestånden förbättrats något under de senaste åren. Bestånden är dock fortfarande starkt hotade (EN) och tätheten ligger i regel under tröskelvärdet för god status. I Lestijoki är situationen mycket dålig. Eventuella förändringar i hotnivån beaktas vid den följande bedömningen av arternas bevarandestatus, som publiceras 2019.

Restaureringen av vattendrag som rinner ut i havet och hemtagningen eller återställningen av havsöringspopulationer t.ex. via inplanterade romkistor har börjat ge resultat. Naturligt reproducerande populationer finns redan i många mindre bäckar och åar. I framtiden bör bedömningen av havsöringsstatusen även beakta antalet restaurerade öringsälvar/åar.

Märkningen av inplanterad öring ger information om fisket, som sannolikt omfattar både naturliga och inplanterade öringar på samma sätt. Enligt märkningarna fångas cirka 80 % av Bottenvikens inplanterade öringar under de två första havsåren, innan de hinner bli könsmogna. Merparten fångas med bottennät (bild 64).

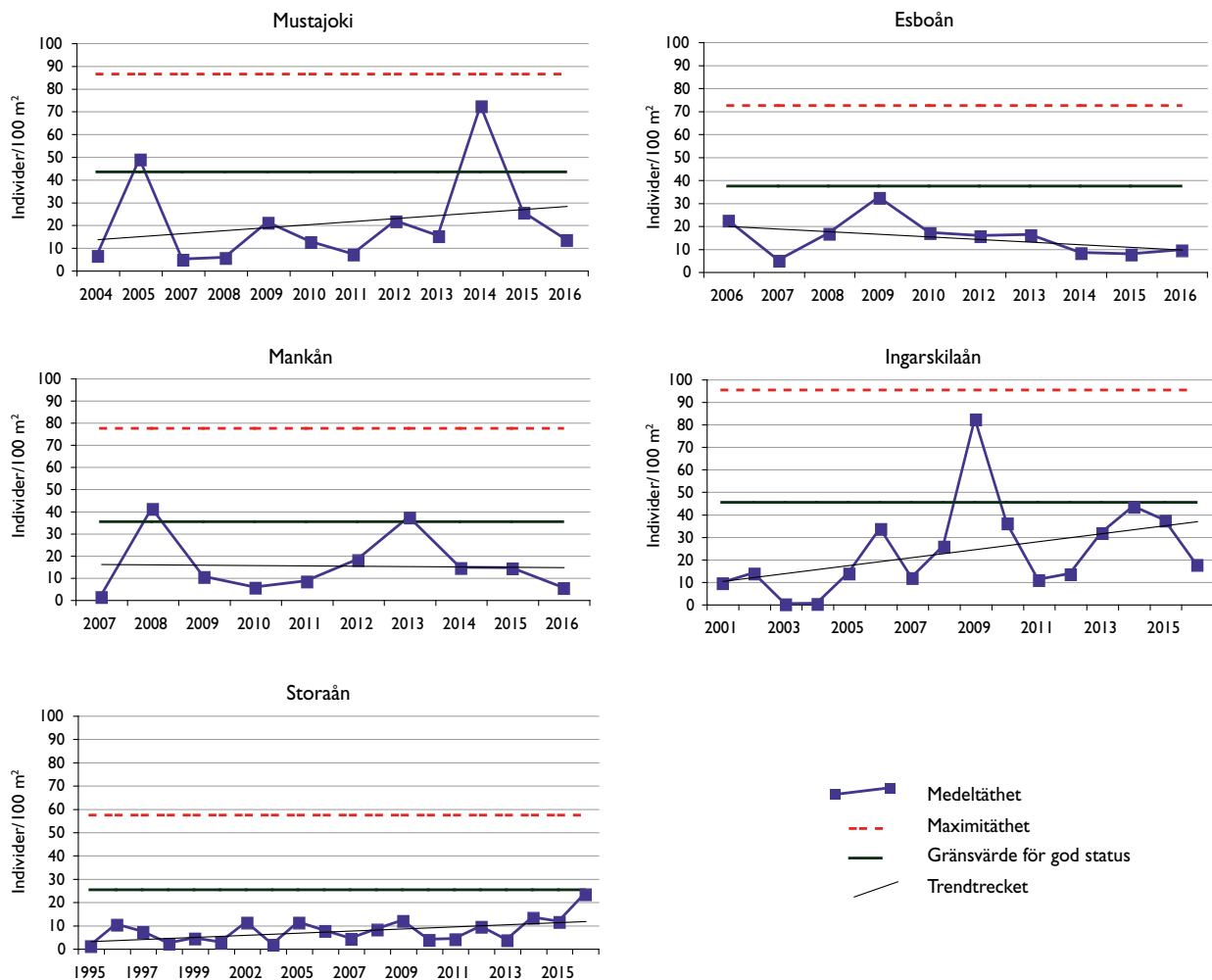


Bild 63. Provmrådenas yngeltäthet (genomsnittlig, maximal och god nivå) vid elfiske i vissa vattendrag med naturliga bestånd som följs upp regelbundet. Antalet provområden och deras plats har varierat årligen i Esboån och Mankån, men varit konstanta i övriga vattendrag.

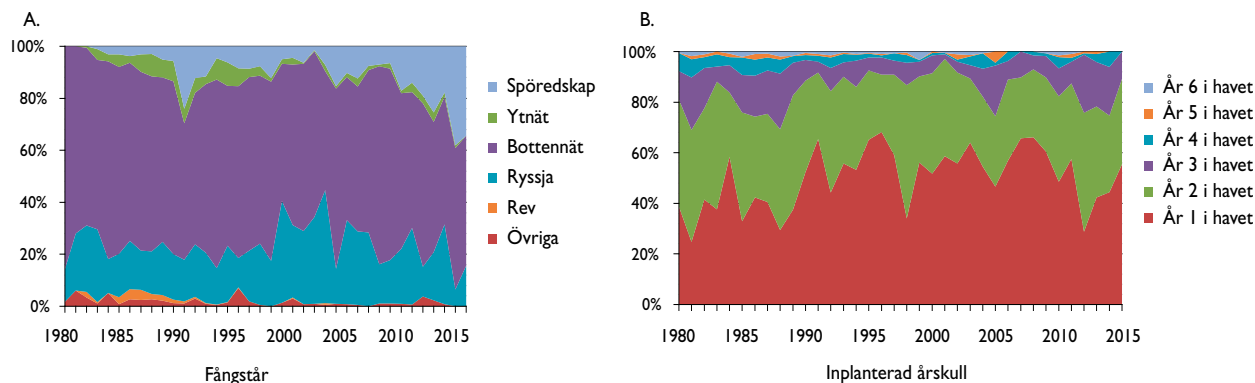


Bild 64. Fiskeredskap och åldersgrupper för fångad öring i Botten viken enligt fiskmärkningen.

Ål

Blankålarna vid Europas kust minskade kraftigt i antal redan de sista decennierna av 1900-talet så att antalet är en bråkdel av vad det var tidigare. Samma utveckling har man sett hos unga växande ålar (gulålar)⁹⁸. Statusen för det europeiska ålbeståndet anses vara dålig och arten klassificeras som starkt hotad i Europa. De definitiva orsakerna till den dåliga statusen är okända, men bl.a. överfiske och klimatförändringar har angetts som förklaringar. Europeiska kommissionen har föreslagit att ålen ska fredas från fiske i EU:s samtliga havsområden för att ge ett effektivare skydd. I Finland är det länge sedan ålen hade någon ekonomisk betydelse för det kommersiella fisket i havsområdena.

Nejonöga

Nejonögat har en gång i tiden vandrat upp i de flesta åar och bäckar vid kusten för att leka. Uppdämning och vattenbyggnad har minskat vandringsmöjligheterna och ställvis gjort levnadsvillkoren mycket svårare. Enligt den senaste bedömningen av bevarandestatusen är nejonögat en nära hotad art (NT).

5.6.5 Havsdäggjur

Statusbedömning 2011–2016

I bedömningen av nuläget används både HELCOM-indikatorer och nationellt utvecklade indikatorer med tröskelvärden för bl.a. havssälarnas utbredning, populationsstorlek och hälsotillstånd.

Populationsstorleken, utbredningen, reproduktionen och näringstillståndet motsvarar definitionen av god status för gråsälspopulationerna. Östersjövikarens populationsstorlek och utbredning i Bottniska viken visar god status. Populationsstorleken motsvarar inte god status för östersjövikare i Skärgårdshavet och Finska viken. Deras tillstånd har inte kunnat bedömas på grund av otillräcklig information. Statusen för tumlare är inte god eftersom den starkt hotade populationen är för liten.

Bedömningen av gråsälarnas reproduktion och näringstillstånd på Östersjönivå skiljer sig från den som gäller Finlands havsområde på grund av metodiska skillnader i bedömningen. Havsdäggdjurens status bedömdes inte specifikt i statusbedömningen 2012 utan ingick i bedömningen av naturens mångfald.

Havssälarnas utbredning och populationernas storlek

Fram till mitten av 1970-talet beräknades mängden sälar i Östersjön på basis av skottpengsstatistiken. Numera bygger bedömningen på flygräkning i pälsbytestider, då sälarna är som mest synliga på land eller is. Resultatet påverkas bl.a. av sälarnas rörelser och väderförhållandena. I optimala förhållanden påträffas uppskattningsvis runt 70 % av hela populationen. Räkningarna av framför allt vikare uppvisar stor årlig variation på grund av isförhållandena. Sälräkningarna ger en mer tillförlitlig bild av långtidstrenden än av det absoluta antalet individer i populationen. Naturresursinstitutet ansvarar för gråsälsräkningarna i Finlands havsområde samt utför räkningar av vikare i Finska viken och Skärgårdshavet tillsammans med Forststyrelsen och WWF Finland. Sedan 1988 har vikarna i Bottenviken huvudsakligen räknats av Naturhistoriska riksmuseet i Sverige.

Utifrån statistiska modeller har man bedömt att Östersjön hade cirka 80 000–100 000 gråsälar och 190 000–200 000 vikare i början av 1900-talet. Även skottpengsstatistiken tyder på att havssälspopulationerna var stora i början av seklet. Populationerna blev klart mindre efter mitten av 1900-talet, först på grund av ohållbar jakt och senare till följd av miljögifter (PCB, DDT). Framför allt vikare drabbades av en unik livmodersjukdom för Östersjön som ledde till infertilitet bland honorna. Vid 1970–80-talens skifte bedömdes att bara 2 000–4 000 gråsälar och cirka 5 000 vikare fanns kvar. Genom att havet blivit renare har sälpopu-



Tabell 18. Beräknad population av gråsälar i Finlands havsområde 2010–2016.

Havsområde	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Sydvästra skärgården	8330	5994	7969	9021	9493	8293	9627
Ålands havsområde	(6153)	(4718)	(5309)	(6975)	(6736)	(5113)	(4794)
Skärgårdshavet	(2177)	(1276)	(2660)	(2046)	(2757)	(3180)	(4833)
Bottenviken ¹ och Kvarken	323	588	728	301	651	371	356
Bottenhavet ²	523	489	526	689	605	478	539
Finska viken	446	876	710	398	787	574	645
Totalt	9 622	7 947	9 933	10 409	11 536	9 716	11 167

1) Bottenviken räknades inte 2016

2) Sandbäck – Södra Sandbäck

lationerna dock återhämtat sig de senaste decennierna, framför allt i Norra Östersjön. Merparten av sälarna i Östersjön finns numera i Finlands och Sveriges vattenområden.

Vid räkningarna i början av 2000-talet påträffades bara cirka 10 000 gråsälar i hela Östersjön, men nu har antalet individer ökat till mer än 30 000. I genomsnitt ökade den beräknade populationen 7,5 % per år men sedan 2000-talets början ser det ut att den starkaste ökningstrenden har planat ut i en årstillväxt kring 5 % i Finlands havsområde (bild 65). Den beräknade populationen av gråsälar i Finland har rört sig runt 10 000 individer, varav de flesta finns i sydvästra skärgården under pälsbytestiden (tabell 18).

Individer dör årligen som bifångst vid fiske, men det anmälda antalet drunknade individer utgör bara en del av den verkliga bifångsten. Åren 2011–2016 anmäldes 0–18 gråsälar per år som bifångst, men den beräknade uppskattningen ligger mellan 1550–1880⁹⁹.

Merparten (drygt 80 %) av östersjövikarna lever i Bottenviken, som har de mest stabila isförhållandena även milda vintrar. Bottenviken är det enda förökningsområde där populationen av östersjövikare i snitt ökat med cirka 5 % per år. Försämrade isförhållanden gör tillförlitlig populationsberäkning betydligt svårare. År 2015 påträffades nästan 3 000 vikare vid räkningarna i Bottenviken och populationen uppskattades till rekordstora 17 400. Efter räkningarna år 2016 uppskattades populationen till cirka 7 400 individer (bild 66). De flesta uppföljningsåren har den sampelbaserade beräknade populationen varit mindre, på senare år

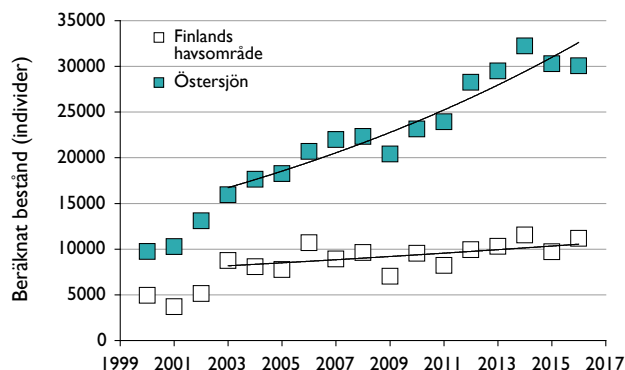


Bild 65. Beräknad population av gräsälar i hela Östersjön och speciellt i Finlands havsområde.

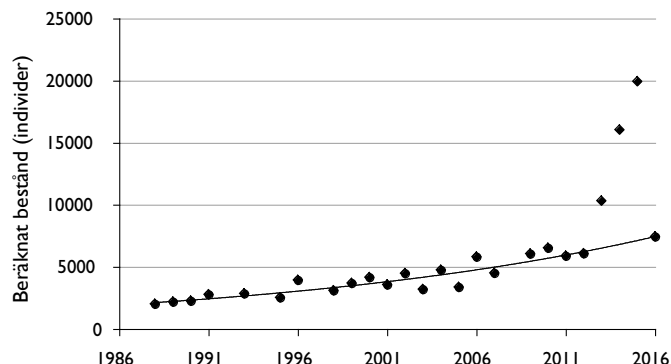


Bild 66. Beräknad population av vikare i Botten-viken. Resultat från 2013–15 ingår inte i medel-kurvan. (Naturhistoriska riksmuseet, Sverige).

6 000–8 000 individer. Resultatens stora variation visar inte på någon plötslig förändring av antalet vikare utan på förändrade räkningsförhållanden.

Individer dör årligen som bifångst vid fiske, men det anmälda antalet drunknade individer utgör bara en bråkdel av den verkliga bifångsten. Åren 2011–2016 anmäldes 0–5 vikare per år som bifångst. Vikarpopulationen växer långsammare än vad man kunde vänta sig på basen av födseln.

I ljuset av nuvarande kunskap kan man inte se någon populationsökning i vikarens södra utbredningsområden. Räknandet har varit fragmentariskt på grund av dåliga isförhållanden. I Skärgårdshavet uppskattas antalet individer till 200–300, som vid räkningarna i huvudsak befinner sig inom nationalparkens samarbetsområde. Populationen i Finska viken är 100–200 vikare, varav merparten finns på den ryska sidan. Vid räkningar i Finlands havsområde har man bara sett några enstaka individer. Räkningarna på den ryska sidan tyder på att populationen i Finska viken har gått ned.

Havssälarnas näringstillstånd och reproduktionsförmåga

Inskickade sälprov från jägare och fiskare ger kunskap om sälpopulationernas näringstillstånd och reproduktionsförmåga samt underlag för att bedöma behovet av populationsförvaltning.

Gråsälssprover har erhållits sedan 2001 och data inkluderar även Sveriges prover från gemensamma havsområden eftersom sälarna rör sig mellan länderna (bild 67). Data om **vikare** kommer från Bottenviken och inkluderar både Finlands och Sveriges prover (bild 68). Inga prover på vikare kommer från de sydligaste förekomstområdena i Finland.

Indexet för sälarnas näringstillstånd är trantjockleken under huden. För **gråsälens** näringstillstånd använder HELCOM ett index som mäter trantjockleken hos preadulta (1–3-åriga) individer i augusti–december. I Finland har sälarnas trantjocklek mätts systematiskt sedan 2011. I Sverige har trantjockleken

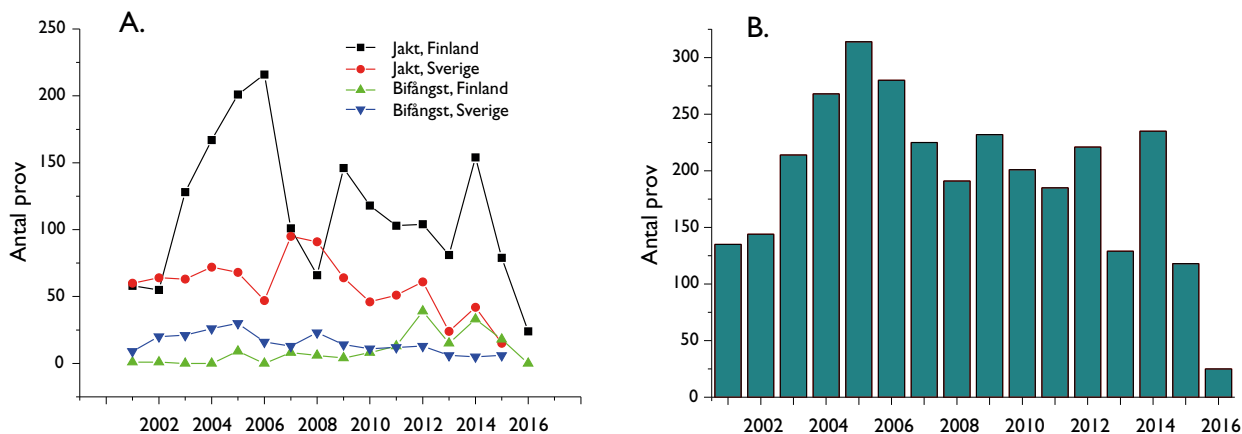


Bild 67. Gråsälssprover från jägare och fiskare i Finland och Sverige. A) Jakt- och bifångstprover fördelade på Finland och Sverige, B) alla prover. Sveriges prover avser havsområden som är gemensamma med Finland (ICES SD 29–31). Svenska provdata saknas för 2016.

mätts under hela 2000-talet. HELCOMs tröskelvärde för god status i fråga om trantjocklek är 40 mm hos jagad gråsäl och 35 mm hos bifångst. Observera dock att tröskelvärdet kan vara lägre för en tät population nära miljöns bärkraft. Tröskelvärden för **östersjövikarens** trantjocklek har inte angetts, men tjockleken varierar bl.a. efter näringsmängden och -kvaliteten och har under de bästa åren i oktober-november varit 59 mm hos vuxna och 40 mm hos pre-vuxna individer.

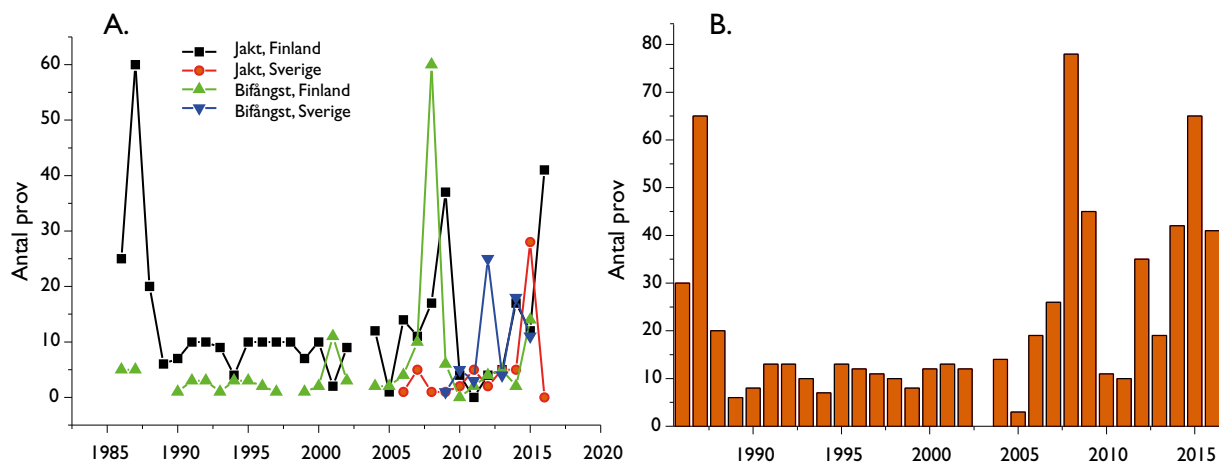


Bild 68. Data om vikare från Finland och Sverige. A) Jakt- och bifångstprover från Finland och Sverige, B) alla prover.

