

# Havsmiljöns tillstånd i Finland 2018

---

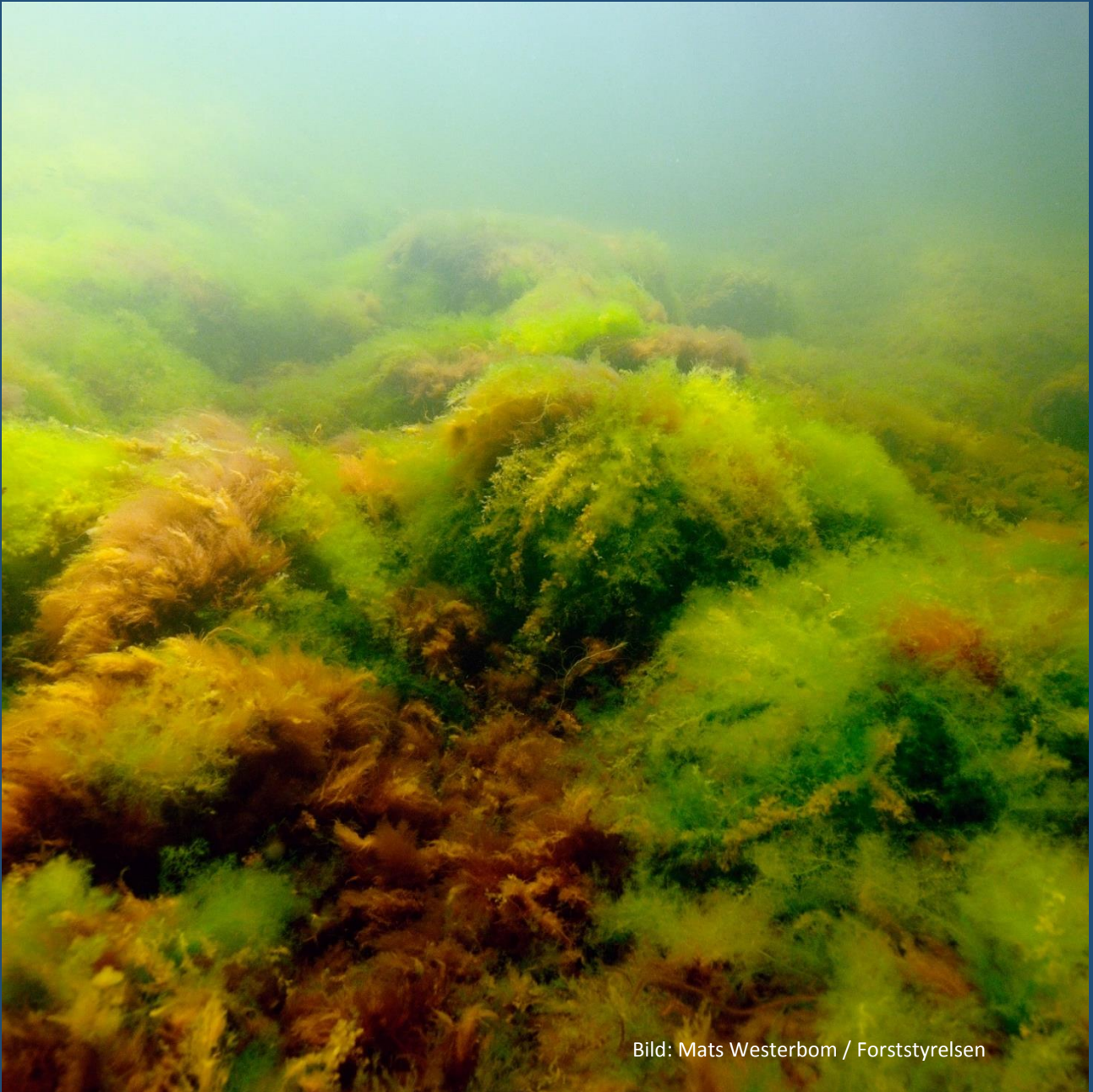


Bild: Mats Westerbom / Forststyrelsen

---

# Havsmiljöns tillstånd i Finland 2018

---

## 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 Ekeboom Jan (Miljöministeriet).

## Skribenter

Ahtiainen Heini (Naturresursinstitutet), Alenius Pekka (Meteorologiska institutet), Below Antti (Forststyrelsen), Blankett Penina (Miljöministeriet), Bruun Jan-Erik (Finlands miljöcentral), Ekeboom Jan (Miljöministeriet), Fleming-Lehtinen Vivi (Finlands miljöcentral), Haapasaari 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), 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), Rytönen 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), Westerboom Mats (Helsingfors universitet), Viitasalo Markku (Finlands miljöcentral), Villnäs Anna (Helsingfors universitet), Virtasalo Joonas (Geologiska forskningscentralen), Vähä Emmi (Finlands miljöcentral) och Äystö Lauri (Finlands miljöcentral).

## Innehåll

<b>Förord</b> .....	5
<i>Redaktionsrådet</i>	
<b>Sammanfattning: Hur mår Östersjön?</b> .....	6
<i>Redaktionsrådet</i>	
<b>1. Inledning</b> .....	12
1.1 Fysikaliska egenskaper i Finlands havsmiljö.....	12
<i>Laura Uusitalo, Pekka Alenius, Petra Roiha ja Jouni Lehtoranta</i>	
1.2 Hur påverkar människan havsmiljöns tillstånd? .....	15
<i>Samuli Korpinen ja Soile Oinonen</i>	
1.3 Havsvårdens mål .....	17
<i>Samuli Korpinen</i>	
<b>2. Definition av god status</b> .....	19
<i>Samuli Korpinen, Maria Laamanen ja Jan Ekebom</i>	
<b>3. Hur bedöms havets tillstånd?</b> .....	27
<i>Janne Suomela, Samuli Korpinen, Maria Laamanen ja Jan-Erik Bruun</i>	
<b>4. Mänsklig aktivitet i havsområdet och belastning från landsidan och luften</b> .....	30
4.1 Ekonomisk och social analys av havsanvändningen.....	30
<i>Emmi Nieminen, Heini Ahtiainen, Kari Hyytiäinen ja Soile Oinonen</i>	
4.2 Näringsbelastning på Östersjön .....	33
<i>Antti Räike ja Seppo Knuuttila</i>	
4.3 Belastning med skadliga och farliga ämnen.....	38
<i>Jukka Mehtonen, Emmi Vähä, Antti Räike, Jorma Rytönen, Jani Häkkinen, Heli Haapasaari ja Lauri Äystö</i>	
4.4 Energiavledning och buller i havsområden .....	43
4.4.1. Energiavledning i havet .....	43
<i>Pekka Paavilainen</i>	
4.4.2 Buller i havsområden.....	44
<i>Eeva Sairanen ja Jukka Pajala</i>	
4.5 Förorening och nyttjande av havsbotten.....	47
<i>Pekka Paavilainen, Janne Suomela, Joonas Virtasalo, Samuli Korpinen ja Marco Nurmi</i>	
4.6 Hydrografiska förändringar .....	51
<i>Janne Suomela, Pekka Paavilainen ja Samuli Korpinen</i>	
4.7 Användning av organiska naturresurser .....	52
4.7.1 Fisket i Östersjön .....	52
<i>Pirkko Söderkultalahti ja Antti Lappalainen</i>	
4.7.2 Jakt i havsområdet.....	55
<i>Mikko Toivola ja Kaarina Kauhala</i>	