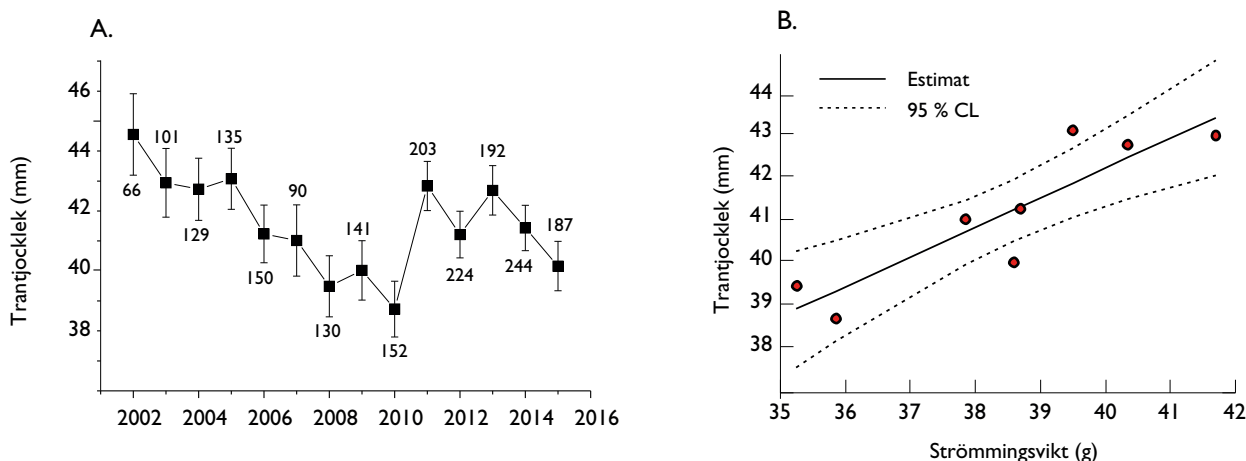


Bild 69. A) Trantjocklek enligt samtliga gråsälsdata (alla åldersgrupper och årstider) i relation till tröskelvärdet (streckad linje) och B) korrelation mellan trantjocklek och medelvikt för 5–6-åriga strömmingar 2003–2010.

Trantjockleken hos gråsäl som jagats eller tagits som bifångst har varierat på 2000-talet men varit i gott tillstånd under de senaste åren (bild 69A). Modellering av samtliga gråsälsdata visar att trantjockleken minskade fram till 2010 och att den därefter har ökat och varierat (bild 69). Medelvikten för strömming, som är den främsta näringsfisken, ser ut att förklara trantjockleken hos kutar och preadulta gråsäl framför allt i de sydligaste havsområdena samt hos vuxna honor i Bottenviken¹⁰⁰. Å andra sidan korrelerar trantjockleken hos kutar i Finska viken positivt med ett varaktigt istäcke under gråsälarnas reproduktionstid¹⁰⁰. Vid minskat istäcke under de senaste åren har gråsälskutarna magrat.

Det finns så få data om **vikare**, att indexet för näringstillstånd inte enbart kan baseras på trantjockleken hos pre-vuxna individer. Trantjockleken hos både jagade vikare och bifångstindivider minskade betydligt från mitten av 1980-talet (41 mm) till 2007 (31 mm). Därefter har tjockleken varierat (bild 70).

Sälarnas reproduktionsförmåga kan beräknas från honor som jagats på våren (andel 7–25-åriga gråsälshonor och över 4 år gamla gråsälshonor som fött ungar) eller 6–24-åriga vikarhonor och över 3 år gamla vikarhonor som jagats på hösten (andel dräktiga honor). Vårens data-underlag är avsevärt större än

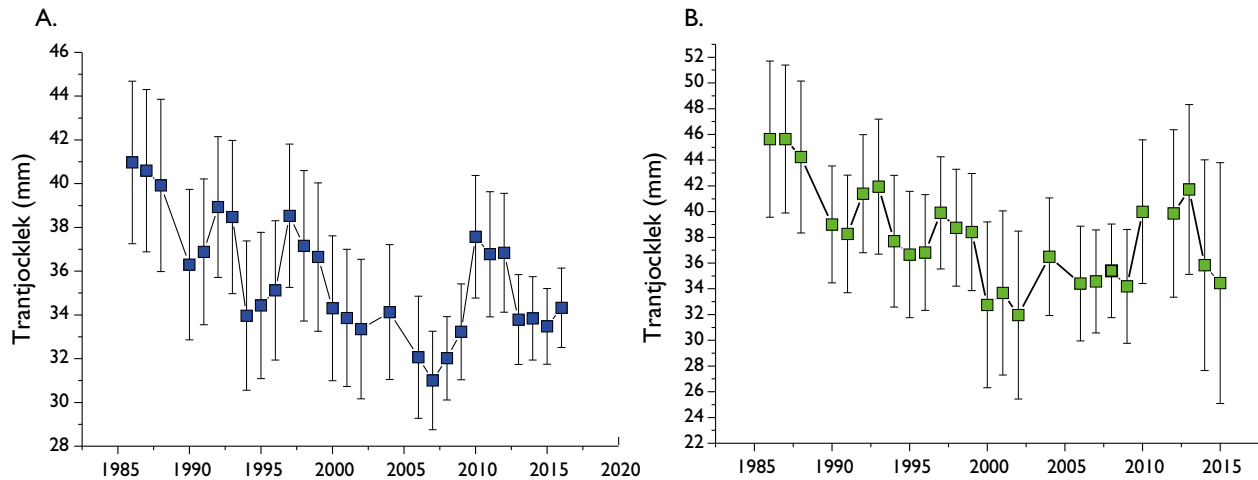


Bild 70. Trantjocklek hos vikare (3 års glidande medelvärde + SE): A) samtliga data (n = 489, kovariater månad och dödsorsak, B) jagade vuxna (n = 208, kovariater månad och kön).

höstens data-underlag för arterna och ger en tillförlitligare bild av reproduktionsförmågan och tar också den fetala dödligheten i beaktande. HELCOMs tröskelvärde för reproduktionsförmågan är 90 % i växande population för både gråsäl och vikare. Naturligtvis kan dock andelen honor som fött ungar minska när populationsstorleken närmar sig miljöns bärkraft.

Under 2000-talet har denna andel varierat i data från Finland^{48, 101}. Efter att ha minskat i början av 2000-talet stannade andelen på en låg nivå i några år, men har återigen ökat under de senaste åren (bild 71a). Medelvärdet 2014–2016 är 93 % (N = 61; bild 71a), vilket indikerar god status. Medelvärdet 2011–2016 är 84 % (N = 108) på grund av låga födseltal under de senaste åren. Man har funnit en positiv korrelation mellan gråsälshonornas reproduktionsförmåga och strömmingsvikt⁴⁸ (bild 71b).

Andelen vuxna vikarhonor som fött ungar var i snitt 72 % 2007–2016, vilket underskrider tröskelvärdet för god status (bild 70). Före 1997 var andelen bara 29 % jämfört med 60 % 1997–2006, vilket innebär att vikarnas reproduktionsförmåga har förbättrats på 2000-talet. På 2000-talet var andelen dräktiga vikarhonor (4 år eller äldre) 70 %, men underlaget är mycket litet (n = 10).

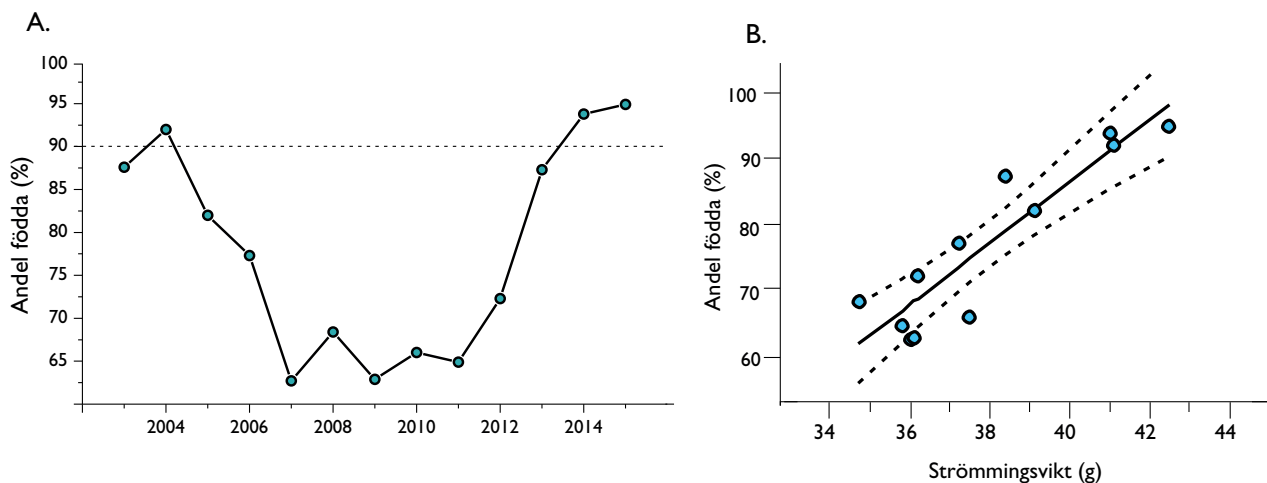


Bild 71. A) Andelen av honor som fött ungar åren 2004–2015. Tröskelvärdet för god status är 90 % (den streckade linjen). B) förhållandet mellan antalet gråsälshonor som fött ungar och medelvikten av strömming⁴⁸.

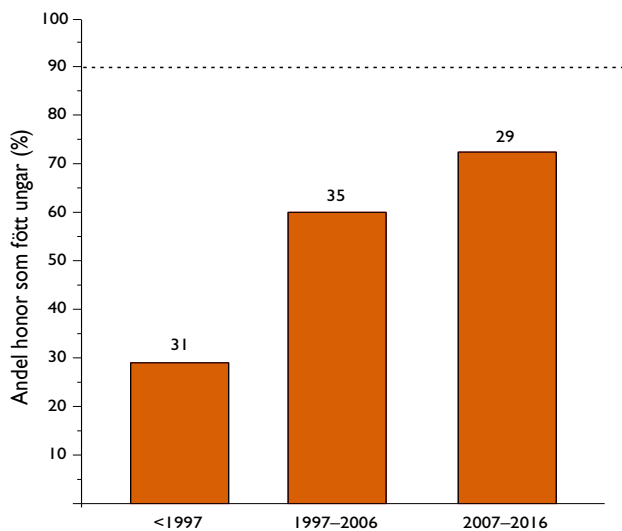


Bild 72. Andel vikaarhonor (5 år eller äldre) som fött ungar 1986–2015 enligt Finlands och Sveriges data från Bottenviken. Tröskelvärdet för god status är 90 % (streckad linje). Värdet över staplarna anger hela underlagets storlek.



Tumblare

Målnivån för tumblare uppnås inte i Finlands havsområden. Statusen kunde inte bedömas 2012 på grund av bristfälliga data. Sedermera har samprojektet SAMBAH Life+ (Static Acoustic Monitoring of the Baltic Sea Harbour Porpoise, www.sambah.org) bidragit till ökad kunskap om tumlarpopulationen i Östersjöns huvudbassäng. Projektet genomfördes av åtta Östersjöstater 2010–2015 och gav via akustisk spårning en mer exakt bild av artens förekomst och populationsstorlek i Östersjön. Populationen i Östersjöns huvudbassäng består av cirka 500 individer och därför anses arten fortfarande akut hotad (CR). Projektet gav dock mer data om när och var tumblare kan påträffas, bl.a. observerades att populationerna i Östersjöns huvudbassäng och Bälthavet (västra populationen) har en tydlig regional uppdelning under reproduktionsperioden i maj–december. Man fann även ett tidigare okänt förökningsområde vid Midsjöbanken i det öppna havsområdet ost och sydost om Öland (bild 73).

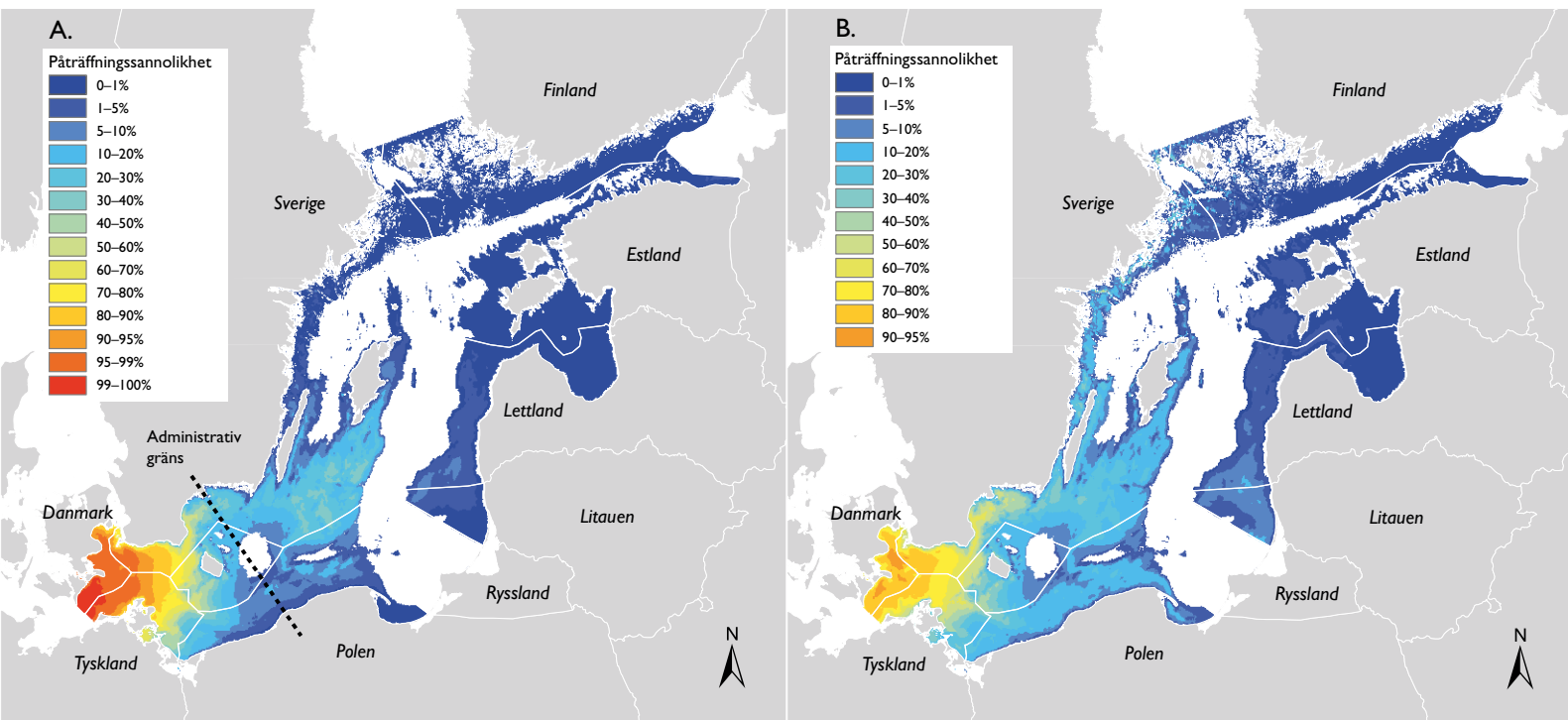


Bild 73. A) Relativ djurtäthet för tumlare sommartid (sannolikheten att påträffa tumlare med en akustisk övervakningsmetod). B) Relativ djurtäthet för tumlare vintertid (sannolikheten att påträffa tumlare med en akustisk övervakningsmetod). (SAMBAH).

Mellan november och april påträffades tumlare på öppet hav i Finlands sydvästra havsområde och därför fortsatte projektet i Finlands havsområde 2016–2017. Data från projekten visar att tumlare förekommer regelbundet, men i litet antal på öppet hav i södra Ålands hav och Skärgårdshavet vintertid (november–april). Enligt bekräftade observationer från allmänheten i kustområdet mellan Vasa och Kotka (bild 74) förekommer tumlare också sporadiskt i nästan hela kust- och skärgårdsområdet.

Observationer från allmänheten har insamlats sedan år 2000, utöver de akustiska. Det finns bekräftade visuella observationer i kustområdet mellan Vasa och Kotka från varje år. Fram till 2016 hade 66 observationer av totalt 118 individer samlats in. De flesta observationerna görs under sommarmånaderna och i frekvent observerade områden, vilket snedvrider observationsgraden. Bara två observationer har gjorts vid akustisk övervakning i samma områden. Detta styrker tolkningen att tumlare förekommer sporadiskt i Finlands kust- och skärgårdsområden.

Efter 2012 har det inte anmälts bifångst av tumlare. Enligt 62 § i Finlands lag om fiske (379/2015) ska bifångst av tumlare utan dröjsmål anmälas till Naturresursinstitutet på en elektronisk blankett.

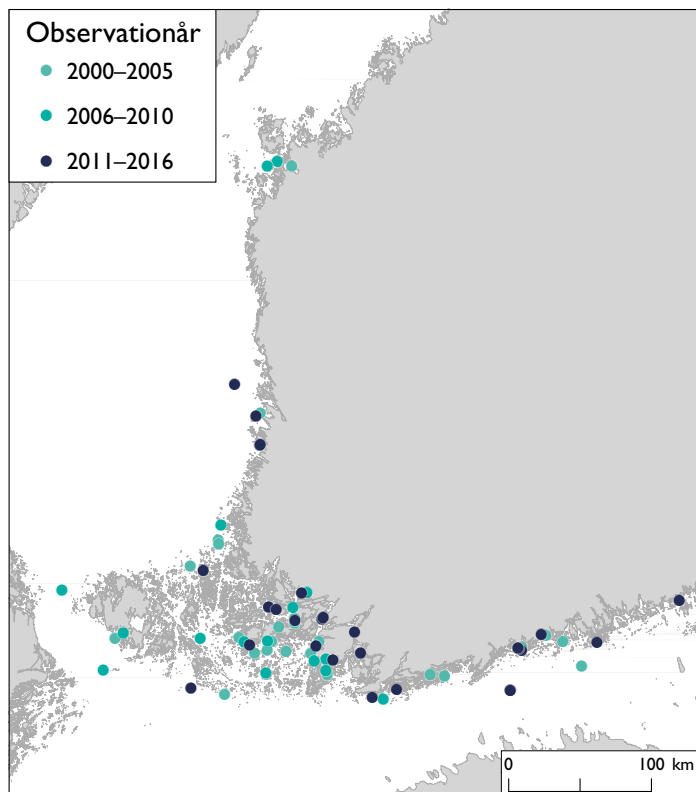


Bild 74. Anmälningar från allmänheten om tumlare på finskt territorialvatten under 2000-talet (Finlands miljöcentral).

5.6.6 Havsfåglar

Samlad statusbedömning för Östersjön

Östersjön är ett viktigt rast-, födo-, föröknings- och övervintringsområde för cirka 80 fågelarter. HELCOMs HOLAS-arbete har fastställt statusen för 41 fågelarter i Östersjön (29 häckande och 22 övervintrande). Av Östersjöns artgrupper bedömdes statusen dålig hos häckande vadare, övervintrande gräsätare och övervintrande, bottendjursätande dykänder (tabell 19). Populationerna minskar för 8 häckande och 4 övervintrande arter. Statusen bedömdes som dålig för fyra häckande arter (svärta, havstrut, roskarl och sydlig kärrsnäppa)

Tabell 19. Status för fågelarter i finska havsområden och i Östersjön i allmänhet. De röda och gröna färgerna visar den dåliga och goda indikatorstatusen och den vita färgen betyder att bedömningen inte kunde utföras.

	HÄCKANDE FÅGLAR						ÖVERVINTRANDE FÅGLAR				
	Betare	Bottendjurs- ätande heldykare	Söker föda från havsytan	Söker föda på öppna havet	Vadare		Betare	Bottendjurs- ätande heldykare	Söker föda från havsytan	Söker föda på öppna havet	Vadare
Norra Östersjön, Ålands hav och Skärgårdshavet											
Finska viken											
Bottniska viken											
Uppskattning av hela Östersjön											



och för fyra övervintrande arter (brunand, alförrädare, storskrake och mindre sångsvan). Bedömningen av övervintrare innefattar endast kustarter, varför statusen av bl.a. alfågel och alkfåglar inte kunde bedömas. En utredning på Östersjönivå kan till en viss grad skilja sig från fågelpopulationernas status i Finlands havsområden, men framför allt i fråga om övervintrande arter är statusbedömningen internationellt koordinerad, eftersom fåglarna rör sig inom ett vidsträckt område för att hitta föda och isfria ställen.

Statusen för häckande havsfåglar i Finlands havsområden

Statusen för 14 arter av 29 häckande fågelarter i Finlands havsområden är dålig. Övervakningen av häckande fågelarter i skärgården började med sex forskningsområden 1948¹⁰². Då hade havsfågelpopulationerna sakta börjat gå upp från deras vågdal under åren efter krigsslutet. Ökningstrenden fortsatte ända till 1990-talet¹⁰³, men därefter har vissa häckande populationer minskat, framför allt ejder och gråtrut, som haft de största populationerna¹⁰⁴.

Bland de 29 fågelarter som övervakas har 14 haft en sjunkande och lika många en ökande trend de senaste 30 åren. Den häckande populationen av silvertärnor har varierat utan en klar trend (tabell 20). Populationerna har ökat för knölsvan, alla gäss, gravand och storskarv, men gått ned för de minsta havsänderna. Bland vadarna har strandskata och större strandpipare ökande populationer. Roskarlspopulationen minskar i allt snabbare takt. Bland måsfåglarna har gråtrut och havstrut haft minskande populationer en längre tid. Fisktärnorna har långsamt ökande populationer med typiskt stora variationer mellan åren. Tobisgrisslans populationsökning på 1990-talet följdes av en signifikant nedgång på 2000-talet samtidigt som tordmulepopulationen ökade så mycket att arterna har fått ett omvänt abundansförhållande¹⁰⁵.

Ejderpopulationen började minska i Finska viken i mitten av 1980-talet och i Skärgårdshavet och Ålands havsområden i mitten av 1990-talet. Detta ledde till en snabb nedgång i den totala populationen. Sedan dess har populationen minskat i Finlands södra havsområden och varierat starkt i Bottniska viken^{104, 106}. År 2010 började en oväntad ökningstrend för ejderpopulationen i Finska viken och trenden fanns kvar även 2013¹⁰⁵.

Tobisgrisslan har haft minskande populationer framför allt i Kvarken och södra Bottenviken. På västra Åland fördubblades populationen mellan 1985 och 2007 och har sedan dess befunnit sig på samma nivå^{104, 105}. I östra Finska viken ökade populationerna fram till 1998 och har sedan dess stadigt gått ned¹⁰⁷.

Sillgrisslan häckade första gången i Finland 1957 i Haverörens tordmulekoloni vid Aspskär (Lovisa)¹⁰⁸. År 1990 hade populationen ökat till 73 par, men 1992 sjönk alkfågelpopulationen med 70 %¹⁰⁹. Populationen har återhämtat sig i samband med ökningen av den totala Östersjöpopulationen. År 2011 bildade inflyttade sillgrisslor en ny koloni på Skarven nära Haverören efter att storskarvar hade börjat häcka där. Aspskärskolonin har växt till 114 par. Fåglarna är fler än antalet bohåligheter, men de övertaliga lägger ägg på öppna platser i storskarvskolonin. Storskarven ger sillgrisslan skydd mot äggtjuvar som exempelvis kråkor och korpar¹⁰⁵.

Gråtruten ökade explosionsartat i Finlands samtliga havsområden under andra hälften av 1900-talet och särskilt snabbt i Finska viken¹¹⁰. Åren 1986–2007 blev populationen tre gånger större i Bottniska viken, men minskade med 65 % i Sydvästra skärgården. För populationen i Finska viken började en tydlig nedgång 2004¹¹¹.

Populationen av havstrutar fördubblades i de södra havsområdena på 1960–1970-talet och fortsatte öka fram till 1990-talet¹¹⁰. För populationerna i Sydvästra skärgården och Finska viken började en tydlig nedgång på 2000-talet¹¹¹.

Statusen för övervintrande havsfåglar i Finlands havsområden

Förekomsten av flera havsfågelarter har ökat kraftigt i Finlands havsområden då deras övervintringsförhållanden har blivit gynnsammare på grund av den globala uppvärmningen¹¹². Temperaturerna i Finland har ökat kraftigt framför allt i början av vintern^{113, 114}, vilket har lett till att en allt större del av Finlands havsområden är kontinuerligt isfria. Den ökande mängden övervintrande havsfåglar i Finlands kustområden hör till de synligaste förändringar i artsammansättningen i Finland som klimatförändringarna orsakat^{113, 115, 116, 117}.

Enligt vattenfågelräkningarna har Finland numera en internationellt sett betydande abundans av knöl- och sångsvanar, viggas, knipor, salskrakar och storskrakar under midvintern. Finlands vinterräkningsdata baserar sig på fågelräkningar koordinerade av Naturhistoriska centralmuseet (Luomus) och BirdLife Finland samt räkningar av marint fågelsträcki sydvästra Finland koordinerade av Finlands miljöcentral (SYKE).

Av de 29 arter som övervintrar i Finlands havsområden uppvisar fyra arter (brunand, alförrädare, storskrake och mindre sångsvan) en dålig status. Sju arter uppvisar en tydlig populationsökning och sex arter en minskning de senaste 30 åren (tabell 21). Ökningen är kraftigast för sångsvan, vigg, alfågel, knipa, salskrake och storskrake. På basis av vinterfågelräkningarna har antalet övervintrande sångsvanar multiplicerats med över hundra, antalet viggas med över 500, antalet alfåglar med sex, antalet knipor med över 70 och antalet storskrakar med 40 sedan 1950–1960-talen¹¹⁶. Antalet övervintrande salskrakar har de senaste 30 åren ökat från några enstaka individer till hundratals¹¹⁷. För kanadagås, alförrädare, ejder, smålom, storlom och tobisgrissla har vinterpopulationen minskat.

Beroende på isförhållandena har Åland, Skärgårdshavet, västra Finska viken, södra delarna av Bottenhavet och även andra områden i Östersjön koncentrationer av övervintrande havsfåglar. Åland är det viktigaste övervintringsområdet för alla havsfågelarter utom gräsand, alfågel och storskrake. Många gräsänder övervintrar på isfria ställen i städerna. De övervintrande alfågeln är koncentrerade till Finska viken och storskrakarna till Åbo skärgård¹¹².

Orsaker till förändrad status

Variationer i populationer av skärgårdsfåglar beror både på naturliga orsaker (t.ex. väder, födöläget, sjukdomar) och av människan orsakade störningar under häckningstiden. Fredande av fågelskär från störning fick speciell uppmärksamhet och åtgärder i det marina åtgärdsprogrammet.

Predationen av havsfåglar har ökat betydligt på 2000-talet framför allt i ytterskärgården genom att havsörnarna och rovdäggdjuren blivit fler. Exempelvis ejdern lider påtagligt av havsörnens predation, eftersom predationen är speciellt riktad på häckande honor och kullar. Ejderpopulationerna på Åland samt i Skärgårdshavet och västra Finska viken har också blivit mer handominerade^{118, 119}. Unga ejderhonor flyttar längre bort från havsörnsbon för att häcka och generellt från ytter- till innerskärgården, som har mer av skyddande vegetation för egna bon och där man inte är lika utsatt för havsörnens predation^{105, 120}. Liknande tendenser kan observeras hos storskarven, som också påverkas av preadulta havsörnars distinkta jakt i vissa kolonier i ytterskärgården¹²¹.

Nästan alla skärgårdsfåglar lider av att rovdäggdjuren blivit fler i skärgården. Alkor hör till dem som är mest utsatta för minkarnas predation, men även vadare och tärnor är exempel på arter som lider påtagligt av predationen^{107, 122}. Minken, mårdhunden och räven hör till skärgårdens viktigaste rovdjur bland däggdjuren. Skärgårdsfåglarnas utsatthet för predation har ökat de senaste åren då mårdhundarna och rävarna blivit fler i skärgården.

Miljögifter och föroreningar påverkar framför allt sillgrisslor och silltrutar samt alfåglar av de övervintande arterna. Sillgrisslan är utsatt för risker förknippade med algtoxiner och oljeolyckor. I Finland häckar den i bara två kolonier och en enda olycka kan bli förödande för den lilla populationen. Alfåglar samlas i stora flockar under flyttningstiden och på vintern och kan utsättas för stora skador vid oljeutsläpp.

Grå- och havstruten ökade kraftigt under andra hälften av 1900-talet i och med att förföljelsen minskade, arterna etablerade sig i fredade områden och näring från framför allt avstjälningsplatser, fiske och fiskodling fanns att tillgå¹¹⁰. Deras populationer började dock minska när avstjälningsplatser sköttes bättre och när åtgärder vidtogs för att begränsa populationerna i Sydvästra skärgården och Finska viken. På avstjälningsplatser i Åbo och Nyland har man i årtal bedrivit systematisk jakt på grå- och havstrut¹¹¹.

Silltrutbeståndets långsiktiga nedgång i Finska viken 1970- 1990 berodde på ungfågeldödligheten som orsakades av miljögifter i föda¹²³. Produktionen av ungar har sedermera förbättrats i Finska viken och var 2013 bättre än någonsin under den 25-åriga övervakningstiden¹²⁴. Ökningen antas bero på minskat predationstryck från mink och eventuellt av minskad dödlighet av ungarna i och med att gifthalterna i strömming har gått ned. Dioxin- och PCB-halterna i strömming från Östersjön har minskat med 90 procent från 1978 års nivå¹²⁵. Bland silltrutar visar prover på 2000-talet också en minskad halt av miljögiftet DDT i ungarnas lever¹²⁶.

Tabell 20. Häckande marina fåglar och bevarandestatus i Finlands havsområde. LC = livskraftig (engl. least concern), NT = nära hotad (near threatened), VU = sårbar (vulnerable), EN = starkt hotad (endangered), CR = akut hotad (critically endangered), NA = ej bedömt (not assessed).

Art	Förändring % 1986–2013 ¹⁰⁵	Antal par i beräknad population 2015 ¹⁰⁵	Bevarandestatus Finland 2015	Bevarandestatus Östersjön 2013
Knölsvan <i>Cygnus olor</i>	+ 6,3	10500	LC	LC
Grågås <i>Anser anser</i>	+ 5,8	6500	LC	LC
Kanadagås <i>Branta canadensis</i>	+ 6,3	2100	NA	NA
Vitkindad gås <i>Branta leucopsis</i>	+ 39,3	3400	LC	LC
Gravand <i>Tadorna tadorna</i>	+ 7,4	850	VU	LC
Vigg <i>Aythya fuligula</i>	– 3,1	10000	EN	NT
Bergand <i>Aythya marila</i>	– 6,3	140	EN	VU
Ejder <i>Somateria mollissima</i>	– 2,2	100000	VU	VU
Svärta <i>Melanitta fusca</i>	– 3,4	5200	EN	VU
Småskrake <i>Mergus serrator</i>	– 2,1	5000	EN	LC
Storskrake <i>Mergus merganser</i>	– 2,1	3400	VU	LC
Storskarv <i>Phalacrocorax carbo</i>	+ 59,3	18700	LC	LC
Strandskata <i>Haematopus ostralegus</i>	+ 1,0	4100	LC	LC
Större strandpipare <i>Charadrius hiaticula</i>	+ 4,3	2100	NT	NT
Rödbena <i>Tringa totanus</i>	– 1,2	4400	VU	NT
Drillsnäppa <i>Actitis hypoleucos</i>	– 0,1	2000	LC	NT
Roskarl <i>Arenaria interpres</i>	– 3,6	1400	EN	VU
Kustlabb <i>Stercorarius parasiticus</i>	+ 3,4	1300	LC	LC
Fiskmås <i>Larus canus</i>	+ 0,7	50800	LC	LC
Gråtrut <i>Larus argentatus</i>	– 0,5	25000	LC	LC
Silltrut <i>Larus fuscus</i>	– 2,7	3700	EN	VU
Havstrut <i>Larus marinus</i>	– 1,5	1900	NT	LC
Skrattmås <i>Larus ridibundus</i>	– 1,2	83200	VU	LC
Småtärna <i>Sterna albifrons</i>	+ 1,1	70	EN	LC
Fisktärna <i>Sterna hirundo</i>	+ 2,6	16000	LC	LC
Silvertärna <i>Sterna paradisaea</i>	+ 1,3	56000	LC	LC
Tordmule <i>Alca torda</i>	+ 3,4	15600	LC	LC
Tobisgrissla <i>Cephus grylle</i>	– 1,3	9900	EN	NT
Skärpiplärka <i>Anthus petrosus</i>	+ 1,5	2400	LC	LC

Tabell 21. Övervintrande fåglar och bevarandestatus i Finlands havsområde. Flyway % är andelen flyttande fåglar som övervintrar i området.

Art	Vinterpopulation 2016 individer ¹¹²	Förändring 1987–2014	Bevarandestatus Östersjön 2013	Flyway %
Knölsvan <i>Cygnus olor</i>	8600	+		3,7
Sångsvan <i>Cygnus cygnus</i>	4100	+		6,9
Kanadagås <i>Branta canadensis</i>	80	–		0,1
Bläsand <i>Anas penelope</i>	15	+/-		0,0
Kricka <i>Anas crecca</i>	50	+/-		0,0
Gräsand <i>Anas platyrhynchos</i>	32000	+/-		0,7
Punasotka <i>Aythya ferina</i>	20	+/-		0,0
Vigg <i>Aythya fuligula</i>	57000	+		4,7
Bergand <i>Aythya marila</i>	100	+/-		0,0
Alförrädare <i>Polysticta stelleri</i>	15	–	EN	0,0
Ejder <i>Somateria mollissima</i>	40	–	EN	0,0
Alfågel <i>Clangula hyemalis</i>	21000	+	EN	1,3
Sjöorre <i>Melanitta nigra</i>	900	+/-	EN	0,2
Svärta <i>Melanitta fusca</i>	400	+/-	EN	0,1
Knipa <i>Bucephala clangula</i>	22000	+		1,9
Salskrake <i>Mergellus albellus</i>	1300	+		5,1
Småskrake <i>Mergus serrator</i>	320	+/-	VU	0,2
Storskrake <i>Mergus merganser</i>	24000	+		9,0
Smålom <i>Gavia stellata</i>	50	–	CR	0,0
Storlom <i>Gavia arctica</i>	20	–	CR	0,0
Smådopping <i>Tachybaptus ruficollis</i>	20	+		0,0
Skäggdopping <i>Podiceps cristatus</i>	40	+/-		0,0
Gråhakedopping <i>Podiceps grisegena</i>	5	+/-	EN	0,0
Storskarv <i>Phalacrocorax carbo</i>	1000	+/-		0,3
Sothöna <i>Fulica atra</i>	210	+/-		0,0
Skärsnäppa <i>Calidris maritima</i>	720	+		1,0
Skrattmås <i>Larus ridibundus</i>	430	+/-		0,0
Tordmule <i>Alca torda</i>	40	+/-		0,0
Tobisgrissla <i>Cephus grylle</i>	580	–	NT	1,2

Fågeldöd

Stora mängder döda fåglar hittades i **östra Finska viken** 1992, 2000, 2006 och 2010. År 1992 dog ca 1 000 havsfåglar i östra Finska viken. Av dessa var 459 tordmular och 354 silvertärnor^{109, 127}. År 2000 hittades 98 döda tordmular och 2006 271. År 2010 hittades 50 döda tordmular och 9 tobisgrisslor.

Av de döda fåglarna undersöktes bl.a. bakterie- och virussjukdomar och rester av vissa miljögifter och algtoxiner. Algtoxiners delaktighet som dödsorsak kunde inte påvisas i något av fallen men det fanns flera beröringspunkter med utländska beskrivningar av massdöd bland havsfåglar orsakade av gifter^{107, 109, 127}.

Mellersta Finska viken. I maj–juli 2017 upptäcktes hundratals döda fåglar i havsområdet mellan Ingå och Borgå. Merparten av dessa adulta individer var gråtrutar (462) och vitkindade gäss (131). I undersökningar framkom inga förklarande orsaker till massdöden. Det fanns flera dödsorsaker, men någon fågelinfluensa konstaterades inte. Det totala antalet döda fåglar var sannolikt avsevärt större eftersom man bara kontrollerade en del av arternas häckningsplatser mellan Ingå och Borgå.

Havsörnen som indikator för Östersjöns tillstånd

Statusen för havsörnen är huvudsakligen god i Finlands havsområde. Havsörnen lever på toppen av näringsväven, men på 1950-talet började en kraftig försämring av dess häckningsresultat som blev en av de första signalerna om miljögifternas skadliga effekter på Östersjöns ekosystem. Dessutom utsattes populationen länge för förföljelse och trakasserier. Nu är havsörnens häckningsresultat en av HELCOM-indikatorerna för övervakning av skadliga ämnen i näringsväven. Indikatorn består av tre variabler (bild 75) med tröskelvärden för god status: häckningsresultat (tröskel 59 %), kullstorlek (tröskel 1,64) och produktivitet (tröskel 0,97). Med häckningsresultat avses andelen par med lyckad häckning av alla par som börjat häcka. Med kullstorlek avses antalet ungar i bon där häckningen lyckats. Produktiviteten är en kombination av dessa två komponenter. Indikatorvärdena jämförs med situationen i Sverige 1915–1953, alltså före miljögifterna.

Efter att DDT- och PCB-användningen upphörde på 1970-talet förbättrades häckningsresultaten på 1980-talet när en ny generation som fått i sig mindre miljögifter började få ungar. Produktiviteten har inte förändrats sedan 1990-talet. Nivån är inte lika hög som på tiden före miljögifterna, varken i Finlands eller Sveriges havsområde, men i huvudsak överskrider den dåtida variationsbreddens lägsta värde. Produktiviteten har räckt för att hålla uppe populationsökningen i och med de unga årskullarnas höga överlevnadsgrad. Enligt indikatorn är statusen huvudsakligen god i Östersjön och Finlands havsområde (bild 75).