<b>5. Havsmiljöns tillstånd 2011–2016</b> .....	58
5.1 Eutrofiering.....	58
5.1.1 Statusbedömning.....	58
<i>Vivi Fleming-Lehtinen, Pirkko Kauppila, Henrik Nygård, Janne Suomela ja Niina Kotamäki</i>	
5.1.2 Hur har eutrofieringen förändrats? .....	63
<i>Pirkko Kauppila, Vivi Fleming-Lehtinen, Henrik Nygård, Heikki Pitkänen, Samuli Korpinen ja Hjalte Parner</i>	
5.2 Halter av farliga och skadliga ämnen inklusive förändringar .....	68
<i>Jaakko Mannio, Harri Kankaanpää, Tarja Ikäheimonen, Pertti Koivisto, Henry Vallius, Emmi Vähä ja Ville Junttila</i>	
5.3 Nedskräpning i havsområden.....	75
<i>Outi Setälä, Anna Kukkola, Anna-Riina Mustonen ja Sanna Suikkanen</i>	
5.4 Främmande arter .....	79
<i>Maiju Lehtiniemi</i>	
5.5 Statusen för kommersiella fiskbestånd.....	81
<i>Antti Lappalainen, Outi Heikinheimo, Tapani Pakarinen, Jukka Pönni ja Jari Raitaniemi</i>	
5.5.1 Internationellt kvoterade fiskbestånd på öppet hav .....	82
5.5.2 Miljöstatus för kustens kommersiella fiskbestånd .....	83
5.6 Havsmiljöns mångfald .....	84
5.6.1 Statusen för livsmiljöer på havsbotten.....	84
<i>Lasse Kurvinen, Jan Ekeboom, Matti Sahla, Tytti Kontula ja Penina Blankett</i>	
5.6.2 Miljöstatusen för djur- och växtsamhällen på havsbotten.....	89
<i>Henrik Nygård, Ari Ruuskanen, Anna Villnäs, Mats Westerbom, Marko Jaale ja Samuli Korpinen</i>	
5.6.3 Planktonsamhällen .....	93
<i>Harri Kuosa, Maiju Lehtiniemi, Sirpa Lehtinen ja Sanna Suikkanen</i>	
5.6.4 Fiskar.....	96
<i>Antti Lappalainen, Jari Raitaniemi, Tapani Pakarinen, Ari Saura, Jukka Pönni, Erkki Jokikokko ja Outi Heikinheimo</i>	
5.6.5 Havsdäggjur .....	98
<i>Mervi Kunnasranta, Kaarina Kauhala ja Penina Blankett</i>	
5.6.6 Havsfåglar .....	106
<i>Markku Mikkola-Roos, Antti Below, Aleksi Lehikoinen ja Jukka Rintala</i>	
5.7 Östersjöns näringsväv .....	113
<i>Laura Uusitalo</i>	
5.8 Ekonomiska nyttor av havets goda tillstånd .....	114
<i>Emmi Nieminen, Heini Ahtiainen, Kari Hyytiäinen ja Soile Oinonen</i>	
<b>6. Östersjöns tillstånd och hur nyttjandet utvecklas</b> .....	116
<i>Markku Viitasalo</i>	

6.1 Megatrender i Finlands havsområde och deras orsaker.....	116
6.2 Möjliga framtider .....	119
6.3 Blå tillväxt och Östersjöns tillstånd .....	120
<b>7. Allmänna mål och metoder för ren miljö och mångfald i Östersjön.....</b>	<b>122</b>
<i>Maria Laamanen</i>	
<b>8. Underlag .....</b>	<b>125</b>
<b>Litteraturförteckning.....</b>	<b>126</b>

# Havsmiljöns tillstånd i Finland 2018

## Förord

Östersjön och dess tillstånd är en viktig sak för finländarna. Finland ligger på en halvö som reser sig ur Östersjön, och havet spelar en betydelsefull roll i många finländares liv. Havsmiljön är en viktig rekreationsskälla för många båtägare och semesterfirare, 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 i över fyrtio år. Havsskyddet har blivit mer systematiskt genom EU:s ramdirektiv om en marin strategi (2008) och Finlands nationella havsförvaltningsplan i tre delar, som utarbetades med anledning av direktivet. År 2012 beslutade statsrådet om definitioner av god status i havsmiljön, preliminär bedömning av miljöstatusen och allmänna miljömål. Därefter beslutades statsrådet 2014 om ett övervakningsprogram och 2015 om ett åtgärdsprogram. Havsvård är fortlöpande verksamhet som bygger på insamlade övervaknings- och forskningsdata. Finlands havsförvaltningsplan anpassas i perioder av sex år.

Havsmiljöns tillstånd i Finland 2018 är en bred 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. Rapportens socioekonomiska avsnitt 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.

Statusbedömningen gäller i huvudsak Finlands havsområden men har en nära koppling till internationella bedömningar av hela Östersjöns tillstånd. I praktiken bygger Finlands rapport på HELCOM-bedömningen State of the Baltic Sea, som Östersjöstaterna tagit fram tillsammans. I denna rapport om Finlands havsområden ges även vissa upplysningar utöver informationen i 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 2016–2017 (se listan av skribenter). Arbetet har skett under ledning av miljöministeriet och koordinerats av Finlands miljöcentral tillsammans med Närings-, trafik- och miljöcentralen i Egentliga Finland.

Redaktionsrådet



## Sammanfattning: Hur mår Östersjön?

Detta samrådsdokument "Havsmiljöns tillstånd i Finland 2018" utgör ett förslag till del I i Finlands havsförvaltningsplan 2018–2024. 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.

I havsvården granskas alla delar av Finlands havsområde (kustvatten och öppet hav från kusten till den ekonomiska zonens yttre gräns). Havsmiljöns tillstånd bedöms med hjälp av elva kvalitativa deskriptorer. Miljöstatusen klassificeras som god eller dålig. 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 statusbedömningen hela havsområdet och i vissa fall kustvattentypen. Behövliga data för bedömningar och indikatorer samlas in genom regelbunden övervakning av havsområdet.

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 (de s.k. belastningstaken) 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 och i samband med olyckor, nedfall och i ökande grad från hushållen både som diffusa utsläpp och via reningsverk. Produkter kan avge kemikalier under hela sin livscykel avfallsbehandling inräknat. 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 många sådana ämnen förbjudits och upphört.

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. Muddring av farleder och stränder samt tillhörande deponering av muddermassor i havet står för den största omvandlingen men förändringar orsakas även av vattenbyggnad, t.ex. olika bankar, fyllnad av vattenområden, anläggning av hamnar och undervattenskablar och -rörledningar. 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 sticker ut är huvudstadsregionen, Skärgårdshavets smala fartygsleder och hamnområdet i Kotka.

Åtgärder som modifierar havsbotten förändrar även de **hydrografiska förhållandena**. Med detta avses förändringar i vattnets strömningar, vågbildning, salthalt och temperatur. Deras totala influensområde utgör dock 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. I Finlands havsområden fiskas i huvudsak strömming, vassbuk, sik, lax och nors. I kustområdena är även gös och abborre viktiga arter. Även andra arter fastnar i fiskeredskapen som bifångst.

**Jaktens** påverkan har bedöms för viltarternas del. Viktiga grupper ur havsvårdssynpunkt är sälar och havsfåglar samt de främmande arterna mink och mårhund. Hållbarheten i 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 ovannämnda belastningarnas samlade effekt gör att statusen i Finlands kustvatten och öppna havsområden är dålig i många delar. Statusen är oftast bäst i områden där den mänskliga belastningen är liten, såsom på öppet hav. I regel är statusen sämre i kustvattnen, framförallt inom influensområdet för städer, industrianläggningar, annan mänsklig aktivitet eller vattendrag som belastar havet. Det finns också flera belastningar som påverkar hela havsområdet, och framförallt näringsämnen och skadliga ämnen har ackumulerats i havet under 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 belastningarnas ekosystempåverkan. Vissa deskriptorer återspeglar mänskliga belastningar eller andra människoframkallade förändringar i havsmiljön, bl.a. eutrofiering, halter och effekter av skadliga ämnen, förekomst av främmande arter och störning av havsbotten.

**Eutrofiering** försämrar väsentligt havsvattnets status, vilket märks bl.a. som grumlighet, algblomningar och förändringar i havsbottens status och i växt- och djursamhällena. Inget av Finlands öppna vattenområden eller kustvattenområden har god status i fråga om eutrofiering. Statusen är sämst i Finska viken och Skärgårdshavet. Statusen är bättre i Bottniska viken, framförallt 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  $\alpha$ -klorofyll, som beskriver mängden växtplankton. Bentiska djursamhällen har god status på många ställen. Eutrofieringen påverkar många deskriptorer av havsmiljöns tillstånd, såsom kommersiella fiskarter, näringsvävar och havsbottens status.

Havets tillstånd i fråga om **skadliga och farliga ämnen** är dåligt eftersom gränsvärdet 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 minskat i vatten, sediment och fisk, men det upptäckts också nya föreningar som ersatt förbjudna ämnen. **Fisk som är människoföda** har god miljöstatus i fråga om skadliga ämnen. 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 mänskliga aktiviteter 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, svartmunnad smörbult och vitfingrad brackvattenskrabba, har de senaste åren spridit sig snabbt i Finlands havsområden och påverkat 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. Syreförlusten gör att miljöstatusen är sämst i norra Östersjöns och Finska vikens öppna havsområden, men i Bottniska vikens öppna havsområde är statusen för bentiska livsmiljöer i huvudsak god. Indikatorerna visar särskilt dålig status i Finska vikens och Skärgårdshavets innerskärgård. **Makroalgsamhällen** har god status endast i Kvarkens ytterskärgård. **Bentiska djursamhällen** har god miljöstatus i över hälften av kustvattnens bottenområden, framförallt på öppet hav samt i kustvattnen i Bottenhavets, Kvarkens och Skärgårdshavets yttre delar.

**Växt- och djurplanktonsamhällena** 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. Djurplanktonsamhällena 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 havssäl, har god status i Bottniska viken men dålig i Skärgårdshavet och Finska viken, där populationerna är väldigt små och inte växer. Tumlare förekommer numera bara sporadiskt i Finlands havsområden, vilket beror på Östersjöpopulationens dåliga status. Statusmålet för tumlare uppnås inte i Finlands havsområden

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

Statusen för 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 försämrats, utgör fisket ett hot mot de starkt hotade naturliga bestånden. I enskilda vattendrag har yngelproduktionen ökat något men vandringshinder och lekmiljöernas dåliga status hotar alltiämt populationerna. Ålbestånden har minskat kraftigt de senaste decennierna och ålen klassas som starkt hotad i hela Europa. Även flundror har minskat betydligt liksom beståndet av nejonöga (klassen rundmunnade).

Bland **kommersiellt viktiga fiskarter** har strömmings- och vassbuksbestånden god status i Finlands havsområden. 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 och fisket där påverkar 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 och tre dålig status. Resterande fem visar 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 försämrad status finns såväl i toppen av näringsväven som på lägre nivåer.

**Havsvårdens allmänna mål** uppställs för att minska de mänskliga belastningarna och återställa havsmiljön. I rapporten uppställs 27 allmänna mål och deras specifika delmål utifrån statusbedömningen. Målen fokuserar på följande huvudteman: minska näringsbelastningen och eutrofieringen, minska belastningen från skadliga ämnen och nedskräpningen, minska spridningen av främmande arter, hållbar användning av marina naturresurser, naturskydd och återställning, förbättra dataunderlaget för havsvården och främja uppfyllelsen av god status i havsmiljön genom havsområdesplanering. Målen syftar till att styra utvecklingen mot god miljöstatus och ligger till grund för bl.a. framtagningen av åtgärder i åtgärdsprogrammet.

Trots att havsmiljöns tillstånd i Finland är dåligt i många delar finns det ändå positiva tecken. Näringsbelastningen från framförallt punktkällor som reningsverk, industrier och fiskodlingar har minskat och havets tillstånd har ställvis börjat förbättrats. Kvantiteterna av många farliga ämnen har minskat i havet till följd av förbuden mot användning. Halten av radioaktivt cesium minskar liksom oljeutsläppen. Sälarna har blivit fler och havsörnen har återvänt till alla våra kustvatten liksom till inlandsvattnen.

Samtidigt utsätts havsmiljön kontinuerligt för många nya belastningar och man försöker främja olika sätt att använda havsområdet och naturresurserna. Samordningen av detta med målen för havsmiljöns tillstånd ska ske via havsförvaltningsplaner som blir färdiga 2021.

Klimatförändringarna kommer att förändra hela Östersjöns ekosystem. Förändringar kan väntas i centrala egenskaper som vattnets temperatur, salthalt och halter av näringsämnen. Istäcket kommer sannolikt att minska och strömningarna, stratifieringen 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 Österjön 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 till förebyggande av 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.

Grön (●): god status, ljusröd (●): dålig status, vit (○): ej 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 i indikatorerna för bentiska livsmiljöer visar andelen för god och dålig 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	Avsnitt	Finska viken	Norra Östersjön	Skärgårdshavet	Bottenhavet	Kvarken	Bottenviken
Eutrofiering		5.1	●	●	●	●	●	●
Halter och effekter av föroreningar	PBDE	5.2	●	●	●	●	●	●
	Andra farliga ämnen	5.2	●	●	●	●	●	●
	Radioaktivitet	5.2	●	●	●	●	●	●
Föroreningar i matfisk		5.2	●	●	●	●	●	●
Nedskräpning		5.3	○	○	○	○	○	○
Energi och undervattensbuller			○	○	○	○	○	○
Hydrografiska förändringar			●	●	●	●	●	●
Främmande arter		5.4	●	●	●	●	●	●
Kommerciell fisk	Gös	5.4	●	●	●	●	●	●
	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		Avsnitt	Finska viken	Norra Östersjön	Skär-gårdshavet	Bottenhavet	Kvarken	Bottenviken
Naturens mångfald	Huvudsakliga miljötyper och havsbottens integritet	Litorala livsmiljöer	5.6.1		—				
		Infralitorala livsmiljöer	5.6.1		—				
		Circalitorala livsmiljöer	5.6.1		—				
		Livsmiljöer i utsjön	5.6.1						
	Vattenpelarens planktonsamhällen	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						
	Havs-däggdjur	Gråsäl	5.6.5						
		Östersjövikare	5.6.5		—				
		Tumlare	5.6.5						—
	Havs-fåglar	Häckande havsfåglar	5.6.6						
		Övervintrande havsfåglar	5.6.6					—	—
	Näringsvävar		5.7						

# 1. 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 vinteristäcke, uppblandning av övre vattenskikt vår 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, framförallt 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 ytnära 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.

**Istäcke.** 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 månadskiftet 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 Östersjöarter, 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 bildas ett varmt ytskikt på cirka 20 cm 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 vårtemperaturerna. Om det finns lite plankton när ynglen börjar få behov av extern näring kan de ha särskilt svårt att överleva. Då kan årgången bli liten.