De senaste åren har häckningsresultatet varit något under nivån för god status (57,6 %) på Åland och i Skärgårdshavet. Ungarnas exponering för miljögifter studeras just nu i forskningsprojektet Balthealth,

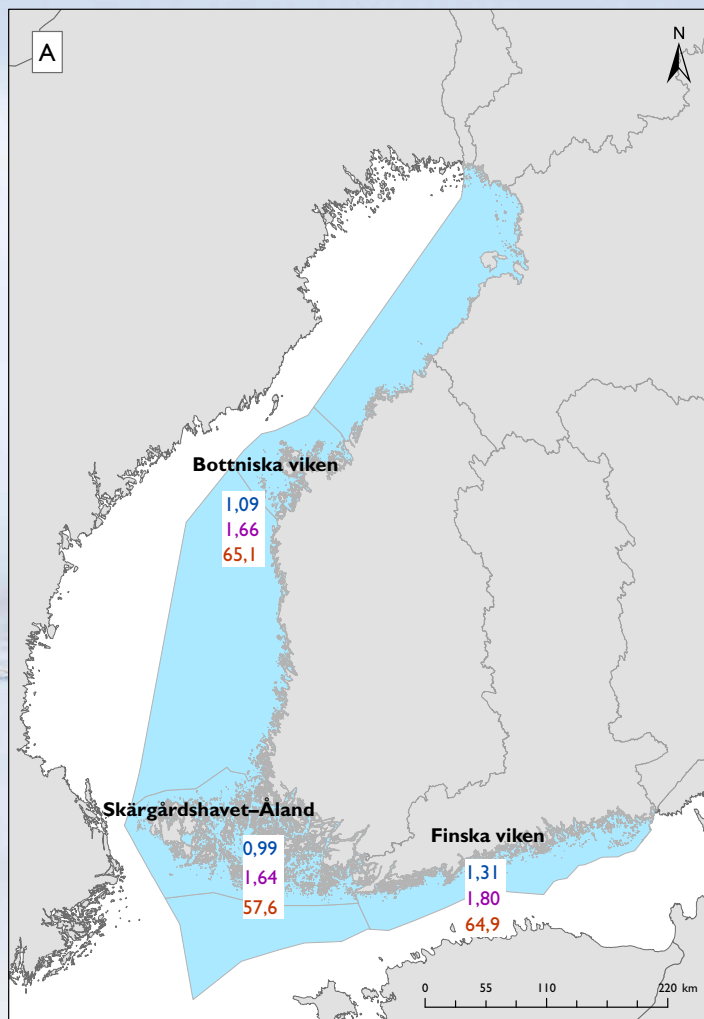
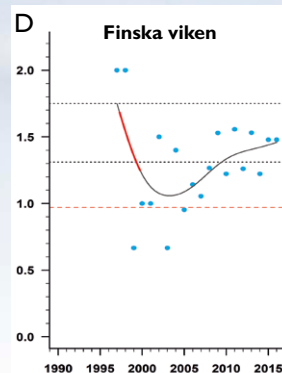
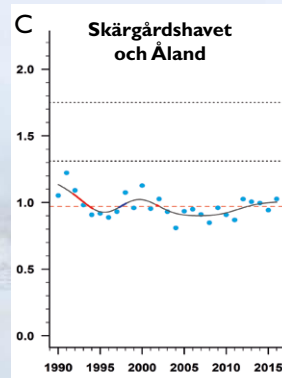
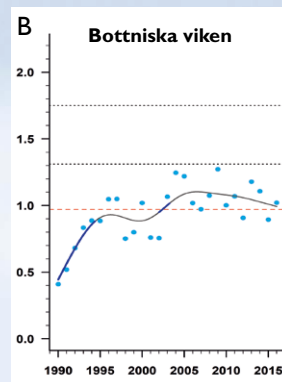


Bild 75. Havsörnens produktivitet (blå), kullstorlek (violett) och häckningsresultat % (röd) i Finlands havsområden (A) samt produktivitetsutveckling i tre av Finlands havsområden (B, C och D). Indikatorns tröskelvärde för häckningsresultat uppnås i alla områden utom Skärgårdshavet och Åland¹²⁸. Tröskelvärdet för god status är nederkanten av det gula fältet.





som finansieras av EU:s BONUS-program. Då populationen nu ökat behöver man även utforska när och hur naturliga täthetsrelaterade begränsningsfaktorer (ökad dödlighet eller lägre produktivitet) påverkar indikatorvärdena. Av ovannämnda orsaker kan det vara helt naturligt att häckningsresultatet är sämre än i början av förra århundradet, då populationen inte var lika tät.

5.7 Östersjöns näringsväv

Näringsväven är en helhet som beskriver organismernas predatoriska och näringsmässiga relationer samt ekosystemets energiflöden: Vilka organismer använder vilka som näring och hur mycket? Vi kan bedöma näringsvävarnas status genom att titta på om de olika komponenternas relativa abundans och sammansättning är i balans. Näringsvävarna är komplexa både strukturellt och funktionellt, men förenklat kan man tänka sig att de består av s.k. trofiska gilder (grupper). Dessa trofiska gilder består av arter som strukturellt och funktionellt fungerar på ett rätt liknande sätt i näringsväven. Exempel på trofiska gilder är primärproducenter, planktonätare och toppredatorer.

I Finlands havsområden är statusen god för näringsvävens toppredatorer, men artsammansättningen längre ner i näringsväven har förändrats genom eutrofieringen. Näringsvävens funktionalitet har dock inte förändrats av att producent- och växtätarsamhällena störts. Därför kan näringsvävarna anses ha god status.

ICES (2015)¹²⁹ ger stöd för statusbedömningen genom att beskriva följande trofiska gilder och ge exempel på arter som ingår: primärproducenter (växtplankton), sekundärproducenter (djurplankton), filtrerare (bottendjur), bottensamlare (bottendjur), planktonätare (bottendjur, fiskar, fåglar, däggdjur), vattenpelarens predatorer (fiskar, fåglar, däggdjur), bottendjursätande predatorer (bottendjur, fiskar, fåglar, däggdjur) och toppredatorer (fiskar, fåglar och däggdjur). Kommissionens beslut från 2017 (EU 2017/848) föreskriver att medlemsstaterna ska upprätta en förteckning över trofiska gilder genom regionalt eller delregionalt samarbete. Detta har ännu inte skett för Östersjöns del. Näringsvävarna har god status när abundansen mellan de trofiska gilderna och deras interna sammansättning, t.ex. art- och storleksfördelning, är i balans. Enligt kommissionens nya beslut är kriterierna för god status således att mänskliga belastningar inte negativt påverkar den trofiska gildens mångfald (artsammansättning och arternas relativa abundans), balansen i total abundans mellan gilderna, individernas storleksfördelning eller produktiviteten inom gilden.

Näringsvävarnas status i Finlands havsområden bedöms med 13 indikatorer, varav en del är gemensamma med bedömningen av naturens mångfald, kommersiella fiskbestånd och havsbottens integritet. Här avses indikatorer för populationsstorleken av gråsälar, östersjövikare, häckande havsfåglar, och övervintrande fåglar samt för förändringar inom växtplankton och förändringar av individstorlek och abundans i djurplanktonsamhällena. Näringsvävens deskriptor har egna indikatorer såsom näringsvävsindikatorerna som följer rovfiskarnas och karpfiskarnas abundans. En betydande andel av Östersjöns viktiga trofiska gilder, allt från primärproducenter och djurplankton till toppredatorer, kan följas med 13 indikatorer.

För hundra år sedan var Norra Östersjöns näringsväv annorlunda än nu. Toppredatorernas antal var tiofaldigt och fiskbestånden bestod av stora individer. Även om gråsälar och vikare fanns upp till 100 000

Tabell 22. Näringsvävsindikatorernas status i Finlands havsområde.

Indikator	Status	Obs.
Växtplanktonsamhällen	God status i Kvarken, Bottenviken och Ålands hav. Dålig status i Finska viken, Norra Östersjön och Bottenhavet. Ej bedömd för Skärgårdshavet.	Gemensam med deskriptor 1.
Indikatorer för djur planktonsamhällen	God status i Bottenviken viken och Bottenhavet. Dålig status i Skärgårdshavet, Ålands hav och Finska viken. Ej fastställd för Kvarken.	Gemensam med deskriptor 1.
Bentiska djursamhällen	God status i sydvästra mellan- och ytterskärgården, Ålands skärgård, Bottenhavet, Kvarken och i Bottenvikens öppna havsområde. Dålig status i Bottenviken, Finska viken och Sydvästra innerskärgården.	Gemensam med deskriptor 6.
Lekbestånd av strömming	God status.	Gemensam med deskriptor 3.
Lekbestånd av vassbuk	God status.	Gemensam med deskriptor 3.
Lekbestånd av torsk	Dålig status.	Gemensam med deskriptor 3.
Karpfiskarnas abundans	God status i Bottenvikens kustområde. Dålig status i övrigt.	
Rovfiskarnas abundans	God status längs hela kusten.	
Häckande havsfåglars abundans	Dålig status.	Gemensam med deskriptor 1.
Övervintrande havsfåglars abundans	Dålig status.	Gemensam med deskriptor 1.
Gråsälens abundans	God status.	Gemensam med deskriptor 1.
Gråsälens näringsstatus	God status.	Gemensam med deskriptor 1.
Östersjövikarens abundans	God status i Bottniska viken, dålig status i Skärgårdshavet och Finska viken.	Gemensam med deskriptor 1.

individer, undviker sälarna kusten där mänsklig jakt och avskräckande effekt var betydlig. Genom utveckling av skottpenning och skjutvapen började sälarna minska. Sälbestånden rasade på 1960-talet när ekologiska organiska toxiner (PCB, DDT) ackumulerades högst i näringsväven (se kapitel 5.6.5 om sälarnas tillstånd och 5.2 om miljöpåverkan). Dessutom intensifierades fisket, vilket tillsammans med eutrofieringen minskade på fiskbestånden på kusten och vid havet.

Minskning av belastningen och mindre mängder miljögifter resulterade i en långsam återhämtning av sälbestånden. Men för närvarande är de dock långt ifrån nivån hundra år tillbaka. Ändå anses de vara livskraftiga, vilket är ett gott tecken med tanke på näringsväven. Sälarnas byte varierar beroende på storlek och art, men i genomsnitt är över 6-årig strömming den viktigaste näringsfisken och strömmingen utgör cirka 80 % av kosten. Större vuxna gråsälshanar (ca 20 % av beståndet) fångar också större fiskarter. Vikarna fångar i huvudsak mindre fiskarter och även ryggradslösa djur såsom skorv från havsbotten. I Bottevikens är siklöjan också en viktig näringsfisk för sälarna. Eftersom alla sälarna strävar till lätt tillgänglig föda är fiskarnas nät och ryssjor ofta utsatta. Enligt undersökningar är det dock en liten del av sälarna som tömmer fiskeredskap och oftast är det fråga om hanar.

Enligt en rådande hypotes beror den kraftiga övergödningen av Östersjön sedan 1960-talet inte endast på näringsbelastning utan delvis också på en samtidig strukturell förändring av näringsväven till arter och individer av mindre storlek. Övergödningen har gynnat plankton- och bottendjursätande småfisk (spigg och mörtfisk) vilket i sin tur har bidragit till ökad algproduktion genom förändringar i näringskedjan. Å andra sidan har fisket minskat på andelen rovfiskar i fisksamhällena, vilket har lett till att bytesfiskar finns numera rikligt för skarvar.

Det finns ingen överenskommelse om effekterna av skarvar på fiskbestånden. Som en opportunistisk fiskare fångar skarvarna de arter som mest förekommer i deras fångstområde. I Finlands kustvatten är skarvens viktigaste bytesarter abborre, mört, tånglake och gärs men sammansättningen av födan varierar mycket från område till område. I en undersökning som gjordes i Skärgårdshavet visade det sig att den årliga dödligheten hos unga gösar, orsakade av skarvar, var 10 % eller mindre.

De ökade säl- och skarvpopulationerna ger upphov till konflikter mellan olika parter, bl. a. att de stör fisket. Att hantera dessa konflikter är exceptionellt utmanande.

I hela Östersjön har tillväxten av skarvstammen avstannat. Också i Finlands havsområde kan man förmoda att den övre gränsen för antalet skarvar ligger nära ekosystemets bärkraft. Detta har påverkats bland annat av den ökande havsörnspredationen i skarvarnas häckningskolonier, vilket har lett till att hela kolonier försvunnit eller flyttat annanstans.

Ökningen av sälar i finska vatten har också avtagit, vilket har uppfattats som ett tecken på att miljöns bärkraft är nära. Begränsande faktorer har ännu inte definierats, men t.ex. för gråsälen kan antalet lämpliga öar eller skär vara begränsande.



5.8 Ekonomiska nyttor av havets goda tillstånd

För att uppnå och bevara havets goda tillstånd krävs nya åtgärder i branscher som belastar Östersjön samt ökad medvetenhet om miljöpåverkan av våra konsumtionsvanor. De nya åtgärderna och styrningen medför dock kostnader som det är motiverat att ställa i proportion till nyttorna av havsmiljöns tillstånd. Miljöekonomiska värderingsmetoder ger verktyg för att i pengar värdera välfärdseffekterna av förändringar i det marina ekosystemets tillstånd. Nyttovärderingen kan även tillämpas på samhällets förluster i situationer då god status i ekosystemet inte uppnås. För denna rapport kartlade vi medborgarnas attityder till Östersjön och till att skydda den i en enkät som våren 2017 skickades till invånare i olika delar av Finland. Med hjälp av miljöekonomiska metoder värderades också den totala ekonomiska nyttan av att uppnå ett gott tillstånd i Östersjön. Antalet svar som behandlades var cirka 800.

Nyttan av att förbättra Östersjöns tillstånd från det nuvarande till ett gott tillstånd bedömdes uppgå till 104 euro per medborgare och år fram till 2040. När detta multipliceras med den vuxna befolkningen i Finland blir den totala nyttan av att förbättra Östersjöns tillstånd 432 miljoner euro per år. Resultaten är i linje med statusbedömningen 2012, där nyttan värderades till 200 miljoner euro per år. Eftersom den siffran endast baserades på en deskriptor för god status, eutrofiering, är det naturligt att nyttan värderas högre när alla deskriptorer bedöms. Nyttohöjande faktorer bland svarande var högre inkomst, högskoleutbildning, oro över och medvetenhet om Östersjöns tillstånd samt egna erfarenheter av problemen i Östersjön. Högre ålder verkade i motsatt riktning vid värdering av nyttan. Bostad nära Östersjökusten, kön eller hushållsstorlek påverkade inte nyttans storlek på ett statistiskt signifikant sätt.

En stor majoritet (86 %) av de svarande var villiga att betala för en förbättring av Östersjöns tillstånd. I första hand ville man använda avgifterna till att förebygga två kända och lättidentifierade problem: skadliga ämnen och eutrofiering (bild 76). Upprätthållandet av friska och rika fiskbestånd samt mångfald upplevdes också som viktiga mål. Risker förenade med fysisk påverkan som muddring, skräp, undervattensbuller, värme och främmande arter ansågs mindre viktiga.

Miljöarvet ansågs som särskilt värdefullt i förbättringen av havsmiljöns tillstånd, dvs. medborgarna hade en stark vilja att överlåta Östersjön i gott tillstånd till kommande generationer. Existensvärdet, dvs. Östersjöns goda tillstånd i sig, upplevdes också som ett viktigt skäl till ytterligare åtgärder. Icke bruksrelaterade värden lyftes fram som de viktigaste i jämförelsen av Östersjöns kulturella ekosystemtjänster. Här ansågs livsmiljön som den viktigaste funktionen (bild 76). Även ekosystemtjänster med bruksrelaterade värden upplevdes som viktiga, framför allt rekreationsbruk samt att njuta av landskapet, ljuden och dofterna.

Mest frekventa rekreatiomsområden för de svarande var Finska viken, Skärgårdshavet och Bottenviken. Mest frekventa aktiviteter var att njuta av landskapet, vistas på stranden, åka på kryssning och simma. Merparten hade utsatts för något Östersjöproblem. Skräp i havet och på stränderna, grumligt vatten och stora förekomster av alger, vattenväxter och blågrönalger upplevdes som mest störande (bild 77). Ungefär en fjärdedel svarade att de skulle tillbringa mer tid på Östersjön, om tillståndet förbättras.

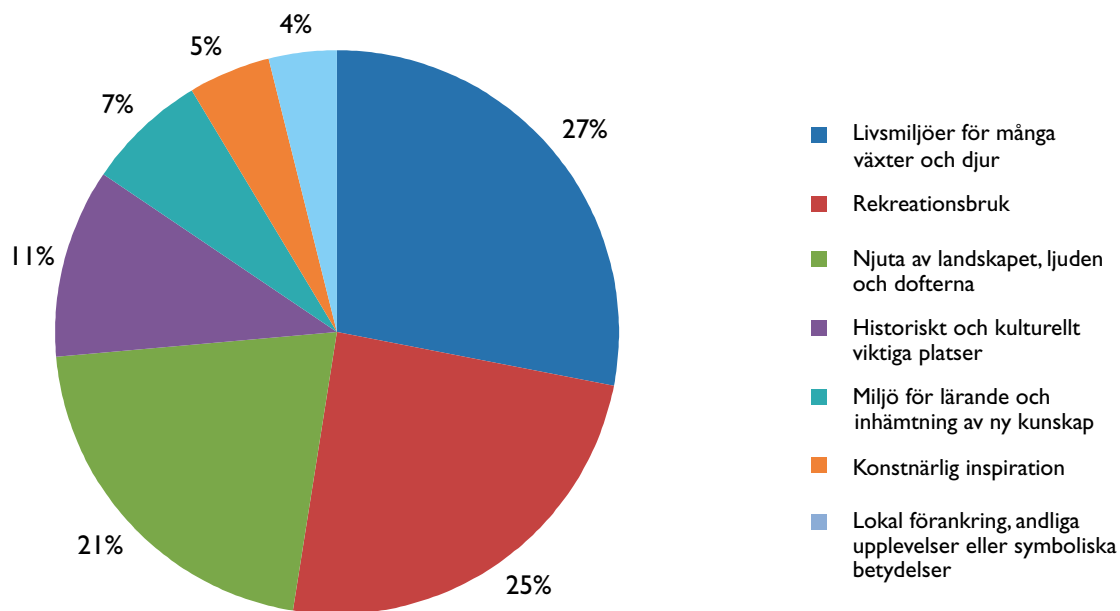


Bild 76. Vikten av kulturella ekosystemtjänster och Östersjön som livsmiljö enligt enkätsvar.

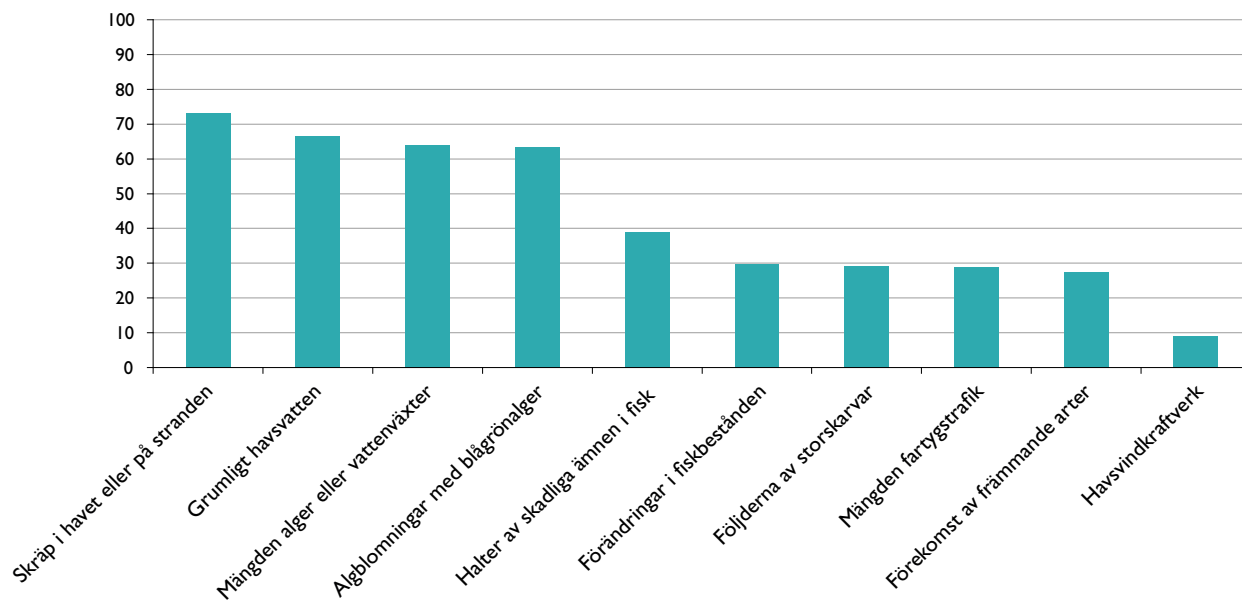


Bild 77. Störande faktorer i Östersjöupplevelsen. Pelarna visar hur stor del av svararna (%) hade upplevt störningen.

Utveckling av Östersjöns status och nyttjande

6.1 Megatrender i Finlands havsområden och deras orsaker

Miljöstatusen i Finlands kustvatten och öppna havsområden har försämrats i flera områden (tabell 1). Statusen är oftast bäst i områden där den mänskliga belastningen är liten, såsom på öppet hav. I regel är statusen sämre i kustvattnen, framför allt inom influensområdet för städer, industrianläggningar, annan mänsklig aktivitet eller vattendrag som belastar havet. Flera belastningar påverkar å sin sida hela havsområdet. Näringsämnen som kommer in från öppet hav orsakar eutrofiering även i obelastade kustvattenområden, framför allt i Finska viken.

Belastningen har minskat och även vissa tecken på minskad eutrofiering

Näringsbelastningen på Östersjön ökade fram till mitten av 1980-talet. Därefter har fosforbelastningen halverats och kvävebelastningen minskat med en tredjedel, främst tack vare den förbättrade avloppsvattenreningen i samhällena och industrin. Även utsläppen av kväveoxid har minskat såväl från land och transporter som i energiproduktion.

Den för Östersjöns eutrofiering kritiska fosforbelastningen har under det senaste decenniet minskat snabbast i Finska vikens avrinningsområde. Förklaringar till detta är en väsentligt effektivare fosforrening av St Petersburgs avloppsvatten sedan 2005 och kontroll över det massiva fosforutsläppet från gödsel fabriken Fosforit vid Lugafloden 2012. Minskad fosforbelastning från dessa två källor har inneburit en halvering av fosforbelastningen i havsområdet under en tidsrymd av tio år.