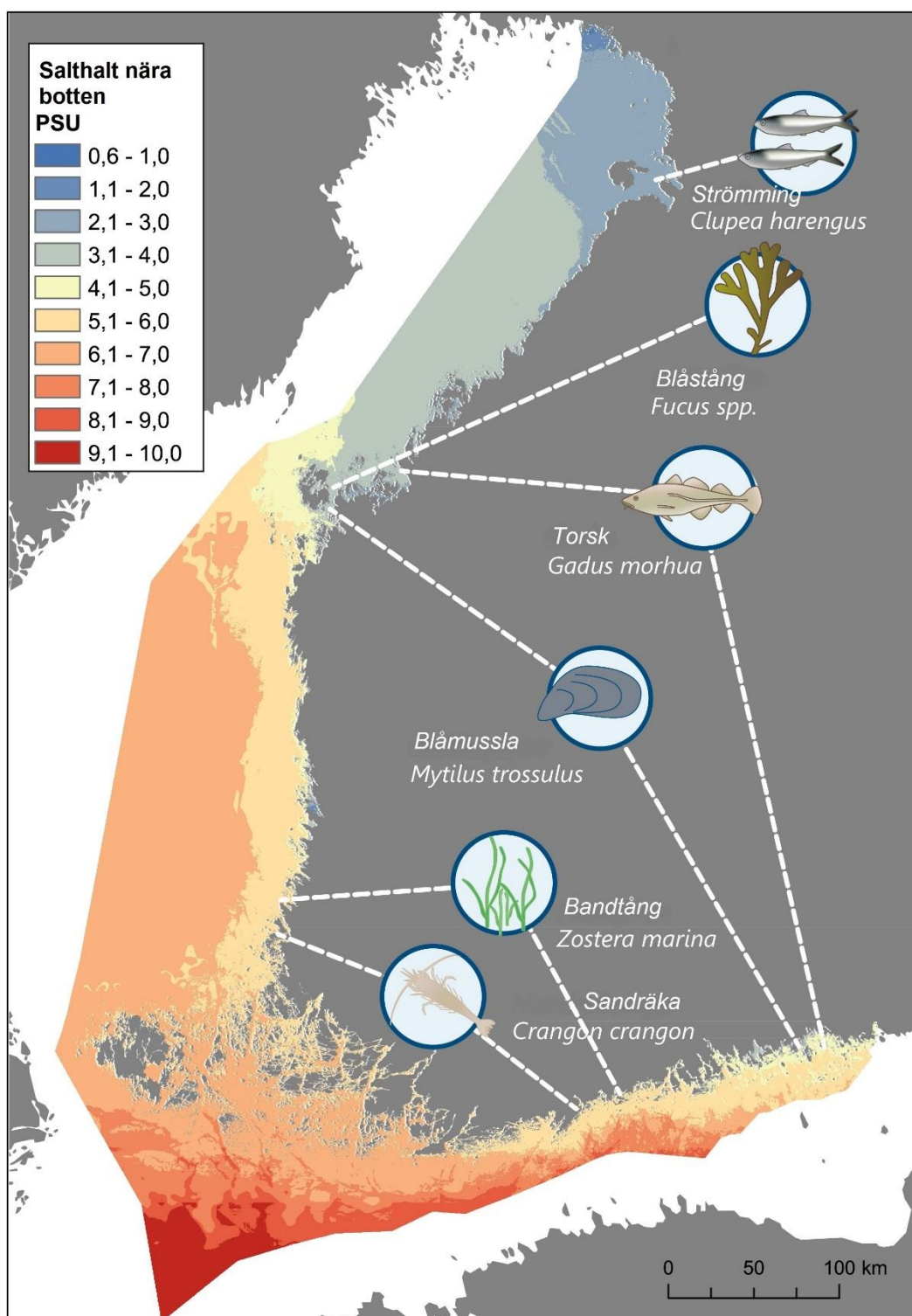
**Salthalt.** Vattnet blir tyngre ju saltare det är. Östersjöns vatten är permanent stratifierat eftersom det är saltare djupt ner än i ytskiktet. På cirka 60 m djup finns haloklinen, ett språngskikt där salthalten och vattnets densitet förändras. Vattnet ovanför haloklinen blandas upp höst och vår men 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 blandas upp ända till havsbotten. Vattnet i det grundare Skärgårdshavet blandas upp ända till botten höst och vår nästan överallt. Mellan Bottniska viken och huvudbassängen finns det en tröskel som minskar genomströmningen av saltare djupt vatten, vilket gör att det bottennära vattnet i huvudsak kommer från huvudbassängens ytskikt. Ytvattnets salthalt varierar: från 2,5–3,5 g kg<sup>-1</sup> i norra delarna av Bottenviken till cirka 6 g kg<sup>-1</sup> i Finska

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

**Syrefrihet.** 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 sänkor och bryts ned förbrukar syret i det bottennära vattnet. Dessa syrefattiga eller syrefria områden brer ut sig under årens lopp tills det strömmar in syrerikt vatten genom en salt puls. Anoxin är karakteristisk 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 anoxi på botten av kustvattenbassänger som är isolerade av öar eller grund. Bentiska växt- och djursamhällen påverkas starkt av anoxin eftersom få arter klarar sig i syrefattiga områden, och på syrefria bottenar lever bara mikrober som klarar sig i anoxiska förhållanden. I norra Östersjön är djupbassängerna nästan kontinuerligt syrefria och i Finska vikens sänkor förekommer syrefrihet 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 bottennära 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 sänkor så att det kan användas av planktonalger, vilket kan leda till bl.a. algblomningar.



**Bild 1.** Bottens salthalt och gränser för vissa nyckelarters utbredning (SYKE, HELCOM).



**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 botten nära 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. Begreppet intern belastning ser ut att aktualiseras framförallt när stora mängder fosfor frigörs från botten i samband med syrefrihet. Näringsämnen frigörs på detta sätt i Finlands samtliga havsområden men intensiteten har mycket stora regionala skillnader beroende på 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 vattenskiikt.

## 1.2 Hur påverkar människan havsmiljöns tillstånd?

Östersjön producerar ekosystemtjänster åt 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 och ekosystem (EEA 2015; tabell 2). Konsumtionsvanorna hos den globalt växande medelklassen ökar förbrukningen av naturresurser och miljöbelastningen samt hotar gränserna för hållbar tillväxt<sup>1</sup>. 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.

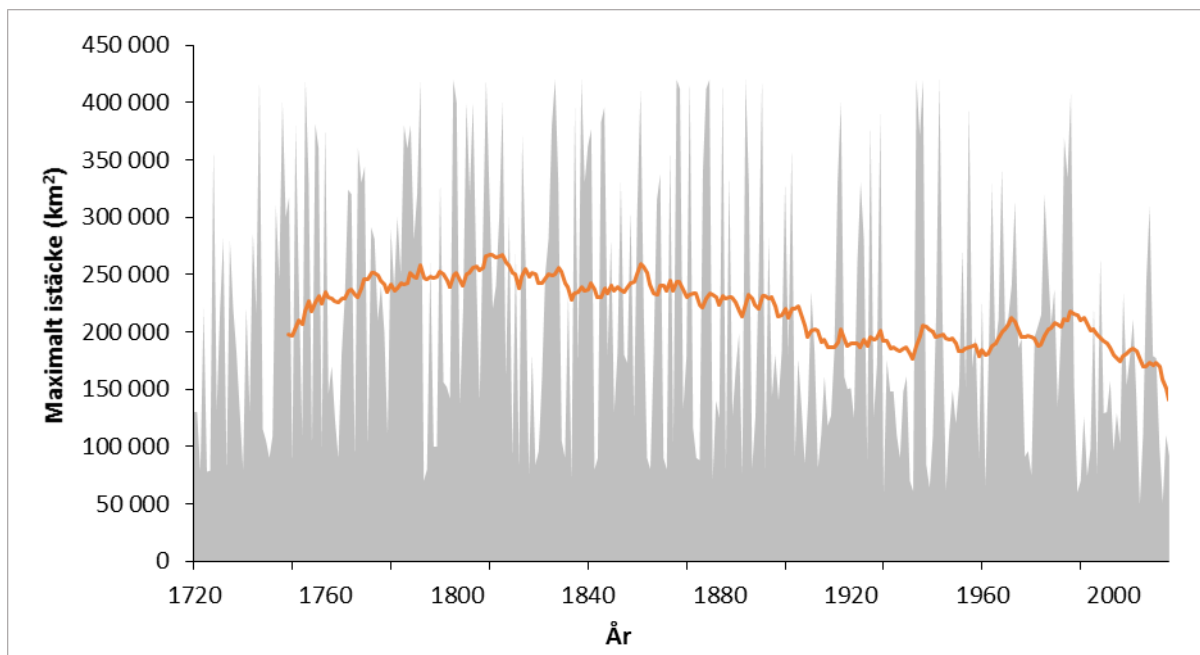
**Tabell 2.** Globala megatrender och bedömning av deras effekter på den marina miljön i Östersjön. European Environment Agency / Europeiska miljöbyrån 2015<sup>2</sup>.

Globala megatrender	Global prognos (EEA 2015)	Bedömning av effekterna på den marina miljön i Östersjön.
1. <b>Befolkningstillväxt</b>	Över 9,6 miljarder 2050, ökning framförallt i utvecklingsländerna	Befolkningen i norra Europa åldras. Effekterna på den marina miljön är oklara.
2. <b>Urbanisering</b>	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. <b>Pandemier och hälsorisker</b>	Åldrande befolkning och urbanisering ökar befolkningens ohälsa, pandemierna ökar	Sämre luftkvalitet och hälsosituation i städerna kan öka behovet att röra sig ute i naturen.
4. <b>Snabbare teknologiska förändringar</b>	Teknologiska förändringar tas i bruk snabbare och bredare	Tillämpning av försiktighetsprincipen får ökad betydelse, potentialen för miljövänlig teknik ökar.
5. <b>Fortsatt ekonomisk tillväxt?</b>	Ekonomi växer långsammare i många länder och ojämlikheten ökar, minskad offentlig finansiering av miljöskyddet.	Minskad offentlig finansiering av miljöskyddet och -övervakningen.
6. <b>Multipolär värld</b>	De flesta länderna blir viktiga producenter och påverkare.	Oklara effekter
7. <b>Ökande konkurrens om naturresurser</b>	Fördubblad efterfrågan på naturresurser fram till 2030.	Marina naturresurser blir intressanta.
8. <b>Ekosystemen hotas</b>	Ökad markanvändning, befolkning och användning av naturresurser hotar ekosystemen.	Havsmiljön utsätts för en växande belastning.
9. <b>Klimatförändringarnas följdverkningar ökar</b>	Hotar ekosystem och biologisk mångfald, ekonomisk tillväxt, livsmedelsproduktion, jämlikhet och hälsa	Östersjöns fysikaliska, kemiska och biologiska egenskaper förändras och påverkar samhället.
10. <b>Ökad förorening</b>	Utsläppen av näringsämnen och kemikalier ökar.	Belastningen via vattendrag och långväga gränsöverskridande föroreningar ökar genom klimatförändringarna.
11. <b>Mer diversifierad förvaltning</b>	Globaliseringen ökar regeringarnas utmaningar	Oklara effekter.

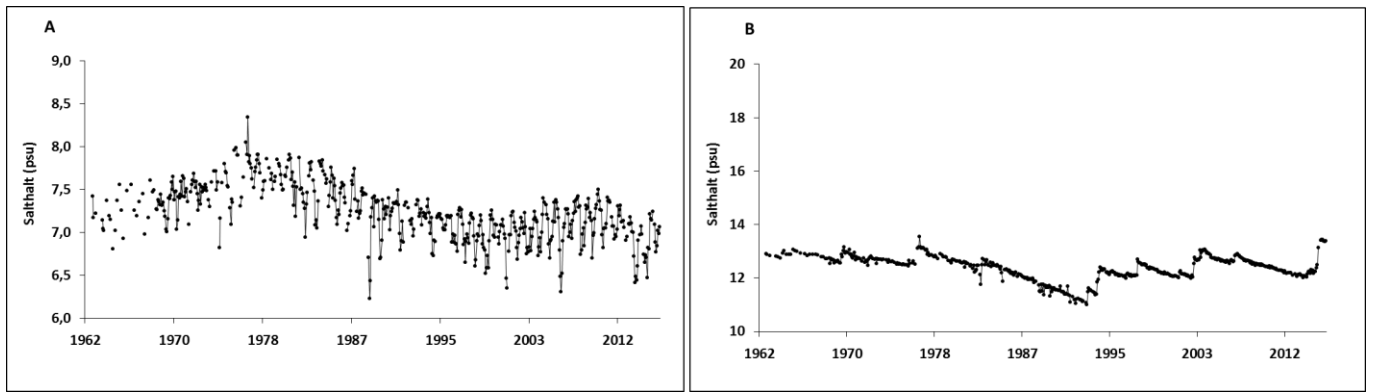
Sedan mitten av 1900-talet har näringsbelastningen haft en stark effekt på utvecklingen av Östersjöns tillstånd. Den kommer i huvudsak från jordbruket men även från källor som orsakar diffus belastning (skogsbruk och glesbebyggelse) och punktbelastning (samhällets reningsverk, industrier och fiskodlingar).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

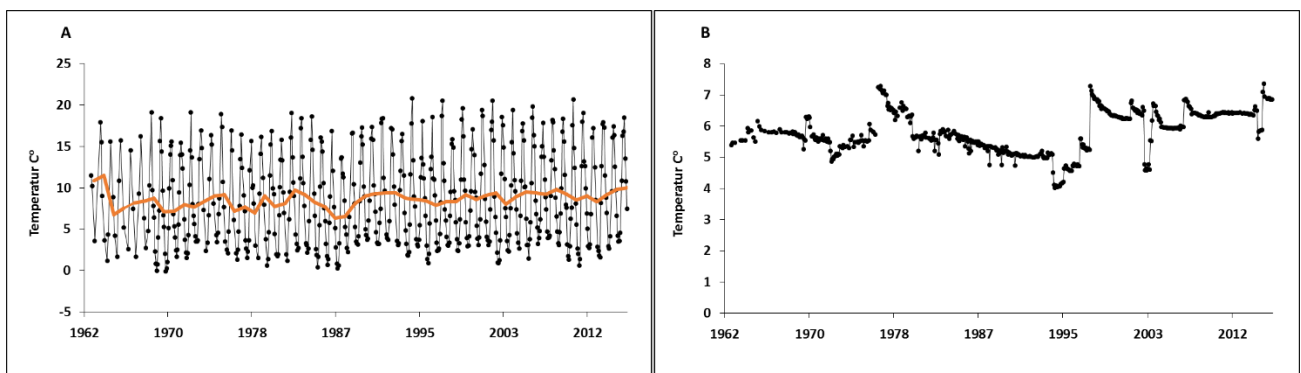
Klimatförändringarna har redan orsakat stora förändringar i Östersjön. Istäcket har krympt och antalet årliga isdagar har minskat de senaste decennierna, framförallt de senaste åren (bild 2). Ytvattnets salthalt har minskat i det långa perspektivet och havsvattnets temperatur har ökat framförallt i Östersjöns djupa bassänger (bild 3 och 4). Tidsserierna för ytvattnets pH-värde visar åtminstone hittills inte någon tydlig försurning av havsvattnet till följd av klimatförändringarna. Enligt de nuvarande scenarierna förutspås klimatförändringarna öka nederbörden och blåsigheten i norra Östersjön.