Åtgärder för att minska utsläppen av näringsämnen har förbättrat miljöstatusen i närheten av stora punktkällor i den östligaste delen av Finska viken. I Östersjöns huvudbassäng, södra Skärgårdshavet och



på senare år allt tydligare i södra Bottenhavet är det syreläget på djupt vatten i huvudbassängen och storleken på dess fosfatfosfordepå som allra mest påverkar halten av näringsämnen i dessa områden liksom intensiteten av sommarblomningar med blågrönalger för vilka fosfor är användbar. Därför har vattnets tillstånd på öppet hav i dessa områden ännu inte förbättrats på ett avgörande sätt.

Dåligt syreläge försämrar alltjämt bottenarnas status

Statusen för Östersjöns bentiska samhällen är beroende av syreläget på botten. Syreläget i Östersjöns huvudbassäng har en direkt effekt på tillståndet för djupa bottenar i Finska viken. Under långa stagnationsperioder, då det inte kommer saltpulser via de danska sunden, försämras syreläget i huvudbassängen mer och mer. Långvariga ostliga vindar kan leda till att syrefritt vatten tränger långt in i Finska viken under haloklinen och utplånar bentiska samhällen på djupa bottenar. Fenomenet kan även påverka vattenmassan över haloklinen, om kraftiga höst- och vinterstormar blandar in fosforhaltigt vatten från skiktet under haloklinen upp i hela det ovanliggande vattenskiktet. Detta medför ofta kraftiga algblomningar med blågrönalger följande sommar.

Bentiska samhällen reagerar på syreförändringar på något olika sätt i olika områden. Statusen för bentiska djursamhällen på öppet hav förbättrades i Finska viken och Norra Östersjön på 1990-talet, men försämrades återigen på 2000-talet. De senaste 10 åren har statusen inte förändrats i någon betydande grad i dessa områden. Havsbottenarnas status i Finska viken och Norra Östersjön är fortfarande under målnivån. Botteniska viken är isolerad från Östersjöns huvudbassäng genom det grunda Skärgårdshavet och en tröskel i Ålands hav så att den inte påverkas av syrefritt djupvatten på samma sätt som Finska viken. Därför har Botteniska vikens öppna havsområde i regel haft ett bra syreläge. Den försämring av bentiska samhällen som skett i Botteniska viken under de senaste åren är dock ett tecken på en ogynnsam utveckling av havsområdets tillstånd, vilket även framgår av sämre mätvärden för syrehalt.

Eutrofieringsnivån och syreläget i Finlands kustvatten påverkas även av lokala faktorer. Syrebrist är vanligt i skyddade och svagt strömmade områden i Finska vikens och Skärgårdshavets inner- och mellanskärgård. Enligt övervakningsdata har arealen för kustnära bentiska djursamhällen med god status ändå ökat under sexårsperioden, vilket kan tolkas som ett förbättrat syreläge på skärgårdsområdenas mjukbottenar.

I alldeles grunda vatten är syret oftast tillräckligt och då beror alg-, vattenväxt- och evertebratsamhällenas status mer på vattnets grumlighet och arternas interaktion än på förändringar i syreläget. Möjliga indikatorer är t.ex. makroalger, som fäster på hårbottenar och återspeglar förändringar i ljusförhållandena vid

varierande eutrofieringsnivå i vattnet. Blåstångens växtdjup minskade ända fram till 2000-talet i och med Östersjöns eutrofiering. Makroalgstatusen har dock inte blivit sämre under de senaste 10 åren, vilket kan ses som ett tecken på att försämringen av kustvattnets status upphört. Å andra sidan visar blåstångens och rödalgeras utbredningsdjup alltså att alla havsområden utom Kvarken som högst håller måttlig status.

Näringsväven reagerar på förändringar i hydrografi, fiske och skadliga ämnen

Förutom eutrofieringen påverkas de övre produktionsnivåerna i ekosystemen på öppet hav i Norra Östersjön och Finska viken av hydrografiska variationer och därav beroende förändringar i relationen mellan arter. Beroendeförhållanden har studerats mycket de senaste åren, framför allt mellan djurplankton, strömming, vassbuk och torsk.

Den generella slutsatsen i studierna är att klimatiska variationer påverkar djurplanktonsamhällets artsammansättning och abundans genom att Östersjöns salthalt och temperatur varierar. Abundansen av små djurplanktonarter har ökat när vattnet blivit sötare, varmare och eutrofierat, vilket ger planktonätande fiskar på öppet hav – strömming och vassbuk – kvalitativt sämre näring. Näringstillgången har blivit sämre för båda arterna samtidigt som bestånden ökat till följd av minskat fiske och frånvaron av torsk som predator. Vassbuken anses vara bättre på att konkurrera om näring än strömmingen, vilket har lett till att framför allt strömmingen växer långsammare¹³⁰. Båda arterna förekommer alltså i riklig mängd, men fiskarna är magra. Det intressanta är att liknande fenomen kan observeras bland sälar och havsfåglar. Gråsälspopulationerna ökar och reproduktionsförmågan förbättras men trantjockleken minskar, vilket kan innebära att kutarna får kvalitativt sämre näring. Bland havsfåglarna har t.ex. sillgrisslans ungar magrat. Orsaken är tills vidare oklar. En tolkning är att näringen blivit energifattigare när sekundära näringsfiskar i stället för fet strömming utgör det primära näringsintaget. Detta kan hämma ungarnas tillväxt.

Skadliga ämnen ansamlas framför allt på de översta producentnivåerna i näringskedjan. Tröskelvärdena för PBDE-flamskyddsmedel överskrider överallt i Östersjön, men en allmän minskning i mängden reglerade och förbjudna POP-ämnen i de finska havsområdena har observerats. Halterna av tungmetaller (exkl. kvicksilver) minskar och samma gäller radioaktiviteten, oljehalten och antalet upptäckta oljeutsläpp i havet. Minskningen av skadliga ämnen är en förklaring till bättre nativitet och populationsökning hos både sälar och havsörnar. Dessutom har ökad vintermatning hjälpt havsörnen sedan 1970-talet. När havsörnens jakt blivit intensivare i ytterskärgården har t.ex. ejdrar och storskarvar bytt häckningsplats till innerskärgården.

Ökad fartygstrafik och förändringar i havsförhållandena har fört främmande arter till Östersjön i gott och väl hundra år. Nya främmande arter har börjat komma i snabbare takt. Få av dem kommer först till Finlands havsområden, men sprids hit från andra delar av Östersjön. Många främmande arter är potenti-

ellt invasiva genom att de orsakar ekonomisk skada, men framför allt genom risken att de tränger undan inhemska arter. Bland de främmande arterna finns det också potentiellt harmlösa eller rent av nyttiga arter för ekosystemet, såsom havsborstmaskar.

Belastning orsakad av människan och regionala skillnader

Långvarig näringsbelastning (eutrofiering) är den mänskliga belastning som starkast påverkat havets tillstånd, om man granskar Finlands havsområde som helhet. Den påverkar öppet hav, kustområden och skärgården liksom ekosystemets funktion. Även vid en kontinuerlig minskning av närsaltsbelastningen i hela Östersjön kan man vänta sig en mycket långsam förbättring av syreläget på öppet hav i Östersjöns huvudbassäng och Finska viken. Tillståndet förbättras däremot omgående i skyddade havsvikar inom influensområdet för belastning från landsidan, om den lokala belastningen märkbart begränsas. På lång sikt förbättras också tillståndet på öppet hav eftersom havets egna processer gradvis får bättre förmåga att binda och avlägsna näringsämnen och havets tillstånd reagerar mer direkt på förändringar i den externa belastningen.

Andra mänskliga belastningar kan också vara betydande, framför allt vid kusten och lokalt. Särskilt utsatta för annan mänsklig påverkan är t.ex. flador och vattenväxtdominerade grunda vikar med dåligt vattenutbyte och mycket bebyggelse i omgivningen samt bl.a. sandbankar och undervattensåsar som är eftertraktade för att fylla på grustillgångarna. Bortsett från förstörda habitat är det svårt att verifiera effekterna av mänskliga belastningar. Oftast saknas data från ett tillräckligt stort område, och utan tidsserier kan jämförelser före/efter inte göras. Det börjar dock finnas bättre möjligheter till detta efter att VELMU-programmets första landsomfattande resultat kommit 2016.

Muddringar, deponering, olika byggprojekt och ökande sjötrafik och rekreationsbruk kan lokalt förändra livsmiljöerna mer radikalt än en smygande eutrofiering. Fritids- och yrkesfisket påverkar fiskbestånden och kan förändra ekosystemets funktion, även i betydande grad. Fisket och sjöfarten kan regleras förhållandevis väl genom nuvarande bestämmelser förutsatt att man beaktar existerande studier och övervakningsresultat. Regionalt exakta kartläggningsdata om bentiska habitat och samhällen samt utbredningsmodeller ger ännu bättre möjligheter att fastställa var särskilt värdefulla livsmiljöer förekommer och var de utsätts för störst belastning. Detta möjliggör utveckling av ett nätverk med skyddsområden och hållbar användning av havsområden t.ex. med hjälp av havsområdesplanering.

Östersjön liksom andra havsområden skräpas ned kontinuerligt. Mängden nytt skräp har inte ökat i betydande grad, men skräpet består till stor del av långlivade plaster vars allt mindre fraktioner cirkulerar i planktonsamhällena. Framför allt syns en ökning av mängden mikroskräp då plaster fragmenteras och

efter att nya material kommit ut på marknaden. Allt mindre mängder skräp från Finland hamnar i havet, men skräp från annat håll som strömmar för med sig till ytterskärgården har knappast minskat i omfattning. Det saknas dock uppföljningsdata om hur nedskräpningen förändrats.

Likaså saknas uppföljningsdata om mängden buller över och under vattnet samt framför allt om bullerförändringar. Nya mätningar har dock visat på regionala skillnader i mängderna av undervattensbuller som är skadligt för organismer. Urbaniseringen medför helt klart mer buller och kustlivsmiljöer med större biologisk mångfald ser ut att exponeras mer än öppna havsområden. Resultat om dessa effekter kan dock väntas först om flera år.

6.2 Möjliga framtider

Klimatförändringarna – ett varaktigt NAO-fenomen?

Klimatrelaterade hydrografiska variationer i Östersjön påverkar de biogeokemiska processerna och därigenom även tillståndet i Finlands kustområden och näringsväven. Den Nordatlantiska Oscillationen (NAO) är ett naturligt fenomen som drar in många lågtryck över Skandinavien och ger milda vintrar flera år i rad. Nederbörden ökar under varma vintrar och Östersjön vattnet späds ut, förvisso med flera års fördröjning. Klimatförändringarna leder till ett NAO-liknande, men varaktigare tillstånd där lufttemperaturen ökar och framför allt vintrarna är regniga och milda. I Finlands havsområden har både yt- och botten temperaturen ökat rätt stadigt i ca 20 år. Enligt vissa klimatmodeller ökar ytvattnets medeltemperatur i genomsnitt med två grader i Finska viken, tre grader i Bottenhavet och till och med fyra grader i Bottenviken fram till sekelskiftet.

Klimatförändringarna kommer att förändra Östersjöns ekosystem. Förändringar kan väntas i alla väsentliga variabler för växter och djur, bl.a. vattnets temperatur, salthalt, istäcke och halter av näringsämnen. Då istäcket sannolikt minskar kan vindriktningarna och -styrka förändras med den påföljden att vattenströmmarna, stratifieringen och uppblandningen av vattnet också kan ändras. Effekterna syns i organismernas abundans och geografiska utbredning. Förändringar i organismpopulationerna modifierar i sin tur näringsvävens struktur och funktion.

Förändrad artsammansättning att vänta

Om salthalten i havsvattnet minskar, som flertalet oceanografiska modeller förutspår, blir sötvattensarterna troligen fler och mer utbredda medan de marina arterna minskar. Förändringen har en rätt klar riktning, men storleken och hastigheten är okänd. Förändrad utbredning kan förutspås för arter som nu har en klar norr-/sydgräns i Bottniska viken eller öst-/västgräns i Finska viken. Exempel på dessa är blåstång och blåmussla med ett utbredningsområde som nu slutar i Bottniska viken ungefär vid Kvarken. Om salthalten minskar som förutspått kan det hända att gränsen flyttar närmare södra delen av Bottenhavet. Bandtång förekommer i dagsläget i Skärgårdshavet och västra delen av Finska viken, men riskerar att försvinna helt från Finlands kust.

Temperaturökningen under den isfria säsongen gynnar i princip varmvattenanpassade arter såsom gös och flera karpfiskarter med den påföljden att deras utbredningsgräns för regelbunden förekomst flyttas norrut i Bottniska viken och förekomsten ökar. Ett bra exempel på en ökande karpfiskart är sutaren som blivit talrik vid sydkusten. Å andra sidan blir arter som anpassar sig till svalt vatten mindre vanliga. Nedgången av lakpopulationerna anses bero på temperaturhöjningen och förökningen av havslekande öring lyckas i genomsnitt sämre efter isfria vintrar. En eventuell sjunkande salthalt kommer att gynna sötvattenarterna och begränsa havsarternas utbrednings- och förökningsområden längre söderut. Förändringar i fiskbestånden syns relativt långsamt och olika slag av växelverkan mellan fiskarter och andra organismer kan leda till oförutsägbara förändringar.

Vissa nya främmande arter som trivs i söta och varma vatten kan lättare få fotfäste vid Finlands kust. I Finlands vattenområde har åtminstone rovvattenloppan, den vitfingrade brackvattenskrabban, musslan *Mytilopsis leucophaeata* och vandrarmusslan spridit sig och ökat i antal. Varmare och sötare vatten gynnar åtminstone de två sistnämnda. Hur dessa arter kommer att påverka Östersjöns artfattiga ekosystem är ännu okänt. Hittills har det inte påvisats att någon ursprunglig art skulle ha trängts ut av en främmande art.

När istäcket minskar drabbas i synnerhet arter som är beroende av is. Till dessa hör framför allt östersjövikaren, som föder sina ungar i bohål bildade av packis. Bland fåglarna torde förändringen gå i motsatt riktning. Allt fler havsfåglar övervintrar i våra sydliga havsområden på grund av den isfrihet som klimatförändringarna för med sig. Exempel på detta är att antalet övervintrande sångsvanar multiplicerats med över 100, antalet viggas med över 500, antalet knipor med över 70 och antalet storskrakar med över 40 sedan 1950–1960-talen. När havsområdena allt oftare förblivit isfria har dessutom vinterpopulationen av alfåglar mångdubblats vid våra kuster, men minskat kraftigt på Östersjöskala, vilket är en bra påminnelse om risken för skalfel i statusbedömningarna.

Förvärras eutrofieringen av klimatförändringarna?

Klimatförändringarna förutspås öka närsaltsbelastningen på havet då kraftigare vinterregn sannolikt sköljer ut mer näringsämnen från tjälfri mark i vattendragen. Planktonproduktionen ökar och ytvattnets uppvärmning på sommaren påskyndar nedbrytningen så att ännu mer organiskt material sjunker ner till botten. Detta kan försämra syreläget i kustområdena och medföra en starkare intern belastning framför allt i Finska vikens innervikar och Skärgårdshavets skärgårdsområden, där vattenbytet är relativt långsamt. Ökad intern belastning leder i sin tur till algbloomningar och påskyndar den onda cirkeln i eutrofieringen. Jämfört med hydrografen och näringsstatusen är det dock svårare att förutspå hur hela ekosystemet reagerar på klimatförändringarna eftersom vissa processer också kan minska primärproduktionen. Vattendragen

för med sig mycket humus till havet t.ex. i Bottniska viken och den ökade nederbörden har till och med bedömts minska planktonproduktionen framför allt i Bottenviken. Utan istäcke blandas havsvattnet upp bättre på vintern än under isvintrar. Då kan syre transporteras till djupare vattenskikt även på vintern. Tills vidare är det dock oklart hur vattnets stratifiering och exempelvis vintervindförhållandena förändras, och det är inte känt hur isfriheten mer exakt påverkar vår- och sommardynamiken.

Trots svårigheterna att förutspå eutrofieringsutvecklingen är det mest sannolika att klimatförändringarna ökar tillförseln av näringsämnen i Östersjön i stället för att minska den. Försiktighetsprincipen förutsätter att mängden näringsämnen i vart fall minskas på överenskommet sätt.

Begränsning av klimatförändringar är viktig också för havsskyddet. Förändringar som orsakas av klimatförändringar i havsmiljön kan kräva starkare skyddsåtgärder än tidigare ifall man inte beslutar sig för att anpassa miljömålen i enlighet med klimatförändringarnas effekter.

6.3 Blå tillväxt och Östersjöns tillstånd

Havsområdesplaneringen främjar hållbar användning av havet

Enligt Europeiska kommissionen strategi för blå tillväxt från 2012 är hav och oceaner viktiga ekonomiska motorer för Europa och har avsevärd innovations- och tillväxtpotential. Blå tillväxt förväntas förbättra EU:s internationella konkurrenskraft, öka resurseffektiviteten och främja nya arbetstillfällen och tillväxtfaktorer. Trots tillväxtmålen betonas hållbar tillväxt i strategin. Målet är att skydda den marina miljön och säkerställa kontinuiteten i tjänster som tillhandahålls av friska och livskraftiga havs- och kustekosystem. Hur hållbarheten beaktas beror dock på varje stat och havsområde. Strategin fokuserar på utveckling av vattenbruk, kustturism, blå marin bioteknologi, marin energi och gruvdrift på havsbotten. När det gäller Finland betyder marin energi nu vindkraft, utveckling av gruvdrift innebär utnyttjande av undervattensresurser och vattenbruk innebär odling av regnbågsforell.

Dessa branscher, kanske med undantag för marin bioteknologi, kan orsaka stark belastning på havsmiljön. Vindkraftsbyggen på havet innebär oundvikligen mer buller och tillfällig eller permanent förstöring av livsmiljöer i byggområdet. Sandbankar och undervattensåsar som nämns i habitatdirektivet hotas av grustäkt. Ökande turism och båtliv kan stressa livsmiljöer i skärgården medan byggande på öar och stränder kan medföra fler muddringar och deponeringar i havet. Odling av regnbågsforell kan resultera i ökad näringsbelastning, men de negativa effekterna går att minska lokalt, om fiskodlingarna förläggs till ett område med goda strömningsförhållanden.

Strategin betonar behovet att samla in havsdata och vikten av havsområdesplanering för att säkerställa hållbar tillväxt. Syftet med havsområdesplaneringen är att förena olika former av havsnyttjande för att undvika konflikter och för att främja uthållighet i utvecklingen av hållbar verksamhet inom havsområdena, bland annat genom att beakta synergier mellan olika mänskliga aktiviteter. Havsområdesplaneringen fokuserar särskilt på potentialen för marin energi, sjöfart, fiske, vattenbruk samt på skyddet, bevarandet och förbättringen av naturen och miljön. För Finland är farlederna och sjöfartsförbindelserna väldigt viktiga, eftersom största delen av exporten och importen sker till sjöss. Det ingår också potential i vindkraft och kustturism vilket bör tas i beaktande vid utveckling av de marina målen för god status.

Många aktiviteter på havet medför olägenheter och belastning, vilket beaktas i platsstyrningen och havsområdesplaneringen samt vid miljökonsekvensbedömningar och tillståndprocesser för enskilda projekt inom ramen för gällande lagstiftning.

Ekosystembaserad placering och zoner för aktiviteter på havet får troligen ökad betydelse som ett sätt att minska de negativa effekterna på havsmiljön. Detta kräver dock en avsevärd mängd data om arternas och naturtypernas platser och känslighet liksom att de viktigaste naturvärdena. Utan laga kraft har planeringen inte tillräcklig effekt i skyddet av havsområdena. Finland har ovanligt goda möjligheter till detta, även ur ett europeiskt perspektiv, nu när VELMU-data täcker alla delar av Finlands havsområde.

Multianvändning, återvinning och kompensation – framtidens havsskydd

Havsområdesplanering är inte den enda metoden för att bibehålla och förbättra havets tillstånd. Det är ytterst viktigt med återvinning av näringsämnen om man vill minska eutrofieringen, vilket i fiskodling kan innebära att importerat foder ersätts med "Östersjöfoder" som produceras från fisk i närområdet. När näringsämnen från havet återvinns kan utsläppen från fiskodlingar fås ned till noll, åtminstone enligt kalkylerna. Lokalt kan vattenbruket ändå ha en eutrofierande effekt.

Aktiviteter kan förläggas till samma område för att undvika en mer utbredd belastning på livsmiljön, vilket inte nödvändigtvis minskar belastningen som helhet, men begränsar den till ett mindre område. Detta är en särskilt bra lösning, om följderna av aktiviteten inte ackumuleras i ekosystemet. Ifall området inte är särskilt sårbart i sig kan de värsta olägenheterna undvikas. Sådan här multianvändning av havet studeras ivrigt i Europa. Finland skulle exempelvis kunna ha fiskodling i anslutning till havsvindparker. Logistik för anläggningsunderhåll och hållfasthet mot extrema förhållanden, till exempel stormar, utgör dock fortfarande utmaningar.

Skadade livsmiljöer kan återställas på många sätt och förstörda miljöer kan även "kompenseras" genom att man skapar ersättande livsmiljöer i närheten. När exempelvis vassar och våtmarker återställs vid kusten kan det öka förmågan att binda näringsämnen, skadliga ämnen och mikroskräp. I internationella studier har man funnit att "konstgjorda rev" erbjuder nya livsmiljöer i stället för dem som förstörs. I Finlands havsområde skulle man kunna placera konstruktioner nära hamnar eller vindparker för att erbjuda alger nya växtunderlag och för att attrahera fiskar och evertrebrater. Ekologisk kompensation på havet har tills vidare inte studerats i Finland.

Allmänna mål och metoder för en ren miljö och mångfald i Östersjön

Det görs hela tiden ett stort arbete för att förbättra havets tillstånd. Åtgärdsprogrammet för havsvård (2015) ger en bred översikt över lagstiftningen och pågående insatser för att förbättra tillståndet. Åtgärdsprogrammet kommer att uppdateras 2021 med åtgärder utgående från bedömningarna i denna rapport om havets tillstånd och belastningarna. Även de miljömål som presenteras här ligger som grund för uppdateringen av åtgärdsprogrammet.

Med detta avses rapportens uppgifter om havsområden som inte uppnått god status, faktorer som särskilt behöver åtgärdas och mänsklig aktivitet som försämrar havsmiljöns tillstånd. För att underlätta definitionen av åtgärder uppställs allmänna miljömål med sikte på att minska miljöbelastningar som orsakas av mänsklig aktivitet och att vidta åtgärder för naturskydd och återställning. Med hjälp av målen kan man fastställa en maximal belastningsnivå på vilken god miljöstatus fortfarande kan uppnås.

I havsförvaltningsplanens första del från 2012 uppställdes sex allmänna miljömål för att minska belastningen från bl.a. eutrofiering och skadliga ämnen, skydda den biologiska mångfalden och öka säkerheten och miljövänligheten i sjöfarten samt för havsområdesplanering. Framsteg har gjorts i alla mål, men inget är helt uppfyllt. Kunskaperna har ökat och kommissionens bestämmelser har specificerats. Alla mål behöver ytterligare specificeras och få fortsatt giltighet i någon form.

Samtidigt omstruktureras nu miljömålen och flera av dem specificeras genom delmål (tabell 22). Målen kan gälla vissa helheter av mänsklig aktivitet eller teman för möjliga åtgärder. Tidsplanen följer havsförvaltningsperioden så att målen ska uppnås i sin helhet senast 2024. Trots havsvårdens mål att uppnå god status senast 2020 bedömer vi att det inte kan ske så snabbt till alla delar. Detta beror till viss del på de systemfördröjningar som beskrivs i åtgärdsprogrammet för havsvård. I havsvården har vissa definitioner av god miljöstatus inte kunnat göras på grund av bristfälliga data och således saknas också en exakt bedömning av statusen i fråga om delar. Detta gäller t.ex. nedskräpning och undervattensbuller.



Indikatorer för uppföljning av allmänna miljömål har angetts. En del av dem är numeriska mätare med definierade variabler, men ofta handlar det om kombinerade indikatorer som förutsätter kvalitativ analys. Indikatorer kommer att utvecklas under perioden 2018-2024 så att de främjar övervakningen av uppnåendet av miljömålen.

Reviderade allmänna miljömål och deras specifika delmål har grupperats under åtta huvudteman: minska närsaltsbelastningen och eutrofieringen, minska belastning av skadliga ämnen, minska nedskräpningen, minska utbredningen av invasiva främmande arter, hållbar användning av marina naturresurser, naturskydd och återställning och förbättra dataunderlaget för havsvården. Vissa har ett allmänt mål och mer specifika delmål medan vissa bara har ett allmänt mål. När det allmänna målet av deskriptorn definieras anges bara de specifika delmålen. Tabell 22 visar de reviderade miljömålen och deras indikatorer på rubrik-nivå. Utförligare motiveringar och underlag till målsättningarna samt fördelningen på olika havsområden framgår ur underlagsdokumentet "Merenhoidon yleisten ympäristötavoitteiden ja niiden indikaattoreiden tarkistaminen 2018" (endast på finska).

Tabell 23. Allmänna miljömål med delmål och föreslagna indikatorer för uppföljning av målen 2018–2024.

Nr	Mål och kod	Indikator																		
Minska näringsbelastningen och eutrofieringen																				
1	<i>Allmänt mål NÄRallm:</i> Taket för fosfor- och kvävebelastningen underskrids och belastningen från fasta ämnen minskar Max belastning P (t/år) Max belastning N (t/år) <table> <tr> <td>Bottenviken</td><td>1400</td><td>33100</td></tr> <tr> <td>Kvarken</td><td>190</td><td>5900</td></tr> <tr> <td>Bottenhavet</td><td>590</td><td>7000</td></tr> <tr> <td>Skärgårdshavet</td><td>450</td><td>8500</td></tr> <tr> <td>Finska viken</td><td>530</td><td>15000</td></tr> <tr> <td>Hela havsområdet</td><td>3160</td><td>79500</td></tr> </table>	Bottenviken	1400	33100	Kvarken	190	5900	Bottenhavet	590	7000	Skärgårdshavet	450	8500	Finska viken	530	15000	Hela havsområdet	3160	79500	HELCOMs indikator för mätning av näringsbelastningens utveckling och en kompatibel nationell indikator som beskriver P- och N-belastningens utveckling i Finlands havsbassäng (summan av vattendragens ämnesflöden och punktbelastningen) i förhållande till belastningstaket
Bottenviken	1400	33100																		
Kvarken	190	5900																		
Bottenhavet	590	7000																		
Skärgårdshavet	450	8500																		
Finska viken	530	15000																		
Hela havsområdet	3160	79500																		
2	<i>Delmål NÄR1:</i> Belastningen från näringsämnen samt organiska och fasta ämnen i jord- och skogsbruket samt torvbrytningen minskar	HELCOM-indikatorn som mäter näringsbelastningens utveckling och kompatibla nationella indikatorer																		
3	<i>Delmål NÄR2:</i> Näringsbelastningen från vattenbruket hotar inte uppfyllelsen eller upprätthållandet av god miljöstatus	Sammanställda övervakningsdata om vattenbrukets belastning vart sjätte år För det ekologiska tillståndet i sådana vattenförekomster där akvakultur är den centrala belastaren																		
4	<i>Delmål NÄR3:</i> Luftburen kvävebelastning från sjöfarten och sjötrafiken minskar	Sjöfartens luftutsläpp av kväve																		
5	<i>Delmål NÄR4:</i> Avloppsvattenbelastningen minskar 2018–2024	P- och N-belastningen på Östersjön från Finlands avloppsreningsverk, trend 2018–2024 P- och N-belastningen på Östersjön från glesbebyggelsen, trend 2018–2024 P- och N-belastningen på Östersjön från industrin, trend 2018–2024 P- och N- belastningen på Östersjön från fartygens avloppsvatten, trend 2018 –2024. Mängd avloppsvatten från fartyg och småbåtar som lämnats i land (mängd avfall kvar i hamnmottagningsanläggningarna)																		
6	<i>Delmål NÄR5:</i> Förbättra möjligheterna att kontrollera Östersjöns interna näringsdepåer	Antalet utredningar av temat och deras omfattning Pilotprojekt där man testar metoder för att hantera den interna belastningen																		

Minska belastningen från skadliga ämnen		
7	<i>Delmål ÄMNE1:</i> Belastningen med kvicksilver, kadmium och nickel via vattendragen samt punktbelastningen på havet minskar	Belastningen med kvicksilver, kadmium och nickel via vattendragen samt punktbelastningen från industrin och samhällenas avloppsreningsverk (ton/år). Utvecklingstrend 2018–2024 och nivå i förhållande till tidigare belastningsnivå
8	<i>Delmål ÄMNE2:</i> Nedfallet av kvicksilver, dioxiner och polybromerade difenyletrar i Finlands havsområde minskar	Nedfallet av kvicksilver, kadmium, dioxiner och polybromerade difenyletrar i havet (ton/år). Utvecklingstrend 2018–2024 och nivå i förhållande till tidigare belastningsnivå
9	<i>Delmål ÄMNE3:</i> Användningen av farliga prioriterade ämnen upphör och tillförseln av dem i vattenmiljön minskar	Användning av farliga prioriterade ämnen (kg/år) trend 2018–2024 och nivån i förhållande till den tidigare nivån av användning (en del av indikatorn "tillstånd för verksamhet med utsläpp och användning av farliga ämnen")
10	<i>Delmål ÄMNE4:</i> Förmågan att bekämpa olje- och kemikalieolyckor har säkerställts	Förmågan att bekämpa olje- och kemikalieolyckor bygger på statsförvaltningens gemensamma strategi och arbetsorganisation. Övningsverksamheten är regelbunden.
Minska nedskräpningen		
11	<i>Delmål SKRÄP1:</i> Mottagningen av sjöfartens avfall är effektivt och användarvänligt i alla hamnar	Mängden avfall som lämnas av fartyg Antalet hamnstatskontroller om avfallshantering.
12	<i>Delmål SKRÄP2:</i> Mängden cigarettfimpar på Finlands urbana stränder minskar betydligt	Antal fimpar på stränderna
13	<i>Delmål SKRÄP3:</i> Över 98 % reningseffekt för mikroskräp från avloppsreningsverk inklusive undantagsfall	Mängden mikroskräp (st./m ³) i orenat och renat avloppsvatten
14	<i>Delmål SKRÄP4:</i> Mängden plast i havsmiljön minskar med minst 30 % från 2015 års nivå	Mängden plastskräp (st.) av insamlat skräp på stranden (10 x 100 m sektion)
Invasiva främmande arters spridning		
15	<i>Delmål FRÄM1:</i> Antalet arter som sprids med fartygstrafiken minskar	Införda främmande arter i Östersjön (HELCOMs kärnindikator)

Användning av marina naturresurser		
16	Allmänt mål: Naturresurser används hållbart och utan att äventyra uppfyllelsen eller upprätthållandet av havsmiljöns goda tillstånd	Kommersiella fiskbestånds utveckling. Havs däggdjurspopulationernas utveckling. Havs fågelpopulationernas utveckling
17	Delmål NRES1: Styrningen av fisket säkerställer hållbart fiske av de viktigaste kustarterna och biologisk mångfald utan att äventyra uppfyllelsen av god miljöstatus	Gös- och vandringsfiskpopulationernas utveckling 2018–2014. En klar indikator för överfiske av halvvuxen gös finns inte ännu, men en lämplig metodik planeras i ICES arbetsgrupper
18	Delmål NRES2: Specifika återhämtnings- och förvaltningsplaner för vattendrag med havsöring förbättrar populationernas miljöstatus	Havsöringspopulationernas utveckling 2018–2024 Märkta inplanterade havsöringar som fångats halvvuxna 2018–2024
19	Delmål NRES3: Jaktens hållbarhet bedöms enligt ejder- och alfvågelpopulationernas status	Ejder- och alfvågelpopulationernas utveckling i förhållande till jaktbytet 2018–2024
Naturskydds- och återställningsmål		
20	Delmål NATUR1: Marina skyddsområden täcker minst 10 % av havsområdenas areal och utgör ett enhetligt ekologiskt nätverk	Marina skyddsområden, areal och procentuell andel per delområde och i Finlands havsområde som helhet Bedömning av nätverket inkl. den ekologiska enhetligheten
21	Delmål NATUR2: Marina skyddsområden blir effektiva områden för skydd av havsnaturen	Antalet godkända och verkställda planer för förvaltning och användning samt antalet statusbedömningar av Naturaområden som beaktar undervattensarter och -naturtyper i havsområdena. Antalet HELCOM MPA-skyddsområden med planer för förvaltning och användning som godkänts inom fem år efter grundandet
22	Delmål NATUR3: Störande eller skadlig mänsklig rörelse i skyddsområdena minskar	Observationer på ilandstigningar och kränkningar
23	Delmål NATUR4: Färre vandringshinder i strömmande vatten och fler lämpliga lekplatser för vandringsfisk genom restaureringsåtgärder och förbättring av miljöförhållandena	Antal undanröjda vandringshinder och förekomst av vandringsfisk i förut stängda eller nya områden
24	Delmål NATUR5: Färre minkar och mårhundar på häckningsplatser	Forststyrelsens fångst av främmande predatorarter eller jaktintensitet i till räknade häckande fågelarter i samma områden

Bättre dataunderlag för havsvården		
25	<i>Delmål DATA1:</i> Dataunderlaget om populationerna av öster-sjövikare i Finska viken och Skärgårdshavet är starkt och ligger till grund för skyddsåtgärder	Beräknat antal vikare i Finska viken och Skärgårdshavet
26	<i>Delmål DATA2:</i> Undervattensbullrets negativa effekter för arterna är kända	Förändringar i mängden forskningsdata gällande effekterna av undervattensbuller
27	<i>Delmål DATA3:</i> Marine Spatial Data Infrastructure (MSDI)-kanal har information om Finland, bl.a. utveckling av sjö-kartor inklusive produkter enligt standarden IHO S-100 (International Hydrographic Organization)	IHO S-101-sjökartor (produkter) tillhandahålls IHO S-102-djupmodell tillgänglig
Havsområdesplaneringen		
28	<i>Allmänt mål OMRI:</i> Havsområdesplaneringen främjar uppnåendet av havsmiljöns goda tillstånd	Beaktande av MSD-målen (god status och allmänna miljömål) i havsområdesplaneringen

Underlag

Underlagsrapport 1: Meriympäristön hyvän tilan määritelmät

Underlagsrapport 2: Merenhoidon yleisten ympäristötavoitteiden ja niihin liittyvien indikaattoreiden tarkistaminen 2018

Underlagsrapport 3: Meren hyvän tilan saavuttamisen taloudelliset hyödyt

Havsvårdens övervakningsprogram: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Itameren_tilan_seuranta

Webbsidorna om havets tillstånd: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Mika_on_Itameren_tila; innehållande bl.a. bedömning av havsbottenstörning, belastningsdata och statusindikatorer

Havsvårdens åtgärdsprogram: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Merensuojelu_ja_hoito/Merenhoidon_suunnittelu_ja_yhteisty

Preliminär bedömning av Östersjöns tillstånd 2012: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Merensuojelu_ja_hoito/Merenhoidon_suunnittelu_ja_yhteisty

HELCOM-indikatorer (engelska): <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/>

Litteraturförteckning

- 1 Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, III, F. S., Lambin, E., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H., Nykvist, B., De Wit, C. A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R. W., Fabry, V. J., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P. och Foley, J. 2009. Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. – *Ecology and Society* 14(2): 32. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>
- 2 European Environment Agency. 2015. State of Europe's Seas, Technical report No. 2/2015. – European Environment Agency, Copenhagen.
- 3 Jutterström, S., Andersson, H.C., Omstedt, A. och Malmaeus, J.M. 2014. Multiple stressors threatening the future of the Baltic Sea–Kattegat marine ecosystem: Implications for policy and management actions. – *Marine Pollution Bulletin* 86: 468–480.
- 4 HELCOM 2017a. First version of the State of the Baltic Sea Report – June 2017. – To be updated in 2018. 197 s. http://stateofthebalticsea.helcom.fi/wp-content/uploads/2017/07/HELCOM_State-of-the-Baltic-Sea_First-version-2017.pdf
- 5 EU 2017. 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. – EUT L125/43–74, 18.5.2017.
- 6 Leppänen, J.-M. 2012. Meriympäristön nykytilan arvio, hyvän tilan määrittäminen sekä ympäristötavoitteiden ja indikaattoreiden asettaminen. – Tillgänglig på http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Merensuojelu_ja_hoito/Merenhoidon_suunnittelu_ja_yhteisty
- 7 Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) 2016a. The 2016 Annual Economic Report on the EU Fishing Fleet (STECF 16–11). – Publications Office of the European Union, Luxembourg, 67 s.
- 8 Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) 2016b. Economic Report of the EU Aquaculture Sector (EWG16-12). – Publications Office of the European Union, Luxembourg, 483 s.
- 9 WindEurope 2017. The European offshore wind industry – key trends and statistics in 2016, 36 s.
- 10 Teknologiindustrin 2009. Tuulivoima-tiekartta 2009. Tillgänglig på new.teknologiateollisuus.fi/file/7142/Tiekartta_2009.pdf.html. Läst 6.3.2017.
- 11 Wahlström, I., Holmroos, H. och Kajander, S. 2014. Baltic Port List 2014. – Centre for Maritime Studies. Brahea Centre at the University of Turku.
- 12 Eurostat 2016. Structural Business Statistics (SBS) database (sbs_na_1a_se_r2). – Tillgänglig på http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=sbs_na_1a_se_r2&lang=en. Läst 6.3.2017.
- 13 Fingrid 2017. Pohjoismaiden voimajärjestelmä ja liitännät muihin järjestelmiin. – Tillgänglig på <http://www.fingrid.fi/fi/voimajarjestelma/voimaj%C3%A4rjestelm%C3%A4/Pohjoismaiden%20voimaj%C3%A4rjestelm%C3%A4%20ja%20liitenn%C3%A4t%20muihin%20j%C3%A4rjestelmiin/Sivut/default.aspx>. Läst 6.3.2017.
- 14 Nord stream 2017. The Pipeline. – Tillgänglig på: <https://www.nord-stream.com/the-project/pipeline>. Läst 6.3.2017.
- 15 Gasum Oy 2014. BalticConnector – maakaasuputki Suomen ja Viron välillä. – Ympäristövaikutusten arviointiohjelma, 120 s.
- 16 ICES 2016a. Report of the Working Group on the Effects of Extraction of marine Sediments on the Marine Ecosystem (WGEXT), 18–21 April 2016, Gdansk, Poland. – ICES CM 2016/SSGEPI:06, 183 s.
- 17 Visit Finland 2017. Kotimainen matkailutarjonta ja -kysyntä. – Tillgänglig på <http://visitfinland.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/VisitFinland>. Läst 2.11.2017.
- 18 Czajkowski, M., Ahtiainen, H., Artell, J., Budziński, W., Hasler, B., Hasselström, L. och Tuhkanen, H. 2015. Valuing the commons: An international study on the recreational benefits of the Baltic Sea. – *Journal of Environmental Management* 156: 209–217.