**Bild 2.** Istäckets maximala utbredning (km<sup>2</sup>) sedan början av 1700-talet (Meteorologiska institutet).



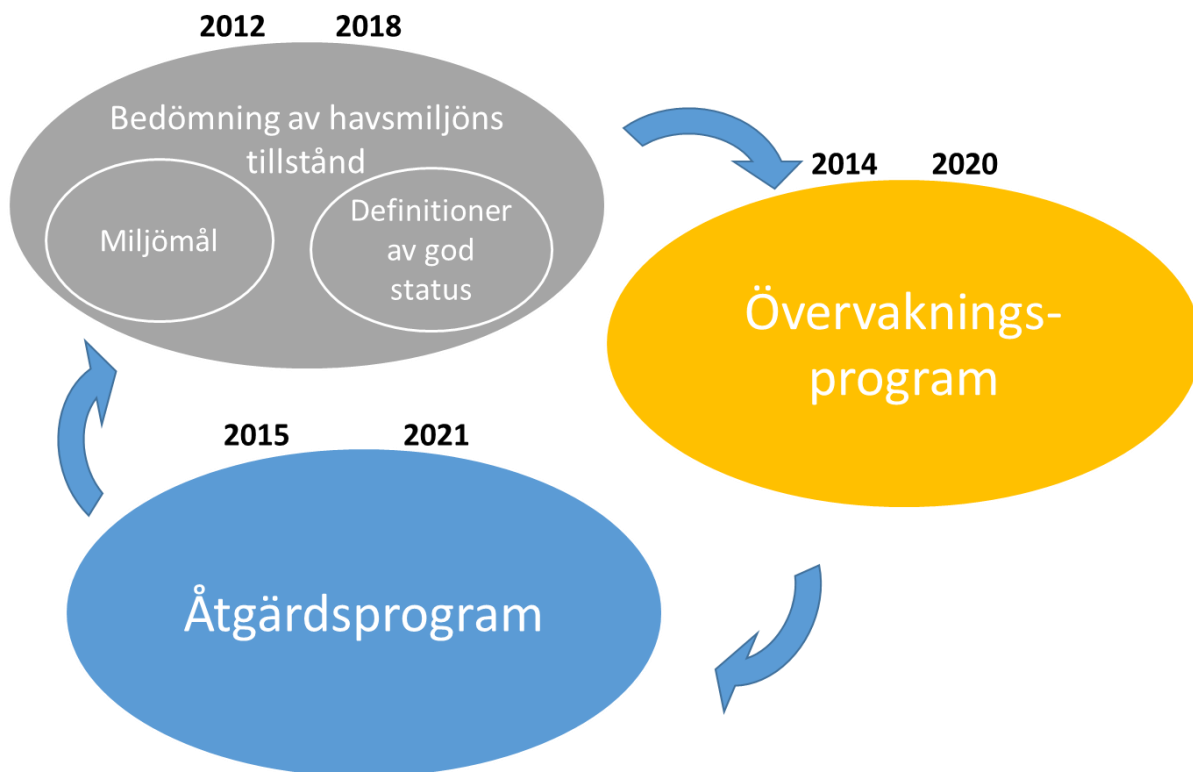
**Bild 3.** Salthaltens variation i Gotlandsdjupets ytvatten (A) och bottennära vatten (B) sedan 1960-talet<sup>3</sup>.



**Bild 4.** Temperaturens variation i Gotlandsdjupets ytvatten (A) och bottennära vatten (B) sedan 1960-talet. Linjen visar årsmedelvärdet av ytvattentemperaturerna<sup>3</sup>.

### 1.3 Havsvårdens mål

Havsvårdens mål är att uppnå god status i havsmiljön genom att ta fram en havsförvaltningsplan och genomföra åtgärderna i planen. Finland har skrivit in vattenvården 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 var 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 övervakningsprogram (Statsrådets beslut 21.8.2014) och ett åtgärdsprogram med syftet att uppnå god miljöstatus (Statsrådets beslut 3.12.2015).



**Bild 5.** Havsförvaltningsplanens huvudavsnitt. Havsförvaltningsplanen ses över i cykler av sex år. Först definieras god status, havsmiljöns tillstånd bedöms och miljömål uppställs. Sedan tar man fram ett övervakningsprogram för 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.

God status i havsmiljön bedöms med hjälp av 11 kvalitativa deskriptorer (bild 6) underbyggda av bedömningskriterier som Europeiska kommissionen fastställt (2010/477/EU). Kriterierna reviderades 2017. Statusen i Finlands havsmiljö bedömdes förra gången 2012 (Statsrådets beslut 13.12.2012). Då uppnåddes god status i deskriptorerna 2 (främmande arter), 6 (havsbottens 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 sjöfartsorganisationen IMO:s konventioner.



**Bild 6.** Havets tillstånd bedöms med hjälp av 11 kvalitativa deskriptorer underbyggda av kriterier och kriteriekomponenter som Europeiska kommissionen fastställt. Utförligare beskrivningar finns i bilaga 1 till 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>).

## 2. Definition av god status

Bedömningen av havets tillstånd förutsätter att varje deskriptor har en definition av god status (se 1.3). Statusen bedöms som god eller sämre 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 indikatorer<sup>4</sup> och statusbedömningen är därför inte direkt jämförbar med den som gjordes 2012<sup>5</sup>. 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 för god status, som nu har specificerats numeriskt och på annat sätt. Ambitionen har varit att ge mer specifika definitioner för varje enskilt bedömningskriterium. De nya definitionerna motiveras i underlagsrapport 1, Hyvän ympäristön tilan määritelmät.

HELCOMs tröskelvärden och indikatorer för god status har utnyttjats i definitionerna. Finländska havsexperter har tagit fram definitioner av god status för Östersjön i samarbete med andra Östersjöländer. HELCOM-tillsatta expertgrupper har utvecklat indikatorer och definitioner av god status. Dessa utgör merparten av definitionerna och tröskelvärdena i denna rapport. Motsvarande arbete för internationellt reglerade fiskbestånd har skett i Internationella havsforskningsrådet ICES arbetsgrupper. 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 gränsvärden i Finland, Sverige och Estland för 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. Målet är åtminstone god status.

Vissa definitioner av god status saknar tröskelvärden, om sådana inte kan anges på grund av bristfälliga forskningsdata eller pågående definitionsarbete. I dessa fall används trendbaserade eller deskriptiva textbaserade definitioner.

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

**Tabell 3.** Definitioner av god status per deskriptor (1–11) och kriterium för varje indikator.

**DESKRIPTOR 1: Biologisk mångfald bevaras. Livsmiljöernas kvalitet och förekomst samt arternas fördelning och abundans överensstämmer med rådande geomorfologiska, geografiska och klimatiska villkor (naturens mångfald)**

Kriterier	Indikatorer
	Havsdäggdjur
BIFÅNGSTDÖDLIGHET [D1C1]	<b>Gråsälens</b> 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.
	<b>Tumlarens</b> bifångstdödlighet vid fiske är nära noll. Bedöms för hela populationen i egentliga Östersjön.
UTBREDNING [D1C4]	<b>Gråsälen</b> är utbredd över alla delar av Finlands havsområde, vilket motsvarar dess naturliga utbredningsområde före populationsminskningen.
	<b>Östersjövikaren</b> är utbredd över alla delar av Finlands havsområde, vilket motsvarar dess naturliga utbredningsområde före populationsminskningen.
	<b>Tumlarens</b> 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 [D1C2]	<b>Gråsälen</b> har en population på minst 10 000 individer i Östersjön och dess årliga tillväxttakt i tillväxtfasen är >7 % eller när miljöns bärkraft nått minskar populationen inte >10 % som genomsnitt över 10 år.
	<b>Östersjövikaren</b> 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 nått minskar populationen inte >10 % som genomsnitt över 10 år.
	<b>Tumlarpopulationen</b> i Östersjöns huvudbassäng (inkl. Finska viken) bör växa mot en livskraftig populationsstorlek.

NÄRINGSSTATUS [D1C5]	<b>Gråsälens</b> trantjocklek som indikator för näringstillståndet är 40 mm hos jagade individer och 35 mm hos bifångst. Bedöms för hela Östersjön.
	<b>Östersjövikarens</b> 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 [D1C3]	<b>Gråsäl:</b> >6-åriga honor föder en levande unge i >90% av födslarna.
	<b>Östersjövikare:</b> >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 [D1C2]	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.
Havsfågla bedöms enligt medelvärdet för de två indikatorerna.	
	Fiskar
BIFÅNGST [D1C1]	<b>Havsöringens</b> bifångstdödlighet vid nätfiske minskar i alla havsområden. Bedöms för Finlands havsområde.
POPULATIONENS ABUNDANS [D1C2]	Yngeltätheten i <b>havsöringens</b> 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 [D1C3]	<b>Vandrings</b> 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 [D1C6]	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 [D1C6]	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 [D1C6]	Se deskriptor 5.
SYREFÖRHÅLLANDEN [D1C6]	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.	
<b>DESKRIPTOR 2, Främmande arter som har införts genom mänsklig verksamhet håller sig på nivåer som inte förändrar ekosystemen negativt (främmande arter)</b>	
	<b>Främmande arter</b>
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)**