- 19 Finlands miljöcentral (SYKE) 2016. Vesistöjen ravinnekuormitus ja luonnon huuhtouma. – Tillgänglig på http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Vesistojen_kuormitus_ja_luonnon_huuhtouma. Läst 6.3.2017.
- 20 Hyytiäinen, K. och Ollikainen, M. (red.) 2012. Taloudellinen näkökulma Itämeren suojeluun. – Miljöministeriets rapporter 22/2012, 134 s.
- 21 Knuuttila, S., Räike, A., Ekholm, P. och Kondratyev, S. 2017. Nutrient inputs into the Gulf of Finland: Trends and water protection targets. – *Journal of Marine Systems* 171: 54–64.
- 22 EMEP 2014. Atmospheric Supply of Nitrogen, Lead, Cadmium, Mercury and Dioxins/Furans to the Baltic Sea in 2014. – EMEP/MSW TECHNICAL REPORT 2/2014.
- 23 Kulinski, K. och Pempkowiak, J. 2011. The carbon budget of the Baltic Sea. – *Biogeosciences* 8: 3219–3230.
- 24 Räike, A., Kortelainen, P., Mattsson, T. och Thomas, D. N. 2016. Long-term trends (1975–2014) in the concentrations and export of carbon from Finnish rivers to the Baltic Sea: organic and inorganic components compared. – *Aquatic Sciences* 78(3): 505–523. <https://doi.org/10.1007/s00027-015-0451-2>
- 25 Fleming-Lehtinen, V., Räike, A., Kortelainen, P., Kauppila, P. och Thomas, D. 2015. Organic carbon concentration in the northern coastal Baltic Sea between 1975 and 2011. – *Estuaries Coasts* 38: 466–481.
- 26 Karvonen, A., Taina, T., Gustafsson, J., Mannio, J., Mehtonen, J., Nystén, T., Ruoppa, M., Sainio, P., Siimes, K., Silvo, K., Tuominen, S., Verta, M., Vuori, K.-M. och Äystö, L. 2018. Vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineita koskevan lainsäädännön soveltaminen – Kuvaus hyvistä menettelytavoista. – Miljöministeriets rapporter 19/2018.
- 27 Ukonmaanaho, L., Starr, M., Kantola, M., Laurén, A., Piispanen, J., Pietilä, H., Perämäki, P., Merilä, P., Fritze, H., Tuomivirta, T., Heikkinen, J., Mäkinen, J. och Nieminen, T. M. 2016. Impacts of forest harvesting on mobilization of Hg and MeHg in drained peatland forests on black schist or felsic bedrock. – *Environ. Monit. Assess.* 188: 228.
- 28 Porvari, P., Verta, M., Munthe, J. och Haapanen, M. 2003. Forestry practices increase mercury and methyl mercury output from boreal forest catchments. – *Env. Sci. Technol.* 37(11): 2389–2393. ISSN 0013-936X.
- 29 Äystö, L., Mehtonen, J. och Kalevi, K. 2014. Kartoitus lääkeaineista yhdyskuntajätevedessä och pintavedessä. – www.ymparisto.fi/download/noname/%7B3C0577C3-CF2C-4107-8FDA-B2EB968671A4%7D/103257. Läst 19.9.2017.
- 30 Kavander, K. 2017. Lääkeaineiden kulkeutuminen ja poistuminen urbaanin hydrologisen kierron aikana. – Diplomarbete. Tammerfors tekniska universitet.
- 31 UNESCO och HELCOM. 2017. Pharmaceuticals in the aquatic environment of the Baltic Sea region. – A status report. UNESCO Emerging Pollutants in Water Series – No. 1 & HELCOM Baltic Sea Environment Proceedings No. 149.
- 32 Gusev, A. 2016. Atmospheric deposition of heavy metals to the Baltic Sea. HELCOM Baltic Sea Environment Fact Sheets. – Online. [7.2.2017], www.helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/
- 33 Mehtonen J., Verta, M. och Munne, P. 2012. Summary report Finland – Identification of sources and estimation of inputs/impacts on the Baltic Sea. – COHIBA Work Package 4. 409 s.
- 34 Finlands miljöcentral (SYKE) 2013. Vesipuidedirektiivin mukainen vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden kuormitusinventaario. – [www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon_suunnittelu_ja_yhteisty/Suunnitteluopas/Vesipuidedirektiivin_mukainen_vesiympari\(29371\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon_suunnittelu_ja_yhteisty/Suunnitteluopas/Vesipuidedirektiivin_mukainen_vesiympari(29371))
- 35 Finlands miljöcentral (SYKE) 2016b. Air pollutant emissions in Finland 1990–2014. Informative inventory report to the Secretariat of the UNECE Convention on the Long-Range Transboundary Air Pollution. 15th March 2016.
- 36 Bartnicki, J., Gusev, A., Aas, W. och Benedictow, A. 2016. Atmospheric supply of nitrogen, cadmium, mercury, Benzo(a)pyrene, and PBDEs to the Baltic Sea in 2014. EMEP Centres Joint Report for HELCOM. – EMEP/MSW Technical Report 1/2016.
- 37 Gusev, A. 2014. Atmospheric deposition of PCDD/Fs on the Baltic Sea. HELCOM Baltic Sea Environment Fact Sheets. – Online. [7.2.2017], www.helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/

- 38 Bartnicki, J., Gusev, A., Wenche, A., Valiyaveetil, S. och Nyíri, A. 2013. Atmospheric Supply of Nitrogen, Lead, Cadmium, Mercury and Dioxins/Furans to the Baltic Sea in 2011. EMEP Centres Joint Report for HELCOM. – EMEP/ MSC-W Technical Report 2/2013.
- 39 Montewka, J., Häkkinen, J., Rytönen, J. och Jalonen, R. 2016. Maritime traffic and its safety: Viewpoint. In Raateoja, M. och Setälä, O. (red.). The Gulf of Finland assessment. – Reports of the Finnish Environment Institute 27/2016 s. 306–311. ISBN: 978-952-11-4578-0.
- 40 HELCOM 2017b. HELCOM Annual report on discharges observed during aerial surveillance in the Baltic Sea, 2016.
- 41 Sormunen, O. 2016. Groundings and collisions: risk and uncertainty – case studies from the Gulf of Finland on chemical tankers. – Aalto University publication series DOCTORAL DISSERTATIONS, 192/2016. ISBN: 978-952-60-7032-2 (electronic) 71 s + app. 79.
- 42 Häkkinen, J. och Posti, A. 2013. Overview of Maritime Accidents Involving Chemicals worldwide and in the Baltic Sea. In Weintrit, A. och Neumann, T. (red.). Maritime Transport & Shipping – Marine Navigation and Safety at Sea Transportation. CRC Press, Taylor & Frances Group.
- 43 HELCOM 2017c. Underwater sound. – <http://stateofthebalticsea.helcom.fi/pressures-and-their-status/underwater-sound/>
- 44 Harding, K. C. och Härkönen, T. 1999. Development in the grey seal (*Halichoerus grypus*) and ringed seal (*Phoca hispida*) populations during the 20th century. – *Ambio* 28: 619–627.
- 45 Kokko, H., Helle, E., Lindström, J., Ranta, E., Sipilä, T. och Courchamp, F. 1999. Backcasting population sizes of ringed and grey seals in the Baltic and Lake Saimaa during the 20th century. – *Annales Zoologici Fennici* 36: 65–73.
- 46 Harding, K. C., Härkönen, T., Helander, B. och Karlsson, O. 2007. Status of Baltic grey seals: population assessment and extinction risk. – NAMMCO Scientific Publications 6: 33–56.
- 47 Bergman, A. och Olsson, M. 1986. Pathology of Baltic grey seal and ringed seal females with special reference to adrenocortical hyperplasia: is environmental pollution the cause of a widely distributed disease syndrome? – *Finnish Game Research* 44: 47–62.
- 48 Kauhala, K., Ahola, M., Isomursu, M. och Raitaniemi, J. 2016. Impact of food resources, reproductive rate and hunting pressure on Baltic grey seal population in the Finnish sea area. – *Annales Zoologici Fennici* 53: 296–309.
- 49 Kauhala, K. och Kunasranta, M. 2012. Hallisaaliin määrä ja rakenne Suomen merialueilla. – *Suomen Riista* 58: 7–15.
- 50 Tiainen, J., Mikkola-Roos, M., Below, A., Jukarainen, A., Lehtikainen, A., Lehtiniemi, T., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rintala, J., Sirkiä, P. och Valkama, J. 2016. Suomen lintujen uhanalaisuus 2015. – Nätpublikation: www.ymparisto.fi/punainenlista/2015linnutjanisakkaat. ISBN 978-952-11-4552-0.
- 51 Suomen virallinen tilasto (SVT). Riistasaalis [online]. – Naturresursinstitutet, Helsingfors [läst 19.5.2017].
- 52 Kotamäki, N., Järvinen, M., Kauppila, P., Korpinen, S., Lensu, A., Malve, O., Mitikka, S. och Kettunen, J. 2018. A practical approach to improve statistical performance of WFD monitoring networks. – Manuscript.
- 53 Raateoja, M. och Setälä, O. (red.) 2016. The Gulf of Finland assessment. – Rep Finn Environ Inst 27/2016. 363 s.
- 54 HELCOM HOLAS II 2017. The integrated assessment of eutrophication – Supplementary report to the first version of the HELCOM ‘State of the Baltic Sea’ report 2017. 35 s. – http://stateofthebalticsea.helcom.fi/wp-content/uploads/2017/09/HELCOM_The_integrated_assessment_of_eutrophication_Supplementary_report_first_version_2017.pdf
- 55 Raateoja, M., Pitkänen, H., Eremina, T., Lips, U., Zagrebina, T., Kauppila, P., Knuuttila, S., Ershova, A., Lange, E., Jaanus, A. och Laine, S. 2016. Nutrients in the water. In: M. Raateoja och Setälä O. (red.). The Gulf of Finland assessment. – Reports of the Finnish Environment Institute 27/2016. Finlands miljöcentral.
- 56 Fleming-Lehtinen, V., Laamanen, M., Kuosa, H., Haahti, H. och Olsson, R. 2008. Long-term development of inorganic nutrients and chlorophyll a in the open northern Baltic Sea. – *Ambio* 37: 86–92.

- 57 Pitkänen, H. och Dahlbo, K. 2016. Are modeled scenarios supported by observations? In: M. Raateoja och Setälä O. (red.). The Gulf of Finland assessment. – Reports of the Finnish Environment Institute 27/2016. Finlands miljöcentral.
- 58 Lehtoranta, J., Savchuk, O. P., Elken, J., Dahlbo, K., Kuosa, H., Raateoja, M., Kauppila, P., Räike, A. och Pitkänen, H. 2017. Climate controlling inter-annual nutrient dynamics in the Gulf of Finland. – Journal of Marine Systems 171: 4–20.
- 59 Raateoja, M., Kauppila, P., Pitkänen, H., Knuuttila, S. och Lehtoranta, J. 2015. Meren rehevöityminen rakentuu ravinteille. Raportissa: Rantajärvi, E. och Karjala, L. (red.). Meren pärskäys 2015. – Finlands miljöcentralens rapporter 21/2015. Finlands miljöcentral.
- 60 Kauppila, P., Eremina, T., Ershova, A., Maximo, A., Lips, I., Lips, U., Alasalmi, H., Anttila, S., Attila, J., Bruun, J.-E., Kaitala, S., Kallio, K., Keto, V., Kuosa, H., Pitkänen, H. och Lange, E. 2016. Chlorophyll a and phytoplankton blooms. In: Raateoja, M. och Setälä, O. (eds.). The Gulf of Finland assessment. – Reports of the Finnish Environment Institute 27/2016. Finlands miljöcentral.
- 61 Lehtinen, S., Hällfors, H., Kauppila, P., Anttila, S., Kremp, A., Setälä, O., Fleming-Lehtinen, V., Kankaanpää, H., Junttila, S., Attila, J., Knuuttila, S. och Kaitala, S. 2015. Kasviplanktonin määrä kertoo rehevöitymisen asteesta. Raportissa: Rantajärvi, E. och Karjala, L. (red.). Meren pärskäys 2015. – Finlands miljöcentralens rapporter 21/2015. Finlands miljöcentral.
- 62 Fleming-Lehtinen, V. och Laamanen, M. 2012. Long-term changes in Secchi depth and the role of phytoplankton in explaining light attenuation in the Baltic Sea. – Estuarine, Coastal and Shelf Science 102–103: 1–10.
- 63 Kahru, M. och Elmgren, R. 2014. Satellite detection of multi-decadal time series of cyanobacteria accumulations in the Baltic Sea. – Biogeosciences Discussions 11: 3319–3364.
- 64 Anttila, S., Fleming-Lehtinen, V., Attila, J., Junttila, S., Alasalmi, H., Hällfors, H., Kervinen, M. och Koponen, S. 2018. A novel earth observation based ecological indicator for cyanobacterial blooms. – International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 64: 145–155. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0303243417301964?via%3Dihub>
- 65 Vaquer-Sunyer, R. och Duarte, C. M. 2008. Thresholds of hypoxia for marine biodiversity. – PNAS 105: 15452–15457. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18824689>
- 66 Andersen, J. H., Axe, P., Backer, H., Carstensen, J., Claussen, U., Fleming-Lehtinen, V., Järvinen, M., Kaartokallio, H., Knuuttila, S., Korpinen, S., Laamanen, M., Lysiak-Pastuszek, E., Martin, G., Möhlenberg, F., Murray, C., Nausch, G., Norkko, A. och Villnäs, A. 2011. Getting the measure of eutrophication in the Baltic Sea: towards improved assessment principles and methods. – Biogeochemistry 106: 137–156.
- 67 Fleming-Lehtinen, V., Andersen, J. H., Carstensen, J., Lysiak-Pastuszek, E., Murray, C., Pyhälä, M. och Laamanen, M. 2015. Recent developments in assessment methodology reveal that the Baltic Sea eutrophication problem is expanding. – Ecological Indicators 48: 380–388.
- 68 Vallius, H. 2016. Sediment geochemistry studies in the Gulf of Finland and the Baltic Sea: a retrospective view. – Baltica 29 (1): 57–64. Vilnius. ISSN 0067-3064.
- 69 Airaksinen, R., Hallikainen, A., Rantakokko, P., Ruokojärvi, P., Vuorinen, P., Mannio, J. och Kiviranta, H. 2015. Levels and congener profiles of PBDEs in edible Baltic, freshwater, and farmed fish in Finland. – Environmental Science & Technology 49 (6): 3851–3859.
- 70 Majaneva, S. och Suonpää, A. 2015. Vedenalaisen roskan kartoitus Helsingin edustan merialueella – pilottiprojekti. – Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2/2015.
- 71 Setälä, O., Magnusson, K., Lehtiniemi M. och Norén, F. 2016. Distribution and abundance of surface water microlitter in the Baltic Sea: A comparison of two sampling methods. – Mar. Pollut. Bull. 15, 110 (1): 177–83.
- 72 Tudor, D.T. och Williams, A.T. 2004. Development of a 'Matrix Scoring Technique' to determine litter sources at a Bristol Channel beach. – Journal of Coastal Conservation 10(1): 119–127.
- 73 Talvitie, J., Heinonen, M., Pääkkönen, J.P., Vahtera, E., Mikola, A., Setälä, O. och Vahala, R. 2015. Do wastewater treatment plants act as a potential point source of microplastics? – Preliminary study in the coastal Gulf of Finland, Baltic Sea. – Water Science and Technology 72: 1495–1504.

- 74 Talvitie, J., Mikola, A., Setälä, O., Heinonen, M. och Koistinen, A. 2017. How well is microlitter purified from wastewater? – A detailed study on the stepwise removal of microlitter in a tertiary level wastewater treatment plant. – *Water Research*, 109: 164–172.
- 75 Railo, S. 2017. Microlitter in *Mytilus trossulus* and its environment in the Northern Baltic Sea: Wastewater as point source pollution. – MSc thesis, University of Helsinki, Finland.
- 76 Lehtiniemi, M., Nummi, P. och Leppäkoski, E. 2016. Jättiputkesta citykaniini – Vieraslajit Suomessa. – Docendo, Jyväskylä, 167 s.
- 77 Ojaveer, H., Olenin, S., Narscius, A., Florin, A.-B., Ezhova, E., Gollasch, S., Jensen, K. R., Lehtiniemi, M., Minchin, D., Normant-Saremba, M. och Strake, S. 2016. Dynamics of biological invasions and pathways over time: a case study of a temperate coastal sea. – *Biological Invasions* 19: 799–813.
- 78 Luonnonvarakeskus 2017. Kalakantojen tila vuonna 2016 sekä ennuste vuosille 2017 ja 2018. – Luonnonvara ja biotalouden tutkimus 77/2017. 92 s.
- 79 ICES 2017b. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 27 March–4 April 2017, Gdańsk, Poland. – ICES CM 2017/ACOM:10. 298 s.
- 80 Heikinheimo, O., Pekcan-Hekim, Z. och Raitaniemi, J. 2014. Spawning stock – recruitment relationship in pikeperch, *Sander lucioperca*, in the Baltic Sea, with temperature as environmental effect. – *Fisheries Research* 155, 1–9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2014.02.015>
- 81 Heikinheimo, O., Setälä, J., Saarni, K. och Raitaniemi, J. 2006. Impacts of mesh-size regulation of gillnets on the pikeperch fisheries in the Archipelago Sea, Finland. – *Fisheries Research* 77: 192–199.
- 82 Kokkonen, E., Vainikka, A. och 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. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2015.01.009>
- 83 HELCOM 2017d. Abundance of key coastal fish species. – HELCOM Indicator report, July 2017.
- 84 Jokinen, H., Wennhage, H., Lappalainen, A., Ådjers, K., Rask, M. och Norkko, A. 2015. Decline of flounder (*Platichthys flesus* (L.)) at the margin of the species distribution range. – *Journal of Sea Research* 105: 1–9.
- 85 Kotilainen, A., Kiviluoto, S., Kurvinen, L., Sahla, M., Ehrnsten, E., Laine, A., Lax, H.-G., Kontula, T., Blankett, P., Ekebom, J., Karvinen, V., Laaksonen, R., Lappalainen, M., Leinikki, J., Leskinen, E., Riihimäki, A., Ruuskanen, A. och Vahteri, P. (Publiceras 2018). Itämeren luontotyyppien uhanalaisuus. Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarviointi 2016–2018 (opublicerade data, rapporten är tänkt att publiceras år 2018, förfrågningar: tytti.kontula@ymparisto.fi).
- 86 Bland, L.M., Keith, D.A., Miller, R.M., Murray, N.J. och Rodríguez, J.P. (red.) 2016. Guidelines for the application of IUCN Red List of Ecosystems Categories and Criteria, Version 1.0. – Gland, Switzerland: IUCN. ix + 94 s.
- 87 Raunio, A., Schulman, A. och Kontula, T. (red.) 2008. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. – *Finlands miljö* 8/2008. Del 1 och 2. 264 + 572 s. *Finlands miljöcentral*, Helsingfors.
- 88 EU 2014. Habitats Directive Reporting – Finland 2012. National Summary for Article 17, 2007–2012 Finland. – https://circabc.europa.eu/sd/a/182d466b-1500-467a-9cbd-cdf6a430c7b6/FI_20140528.pdf
- 89 Rosenberg, R., Blomqvist, M., Nilsson, H.C., Cederwall, H. och Dimming, A. 2004. Marine quality assessment by use of benthic species-abundance distributions: a proposed new protocol within the European Union Water Framework Directive. – *Marine Pollution Bulletin* 49: 728–739.
- 90 Leonardsson, K., Blomqvist, M. och Rosenberg, R. 2009. Theoretical and practical aspects on benthic quality assessment according to the EU-Water Framework Directive – examples from Swedish waters. – *Marine Pollution Bulletin* 58: 1286–1296.
- 91 Villnäs, A. och Norkko, A. 2011. Benthic diversity gradients and shifting baselines: implications for assessing environmental status. – *Ecological Applications* 21: 2172–2186.
- 92 Perus, J., Bonsdorff, E., Bäck, S., Lax, H.-G., Villnäs, A. och Westberg, V. 2007. Zoobenthos as indicators of ecological status in coastal brackish waters: a comparative study from the Baltic Sea. – *Ambio* 36: 250–256.