	<b>Fiskar</b>
FISKERIDÖDLIGHET [D3C1]	<b>Strömming:</b> ICES rekommenderade $F_{MSY}$ -nivå (år 2018: 0,21 i Bottniska viken; 0,22 i övriga havsområden).
	<b>Vassbuk:</b> ICES rekommenderade $F_{MSY}$ -nivå för hela Östersjöbeståndet (år 2018: 0,26).
	<b>Torsk:</b> ICES rekommenderade $F_{MSY}$ -nivå för östra beståndet (år 2018: ej definierad)
LEKBESTÅNDETS STORLEK [D3C2]	<b>Lax</b> har en smoltproduktion på >75 % av lekälvens potentiella produktion: Torne älv och Simo älv.
	<b>Abborre</b> 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.
	<b>Strömming:</b> ICES rekommenderade $MSY B_{MSY}$ -nivå (år 2018: 283 180 t i Bottniska viken; 600 000 t i övriga havsområden).
	<b>Vassbuk:</b> ICES rekommenderade $MSY B_{MSY}$ -nivå för hela Östersjön (år 2018: 570 000 t).
	<b>Torsk:</b> ICES rekommenderade $MSY B_{MSY}$ -nivå för östra beståndet (år 2018: ej definierad).
POPULATIONENS STORLEKSFÖRDELNING [D3C3]	<b>Vandringssik</b> 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)**

	<b>Havsdäggdjur</b>
SÄLARS ABUNDANS [D4C2]	Abundansindikatorer för <b>gråsäl</b> och <b>östersjövikare</b> , se deskriptor 1
	<b>Havsfåglar</b>
HAVSFÅGLARS ABUNDANS [D4C2]	Indikatorer för häckande och övervintrande havsfåglar, se deskriptor 1
	<b>Fiskar</b>
STORLEKEN AV KOMMERSIELLT NYTTJADE FISKBESTÅNDS [D4C2]	Lekbeståndets storlek hos <b>strömming</b> , <b>vassbuk</b> och <b>torsk</b> , se deskriptor 3
ROVFISKARS ABUNDANS [D4C2]	Den kombinerade abundansen av <b>gädda</b> , <b>abborre</b> och <b>gös</b> 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.

	<b>Planktonsamhällen</b>
VÄXTPLANKTONSAMHÄLLEN [D4C1]	Indikator för växtplanktonsamhällen, se deskriptor 1.
DJURPLANKTONSAMHÄLLEN [D4C1, D4C2, D4C3]	Indikator för djurplanktonsamhällen, se deskriptor 1.
	<b>Bentiska djursamhällen</b>
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 algblomningar och syrebrist i bottenvattnet (eutrofiering)**

	<b>Eutrofiering</b>
HALTER AV NÄRINGSÄMNINGAR [D5C1]  <i>Tröskelvärdena för öppet hav var ursprungligen i <math>\mu\text{mol L}^{-1}</math>, men här är de omräknade till <math>\mu\text{g L}^{-1}</math> med faktorerna 14,01 (N) och 30,97 (P).</i>	HELCOMs tröskelvärden för löst oorganiskt kväve (DIN) och fosfor (DIP) på öppet hav underskrids: 53,2 $\mu\text{g DIN L}^{-1}$ och 18,3 $\mu\text{g DIP L}^{-1}$ i Finska viken, 40,6 $\mu\text{g DIN L}^{-1}$ och 7,7 $\mu\text{g DIP L}^{-1}$ i Norra Östersjön, 37,8 $\mu\text{g DIN L}^{-1}$ och 6,5 $\mu\text{g DIP L}^{-1}$ i Ålands hav, 39,2 $\mu\text{g DIN L}^{-1}$ och 5,9 $\mu\text{g DIP L}^{-1}$ i Bottenhavet, 51,8 $\mu\text{g DIN L}^{-1}$ och 3,1 $\mu\text{g DIP L}^{-1}$ i Kvarken, 72,9 $\mu\text{g DIN L}^{-1}$ och 2,2 $\mu\text{g DIP L}^{-1}$ i Bottenviken.
	HELCOMs tröskelvärden för halterna av totalkväve (N) och totalfosfor (P) på öppet hav underskrids: 298 $\mu\text{g N L}^{-1}$ och 17,0 $\mu\text{g P L}^{-1}$ i Finska viken, 227 $\mu\text{g N L}^{-1}$ och 11,8 $\mu\text{g P L}^{-1}$ i Norra Östersjön, 219 $\mu\text{g N L}^{-1}$ och 8,7 $\mu\text{g P L}^{-1}$ i Ålands hav, 220 $\mu\text{g N L}^{-1}$ och 7,4 $\mu\text{g P L}^{-1}$ i Bottenhavet, 242 $\mu\text{g N L}^{-1}$ och 7,4 $\mu\text{g P L}^{-1}$ i Kvarken, 237 $\mu\text{g N L}^{-1}$ och 5,6 $\mu\text{g P L}^{-1}$ i Bottenviken.
	HELCOMs tröskelvärden för halterna av totalfosfor (P) och totalkväve (N) i kustvattnen underskrids: 24 P och 350 N $\mu\text{g L}^{-1}$ i Finska vikens inre kustvatten, 20 P och 325 N $\mu\text{g L}^{-1}$ i Finska vikens yttre kustvatten, 23 P och 325 N $\mu\text{g L}^{-1}$ i Sydvästra innerskärgården, 20 P och 310 N $\mu\text{g L}^{-1}$ i Sydvästra mellanskärgården, 18 P och 290 N $\mu\text{g L}^{-1}$ i Sydvästra ytterskärgården, 20 P och 315 N $\mu\text{g L}^{-1}$ i Bottenhavets inre kustvatten, 14 P och 275 N $\mu\text{g L}^{-1}$ i Bottenhavets yttre kustvatten, 17 P och 325 N $\mu\text{g L}^{-1}$ i Kvarkens innerskärgård, 13 P och 280 N $\mu\text{g L}^{-1}$ i Kvarkens ytterskärgård, 14 P och 340 N $\mu\text{g L}^{-1}$ i Bottenvikens inre kustvatten, 11 P och 315 N $\mu\text{g L}^{-1}$ i Bottenvikens yttre kustvatten.
VÄXTPLANKTON $\alpha$ -KLOROFYLL [D5C2]	HELCOMs tröskelvärden för klorofyllhalten i växtplankton på öppet hav underskrids: 2,00 $\mu\text{g L}^{-1}$ i Finska viken, 1,65 $\mu\text{g L}^{-1}$ i Norra Östersjön, 1,5 $\mu\text{g L}^{-1}$ i Ålands hav, 1,5 $\mu\text{g L}^{-1}$ i Bottenhavet, 2,00 $\mu\text{g L}^{-1}$ i Kvarken, 2,00 $\mu\text{g L}^{-1}$ i Bottenviken.  Vattenvårdens tröskelvärden för halter av näringsämnen i kustvattnen underskrids: 3,5 $\mu\text{g L}^{-1}$ i Finska vikens inre kustvatten, 2,5 $\mu\text{g L}^{-1}$ i Finska vikens yttre kustvatten, 3,0 $\mu\text{g L}^{-1}$ i Sydvästra innerskärgården, 2,5 $\mu\text{g L}^{-1}$ i Sydvästra mellanskärgården, 2,3 $\mu\text{g L}^{-1}$ i Sydvästra ytterskärgården, 2,7 $\mu\text{g L}^{-1}$ i Bottenhavets inre kustvatten, 2,1 $\mu\text{g L}^{-1}$ i Bottenhavets yttre kustvatten, 3,3 $\mu\text{g L}^{-1}$ i Kvarkens innerskärgård, 2,2 $\mu\text{g L}^{-1}$ i Kvarkens ytterskärgård, 3,3 $\mu\text{g L}^{-1}$ i Bottenvikens inre kustvatten, 2,2 $\mu\text{g L}^{-1}$ i Bottenvikens yttre kustvatten.
SKADLIGA ALGBLOMNINGAR [D5C3]	HELCOMs tröskelvärden för algblomningarnas (blågrönalger) 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 överskrider: 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 inre 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 inre 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 inre kustvatten, 3,3 m i Bottenvikens yttre kustvatten.
SYREFÖRHÅLLANDEN [D5C5]	Syrebristen i Österjön 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 <sup>-1</sup> (månadsmedelvärde) i kustvattnens attemförekomster.
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)**