- 93 Vuori, K.-M., Mitikka, S. och Vuoristo, H. 2009. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. – Miljöförvaltningens anvisningar 3/2009.
- 94 Hansen, J. P. och Snickars, M. 2014. Applying macrophyte community indicators to assess anthropogenic pressures on shallow soft bottoms. – *Hydrobiologia* 738(1): 171–189.
- 95 Ruuskanen, A. 2017. Velvoitetarkkailujen vesikasvillisuustutkimuksia vuosina 1921–2014 – vesikasvillisuuden muutokset veden tilan muutosten kuvaajina Uudenmaan rannikkovesillä. – Rapporter 34/2017, Nylands närings-, trafik- och miljöcentral. 40 s.
- 96 Koljonen, M.-L. Janatuinen, A., Saura, A. och Koskiniemi, J. 2013. Genetic structure of Finnish and Russian sea trout populations in the Gulf of Finland area. – Working papers of the Finnish Game and Fisheries Institute 25. 100 s.
- 97 Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. och Mannerkoski, I. (red.) 2010. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. 685 s. Miljöministeriet ja Finlands miljöcentral.
- 98 ICES 2016b. ICES Advice on fishing opportunities, catch, and effort, Northeast Atlantic. Chapter 9.3.8 European eel (*Anguilla anguilla*) throughout its natural range. – ICES Advice 2016, Book.
- 99 Vanhatalo, J., Vetemaa, M., Herrero, A., Aho, T. och Tiilikainen, R. 2014. By-Catch of Grey Seals (*Halichoerus grypus*) in Baltic Fisheries – A Bayesian Analysis of Interview Survey. – PLOSone, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0113836>
- 100 Kauhala, K., Bäcklin, B.-M., Harding, K. C. och Raitaniemi, J. 2017. The effect of prey quality and ice conditions on the nutritional status of Baltic seals of different age groups – Submitted to Mammal Research.
- 101 Kauhala, K., Ahola, M. och Kunnasranta, M. 2014. Decline in the pregnancy rate of Baltic grey seal females during the 2000s, estimated with different methods. – *Annales Zoologici Fennici* 51: 313–324.
- 102 Grenquist, P. 1965. Changes in abundance of some duck and sea-bird populations off the coast of Finland 1949–1963. – *Finnish Game Research* 27. 114 s.
- 103 Hildén, O och Hario, M. 1993. Muuttuva saaristolinnusto. – Eget förlag. Forssan kirjapaino. 317 s.
- 104 Hario, M. och Rintala, J. 2011. Saaristolintukantojen kehitys Suomessa 1986–2010. – *Linnut vuosikirja* 2010: 40–51.
- 105 Hario, M. och Rintala, J. 2014. Saaristolintukantojen kehitys Suomessa 1986–2013. – *Linnut vuosikirja* 2013: 46–53.
- 106 Kilpi, M., Lorentsen, S.H., Petersen, I.K. och Einarsson, A. 2015. Trends and drivers of change in diving ducks. – *TemaNord* 2015: 516.
- 107 Hokkanen, T. 2012. Itäisen Suomenlahden saaristolinnuston pitkäaikaismuutokset – erityisesti vuosina 1992–2011. – Forststyrelsens naturskyddspublikationer. Serie A 195. 174 s.
- 108 Vuorjoki, A. 1957. Eteläntähti, *Uria aalge* (Pont.), ensi kerran pesivänä Suomessa. – *Ornis Fennica* 34: 132–134.
- 109 Hario, M., Hokkanen, T. och Malkio, H. 1993. Itäisen Suomenlahden lintukuolemat. – *Suomen Riista* 39: 7–20.
- 110 Väisänen, R.A., Lammi, E. och Koskimies, P. 1998. Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Helsingfors. 567 s.
- 111 Hario, M. och Rintala, J. 2008. Haahkan ja lorkkien kannankehitys rannikoilla 1986–2007. – *Linnut vuosikirja* 2007: 52–59.
- 112 Lehtikainen, A., Kuntze, K., Lehtiniemi, T., Mikkola-Roos, M. och Toivonen, T. 2017. Suomen keskitalven vesilintukantojen kannanarviot vuonna 2016 – muuttuva Suomi osana kansainvälistä seurantaa. – *Linnut vuosikirja* 2016: 6–15.
- 113 Lehtikainen, A., Jaatinen, K., Vähätalo, A., Clausen, P., Crowe, O., Deceuninck, B., Hearn, R., Holt, C. A., Hornman, M., Keller, V., Nilsson, L., Langendoen, T., Tománková, I., Wahl, J. och Fox, A. D. 2013. Rapid climate driven shifts in wintering distribution of three waterbird species. – *Global Change Biology* 19: 2071–2081.
- 114 Tietäväinen, H., Tuomenvirta, H. och Venäläinen, A. 2010. Annual and seasonal mean temperatures in Finland during the last 160 years based on gridded temperature data. – *International Journal of Climatology* 30: 2247–2256.
- 115 Meller, K., Vähätalo, A. V., Hokkanen, T., Rintala, J., Piha, M. och Lehtikainen, A. 2016. Interannual variation and long-term trends in proportions of resident individuals in partially migratory birds. – *Journal of Animal Ecology* 85: 570–580.
- 116 Fraixedas, S., Lehtikainen, A. och Lindén, A. 2015. Impact of climate and land-use change on wintering bird populations in Finland. – *Journal of Avian Biology* 46: 63–72.

- 117 Pavón-Jordán, D., Fox, A. D., Clausen, P., Dagys, M., Deceuninck, B., Devos, K., Hearn, R., Holt, C., Hornman, M., Keller, V., Langendoen, T., Ławicki, Ł., Lorentsen, S. H., Luigujõe, L., Meisser, W., Musil, P., Nilsson, L., Paquet, J.-Y., Stipnice, A., Stroud, D. A., Wahl, J., Zenallo, M. och Lehtikoinen, A. 2015. Climate driven changes in winter abundance of a migratory waterbird in relation to EU protected areas. – *Diversity and Distribution* 21: 571–582.
- 118 Kilpi, M., Öst, M., Lehtikoinen, A. och Vattulainen, A. 2003. Male sex bias in Eiders *Somateria mollissima* during spring migration into the Gulf of Finland. – *Ornis Fennica* 80: 137–142.
- 119 Lehtikoinen, A., Christensen, T.K., Öst, M., Kilpi, M., Saurola, P. och Vattulainen, A. 2008. Large-scale change in the sex ratio of a declining eider *Somateria mollissima* population. – *Wildlife Biology* 14: 288–301.
- 120 Vösa, R. 2015. Merikotkan *Haliaeetus albicilla* vaikutus pesivään haahkakantaan *Somateria mollissima*. – Pro gradu -avhandling. Helsingfors universitet, Bio- och miljövetenskapliga fakulteten. 39 s.
- 121 Finlands miljöcentral 2017. Suomen merimetsokanta viime kesän tasolla. – Tiedote 3.8.2017. Finlands miljöcentral, Helsingfors. [http://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Suomen_merimetsokanta_viime_kesan_tasolla\(43954\)](http://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Suomen_merimetsokanta_viime_kesan_tasolla(43954)), läst 29.9.2017.
- 122 Nordström, M. 2003. Introduced predator in Baltic Sea archipelagos: variable effects of feral mink on bird and small mammal populations. – Åbo universitets publikationer, serie AII, del 158 (avhandling).
- 123 Hario, M., Himberg, K., Hollmen, T. och Rudbäck, E. 2000. Polychlorinated biphenyls in diseased Lesser Black-backed Gull (*Larus fuscus fuscus*) chicks from the Gulf of Finland. – *Environ. Poll.* 107: 53–60.
- 124 Hario, M. 2014. Katsaus selkälökkikantojen muutoksiin 2003–2013 Suomen eri osissa. – *Linnut vuosikirja* 2014: 24–31.
- 125 Airaksinen, R. 2014. Itämeren silakan ympäristömyrkköjen vähentyminen vuosina 1978–2009 ja mahdolliset terveydelliset ja taloudelliset hyödyt. – Kansallinen Itämeri-tutkijoiden foorumi 2013. – Tillgänglig på https://www.researchgate.net/publication/262415959_Itameren_silakan_ymparistomyrkköjen_vahentyminen_vuosina_1978-2009_ja_mahdolliset_terveydelliset_ja_taloudelliset_hyodyt
- 126 Hario, M. och Nuutinen, J. M. J. 2011. Varying chick mortality in an organochlorine-strained population of thenominate Lesser Black-backed Gull *Larus f. fuscus* in the Baltic Sea. – *Ornis Fennica* 88(1): 1–13.
- 127 Kauppi, L. (red.) 1993. Itäisen Suomenlahden lintukuolemat keväällä 1992. – Vatten- och miljöförvaltningens publikationer. Serie A 142. 43 s.
- 128 HELCOM 2015. Helcom Core indicator fact sheet: White-tailed eagle productivity. – http://helcom.fi/Core%20Indicators/White-tailed%20eagle%20productivity_HELCOM%20core%20indicator%202016_web%20version.pdf
- 129 ICES 2015. ICES Advice 2015, Book 1. Published 20 March 2015. – ICES Special Request Advice.
- 130 Ojaveer, H., Lankov, A., Raid, T., Pöllumäe, A. och Klais, R. 2018. Selecting for three copepods – feeding of sprat and herring in the Baltic Sea. – *ICES Journal of Marine Science*, fsx249, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsx249>

PRESENTATIONSBLAD

FÖRFATTARE	Korpinen Samuli, Laamanen Maria, Suomela Janne, Paavilainen Pekka, Lahtinen Titta och Ekebom Jan (red.)
PUBLIKATIONENS TITEL	Havsmiljöns tillstånd i Finland 2018
DATUM	December 2018
SERIE OCH NUMMER	SYKE Publikationer 4 svenska
PUBLIKATIONENS TEMA	Östersjön
NYCKELORD	havets tillstånd, Österjön, havsvård, miljöns tillstånd
SIDANTAL	248
SPRÅK	svenska och finska
UTGIVARE	Finlands miljöcentral SYKE
FINANSIÄR	Miljömisteriet
FÖRLÄGGARE	Finlands miljöcentral SYKE Latokartanonkaari 11, 00790 Helsingfors www.syke.fi
DISTRIBUTION	Finlands miljöcentral SYKE Publikationen kan laddas ner (pdf) via: www.syke.fi/publikationer och helda.helsinki.fi/syke . En tryckt version kan beställas från SYKEs webbshop: syke.juvenesprint.fi
TRYCKERI, TRYCKORT OCH ÅR	Grano Helsingfors 2019
STANDARDNUMMER	ISBN 978-952-11-4979-5 (hft) ISBN 978-952-11-4980-1 (PDF) ISBN 978-952-11-4967-2 (hft, på finska) ISBN 978-952-11-4968-9 (PDF, på finska) ISSN 2323-8895 (print) ISSN 2323-8909 (online)

SAMMANDRAG

”Havsmiljöns tillstånd i Finland 2018” är en del av Finlands havs-förvaltningsplan. Rapporten beskriver det aktuella läget av den marina miljön 2011-2016, och inkluderar även en uppskattning om belastningen på havet, definierar god status och presenterar de allmänna miljömålen och indikatorerna med vilka förverkligandet av målen kommer att övervakas. Statusen för den marina miljön bedöms genom det marina direktivets elva deskriptorer för god status. Statusen klassificeras som bra eller dålig. Människan har påverkat den marina miljön på många sätt under en lång tid, vilket har lett till att havets tillstånd har försämrats. För att återställa god status i den marina miljön måste den mänskliga belastningen på havet minskas. Statusen försämrats bland annat genom tillförsel av näringsämnen och skadliga ämnen, statusförsämrande aktiviteter på livsmiljöer såsom muddring, dumpning av muddermassor, byggverksamhet, införande av främmande arter, fiske, jakt, bifångst i samband med fiske, nedskräpning och undervattensbuller.

Den mest statusförsämrande belastningen på kustvattnen och öppna havet åstadkoms av den överdrivna tillförseln av närings-ämnen och den därmed följande eutrofieringen. En betydande del av havsbottenens huvudsakliga livsmiljöer är i ett dåligt tillstånd på grund av övergödningen och andra mänskliga belastningar. På grund av syrebristen är statusen sämst i norra Östersjöns och Finska vikens öppna havsområden. Bottenhabitaternas status är mestadels god i Bottniska viken. Med avseende på skadliga och farliga ämnen är den marina statusen fortfarande dålig. Med avseende på nedskräpningen har man inte kunnat klassificera statusen, men skräp förekommer mest nära mänskliga aktiviteter och i områden där skräp ansamlas. Med avseende på främmande arter kan statusen betraktas som god. Av havsdäggdjuren har gråsälspopulationen ökat under de senaste åren, och gråsälens status är god. Statusen för östersjövikaren, vår andra marina sälart, är god i Bottniska viken men dålig i Skärgårdshavet och i Finska viken, där vikarpopulationerna är mycket små med avsaknad av tillväxt. De häckande populationerna av flera havsfågelarter minskar och statusen är oftast dålig. Statusen för kommersiellt fiskbara arter är huvudsakligen god, men av fiskarna är statusen för havsöring, ål och Skärgårdshavets gös särskilt oroande.

Havsförvaltningsplanen är en nationell havsstrategi som bygger på EU:s marina strategi och som utarbetades i samarbete med andra Östersjöstater inom HELCOM.

KUVAILULEHTI

TEKIJÄT	Korpinen Samuli, Laamanen Maria, Suomela Janne, Paavilainen Pekka, Lahtinen Titta ja Ekebom Jan (toim.)
JULKAISUN NIMI	Havsmiljöns tillstånd i Finland 2018 (Suomen meriympäristön tila 2018)
JULKAISUAIKA	Joulukuun 2018
SARJA JA NUMERO	SYKE:n julkaisuja 4
JULKAISUN TEEMA	Itämeri, vesistöt ja vesivarat
ASIASANAT	meren tila, Itämeri, merenhoito, ympäristön tila
SIVUMÄÄRÄ	248
JULKAISUKIELI	suomi ja ruotsi
JULKAISIJA	Suomen ympäristökeskus SYKE
RAHOITTAJA	Ympäristöministeriö
KUSTANTAJA	Suomen ympäristökeskus SYKE Latokartanonkaari 11, 00790 Helsinki www.syke.fi
JULKAISUN JAKELU	Suomen ympäristökeskus SYKE Julkaisu on saatavana verkkojulkaisuna: www.syke.fi/julkaisut ja helda.helsinki.fi/syke sekä painettuna SYKE:n verkkokaupasta: syke.juvenesprint.fi
PAINOPAIKKA JA -AIKA	Grano Helsinki 2019
TUNNISTEET	ISBN 978-952-11-4979-5 (nid) ISBN 978-952-11-4980-1 (PDF) ISBN 978-952-11-4967-2 (nid, suomi) ISBN 978-952-11-4968-9 (PDF, suomi) ISSN 2323-8895 (painettu) ISSN 2323-8909 (verkkojulkaisu)

TIIVISTELMÄ

”Suomen meriympäristön tila 2018” on osa Suomen merenhoitosuunnitelmaa ja se kuvailee meriympäristön nykytilan vuosina 2011–2016 ja sisältää myös arvion mereen kohdistuvista paineista, määrittelee hyvän tilan ja esittelee yleiset ympäristötavoitteet sekä indikaattorit, joilla tavoitteiden toteutumista seurataan. Meriympäristön tilaa arvioidaan yhdentoista meristrategiadirektiivin hyvän tilan laadullisen kuvaajan kautta. Tila luokitellaan joko hyväksi tai heikoksi.

Ihminen on vaikuttanut meriympäristöön pitkään ja monin tavoin, minkä seurauksena meren tila on heikentynyt. Meriympäristön tilan palauttamiseksi hyvälle tasolle on tilaa heikentäviä ihmispaineita vähennettävä. Tilaa heikentävät muun muassa ravinteiden ja haitallisten aineiden kuormitus, elinympäristöjä ja lajien tilaa heikentävät toimet kuten ruoppaukset, ruoppausmassojen läjitykset, vesirakentaminen, vieraslajit, kalastus, metsästys, kalastuksen sivusaaliksi joutuminen, roskaantuminen ja vedenalainen melu.

Voimakkain rannikkovesien ja avomeren tilaa heikentävä paine on liiallinen ravinnekuormitus ja siitä aiheutuva rehevöityminen. Merkittävä osa merenpohjan laajoista elinympäristöistä on heikossa tilassa johtuen rehevöitymisestä ja muista ihmispaineista. Tila on heikoin Pohjois-Itämeren ja Suomenlahden avomerialueilla happikadosta johtuen. Pohjanlahdella merenpohjan tila on pääosin hyvä. Haitallisten ja vaarallisten aineiden osalta meren tila on edelleen heikko. Meren roskaantumisen osalta tilaa ei ole voitu luokitella, mutta roskia on meressä eniten ihmistoimintojen läheisyydessä ja alueilla minne roskat kulkeutuvat. Vieraslajien osalta tilaa voidaan pitää hyvänä. Merinisäkkäistä hallin populaatio on viime vuosina kasvanut, ja hallin tila on hyvä. Itämeren norpan, toisen merihylkeemme, tila on Pohjanlahdella hyvä, mutta heikko Saaristomerellä ja Suomenlahdella, missä norppapopulaatiot ovat erittäin vähälukuisia eivätkä kasva. Usean merilintulajin pesimäkannat ovat laskussa ja tila on pääosin heikko. Kaupallisesti kalastettavien lajien tila on pääosin hyvä, mutta kaloista erityisesti meritaimenen, ankeriaan ja Saaristomeren kuhan tila on huolestuttava.

Merenhoitosuunnitelma on EU:n meristrategiadirektiivin mukainen kansallinen meristrategia, jota valmisteltaessa on tehty yhteistyötä muiden Itämeren valtioiden kanssa HELCOMissa.

DOCUMENTATION PAGE

AUTHORS	Korpinen Samuli, Laamanen Maria, Suomela Janne, Paavilainen Pekka, Lahtinen Titta and Ekebom Jan (eds.)
TITLE OF PUBLICATION	Havsmiljöns tillstånd i Finland 2018 (State of the marine environment in Finland 2018)
DATE	December 2018
SERIES AND NUMBER	SYKE Publications 4
THEME OF PUBLICATION	Baltic Sea
KEYWORDS	State of the marine environment, Baltic Sea, marine strategy
NUMBER OF PAGES	248
LANGUAGE	Finnish and Swedish
COMMISSIONER	Finnish Environment Institute SYKE
FINANCIER	Ministry of the environment
PUBLISHER	Finnish Environment Institute SYKE Latokartanonkaari 11, 00790 Helsinki, Finland www.syke.fi
DISTRIBUTION	Finnish Environment Institute SYKE The publication is available on the internet (pdf): syke.fi/publications or helda.helsinki.fi/syke and in print: syke.juvenesprint.fi
PRINTING PLACE AND YEAR	Grano Helsinki, Finland 2019
IDENTIFIERS	ISBN 978-952-11-4979-5 (pbk) ISBN 978-952-11-4980-1 (PDF) ISBN 978-952-11-4967-2 (pbk, Finnish) ISBN 978-952-11-4968-9 (PDF, Finnish) ISSN 2323-8895 (print) ISSN 2323-8909 (online)

ABSTRACT

“State of marine environment in Finland 2018” is part of Finland’s marine strategy and it describes the current state of the marine environment during 2011-2016. It also includes an assessment of the pressures exerted on the marine environment, defines good environmental status and presents environmental targets and the associated indicators which follow the achievement of the targets. The environmental status is assessed by eleven qualitative descriptors of the EU marine strategy framework directive. The status is determined either as good or deteriorated.

Human societies have influenced the state of the marine environment for a long time and by various means and therefore the current state is deteriorated. To restore the good status, reductions are needed in the pressures degrading the environment, such inputs of nutrients and hazardous substances and adverse impacts on biotopes and species, caused by, e.g., dredging, marine disposal of dredged matter, construction activities at sea, alien species, fishing, hunting, fisheries bycatch, marine litter and underwater noise.

The greatest pressure on coastal and offshore environment is the excessive nutrient loading and the consequent eutrophication. Due to the eutrophication as well as other pressures, a significant share of broad sea-floor habitats are in deteriorated status. The status is worst in the offshore areas of the Northern Baltic Proper and the Gulf of Finland which suffer from oxygen deficiency. The state of the Gulf of Bothnia is predominantly good. Assessment of hazardous substances still shows deteriorated status, but the state impacted by marine litter was not assessed even though amounts of litter were much higher close to human activities and in areas accumulating litter. Status of alien species was estimated as good. The two seal species have different status in Finnish marine area: the grey seal populations has grown in recent years and indicates good status, but the ringed seal indicates good status only in the Gulf of Bothnia and deteriorated status in the Archipelago Sea and the Gulf of Finland, where the ringed seal population is scarce and does not grow. Populations of several breeding water birds are declining and their state is predominantly not good. Commercially exploited fish stocks, on the other hand, are mainly in good status, but the status of especially eel and sea trout stocks is worrying.

The Finnish marine strategy is part of the implementation of the EU marine strategy Framework Directive and it has been coordinated with other Baltic Sea countries in HELCOM.

WWW.SYKE.FI/PUBLIKATIONER

ISBN 978-952-11-4979-5 (hft)

ISBN 978-952-11-4980-1 (PDF)

ISSN 2323-8895 (print)

ISSN 2323-8909 (online)

Havsmiljöns tillstånd i Finland 2018 presenterar arter, livsmiljöer och funktionaliteter ur havsvårdens synvinkel enligt data från åren 2011–2016. Eftersom havsvården också innefattar bedömningen av mänsklig aktivitet och dess belastning samt bedömningen av andra tryck och ekonomiska konsekvenser, bedöms också deras tidsmässiga och regionala variationer i havet.

Målet inom havsvården är att nå god status i havsmiljön genom hållbart nyttjande av havsområdena. God status har definierats och bedömts i publikationen genom ett antal indikatorer. Om god status inte uppnås, har man inom havsvården definierat allmänna miljömål vilka styr mänsklig verksamhet på en hållbar grund, både vad gäller belastning från havet, från land och via atmosfären.



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment



Närings-, trafik- och
miljöcentralen