	<b>Förlust och störning av havsbotten</b>
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.
	<b>Bentiska växt- och djursamhällen och naturtyper</b>
BENTISKA DJURSAMHÄLLEN PÅ MJUKBOTTNAR [D6C5]	Enligt vattenvårdens BBI-index är tröskelvärdena för kustens bentiska djursamhällen (ELS) 0,52/0,51 (0-10 m / >10 m) i Finska vikens inre 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 inre 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 inre kustvatten, 0,56/0,55 (0-10 m / >10 m) i Bottenvikens yttre kustvatten.
	BQI 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 <sup>-1</sup> som månadsmedelvärde.
MAKROALGZONER PÅ HÅRDBOTTNAR [D6C5]	Den nedre gränsen för blåstångzonen (5 % täckning inom 6 m <sup>2</sup> ) är 3,0/3,5 m (skyddad/öppen) i Finska vikens inre 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 inre 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.
	Den nedre gränsen (lägst växande individ) för rödalger <i>Furcellaria lumbricalis</i> , <i>Rhodomela confervoides</i> , <i>Polysiphonia fucooides</i> och <i>Phyllophora pseudoceranoides</i> är 9,1 m, 7,7 m, 7,7 m och 8,8 m i Finska vikens inre 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 inre 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 naturtyperns 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)**

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 föroreningseffekter (halter och effekter av främmande ämnen)**

KONCENTRATIONER AV ÄMNEN [D8C1]	
TUNGMETALLER	Halterna av bly, kvicksilver och kadmium (årsmedelvärde) underskrider miljökvalitetsnormen i vatten ( $1,3 \mu\text{g Pb L}^{-1}$ och $0,2 \mu\text{g Cd L}^{-1}$ ) och i fisk (bara kvicksilver, $200 \mu\text{g kg}^{-1}$ ww).
	Halterna av bly i fisk och kadmium i musslor underskrider HELCOMs tröskelvärden $24 \mu\text{g Pb kg}^{-1}$ ww och $960 \mu\text{g Cd kg}^{-1}$ dw.
LÅNGLIVADE ORGANISKA GIFTER	Halterna av PBDE, HBCDD, PFOS, polyklorerade bifenyler (dioxinliknande kongener) och dioxin underskrider miljökvalitetsnormerna i fisk, skaldjur och musslor: summan av 47,99,100 och 153 PBDE-kongener $0,0085 \mu\text{g kg}^{-1}$ ww, HBCDD $167 \mu\text{g kg}^{-1}$ , PFOS $9,1 \mu\text{g kg}^{-1}$ ww, summan av PCB-kongener 28, 52, 101, 138, 153 och 180 $75 \mu\text{g kg}^{-1}$ ww, summan av dioxiner $0,0065 \text{TEQ/kg ww}$ .
POLYAROMATISKA KOLVÄTEN	Halterna av benso-a-pyren och fluoranten i blötdjur underskrider miljökvalitetsnormerna ( $5$ och $30 \mu\text{g kg}^{-1}$ ww), och halterna av antracen i sediment underskrider $24 \mu\text{g kg}^{-1}$ dw (TOC 5 %).
ORGANISKA TENNFÖRENINGAR	Halten av tributyltenn (TBT) i sediment underskrider HELCOMs tröskelvärde $1,6 \mu\text{g kg}^{-1}$ dw (5 % TOC) eller motsvarande miljökvalitetsnorm 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]	<b>Havsörnspopulationen</b> är i gott skick, om produktiviteten är 0,97; häckningsresultatet 59 % och kullstorleken 1,64. <b>Gråsälens</b> och <b>östersjövikarens</b> reproduktionsförmåga, se deskriptor 1.
PLÖTSLIG FÖRORENING [D8C3]	Upptäckta oljeutsläpp i havet underskrider HELCOMs tröskelvärde: $5 \text{ m}^3$ i Finska viken, $14 \text{ m}^3$ i Norra Östersjön, $0,1 \text{ m}^3$ i Ålands hav, $0,2 \text{ m}^3$ i Bottenhavet, $0,01 \text{ m}^3$ i Kvarnen, $0,1 \text{ m}^3$ 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)**

KONCENTRATIONER AV ÄMNEN [D9C1]	
METALLER	Halten av bly i fisk (muskel) underskrider $0,30 \text{ mg kg}^{-1}$ färsk vikt.
	Halten av kadmium i fisk (muskel) underskrider $0,05 \text{ mg kg}^{-1}$ färsk vikt.
	Halten av kvicksilver i fisk (muskel) underskrider $0,50 \text{ mg kg}^{-1}$ färsk vikt (gädda $1,0 \text{ mg kg}^{-1}$ färsk vikt)
DIOXINER OCH PCB	Halten av dioxiner underskrider $3,5 \text{ PCDD/F pg TEQ g}^{-1}$ färsk vikt.
	Den totala halten av dioxiner och dioxinliknande PCB underskrider $6,5 \text{ PCDD/F + PCB pg TEQ g}^{-1}$ i färsk vikt.
God status fastställs per havsområde enligt de vanligaste fiskarterna för konsumtion. 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)**

MAKROSKRÄP PÅ STRÄNDER, I VATTNET OCH PÅ HAVSBOTTEN [D10C1]	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 [D10C2]	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 11, Tillförsel av energi, inbegripet undervattensbuller, ligger på nivåer som inte påverkar den marina miljön på ett negativt sätt (energi och undervattensbuller)**

KONTINUERLIGT UNDERVATTENSBULLER [D11C1]	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 framförallt 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 [D12C2]	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.	

### 3. Hur bedöms havets tillstånd?

#### 3.1 Statusindikatorer

Havsmiljöns tillstånd och belastningen på havet bedöms med de indikatorer för god status som nämnts i samband med definitionerna. Indikatorerna beskriver vad som är god status och hur långt det är dit. Varje indikator har ett gränsvärde 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 orsak–verkan, effekterna på arter och livsmiljöer eller underbygger indikatorernas huvudbudskap.

Inom HELCOM har medlemsstaterna tillsammans arbetat med att utveckla statusindikatorerna för havsmiljön och integrera den insamling av övervakningsdata som behövs. 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, om statusen inte är god, storleken på detta gap. När statusen är sämre än god används termen "dålig". Eftersom det är komplicerat att ta till sig statistik om tiotals variabler bedöms större helheter med HELCOMs bedömningsverktyg, som 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, framförallt 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](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Itameren_tilan_seuranta) och utförligare i en s.k. övervakningshandbok (tillgänglig på samma webbplats). Övervakningsprogrammet har tagits fram av HELCOM-länderna i ett samarbete kring övervakningsprogram och -metoder som började redan på 1970-talet. Internationella havsforskningsrådet (ICES) koordinerar fiskeriövervakningen och hanterar många HELCOM-datamängder.

Finlands övervakningsprogram är flera statliga inrättnings- och ämbetsverks gemensamma ansträngning som koordineras av Finlands miljöcentral. I programmet används resultat från statliga inrättnings- övervakning samt data om havsområdets status från kontroller av förpliktelser enligt miljötillstånd för tillståndspliktig verksamhet. Programmets tillräcklighet och tillförlitlighet har bedömts, och metoderna vidareutvecklas i nationellt och internationellt samarbete. Vid sidan av sedvanlig övervakning används automatiska metoder och satellitövervakning i ökande grad, vilket också kommer att förbättra tillgängligheten av övervakningsdata.

### 3.3 Havsområdesindelning och statusbedömningens tidsram

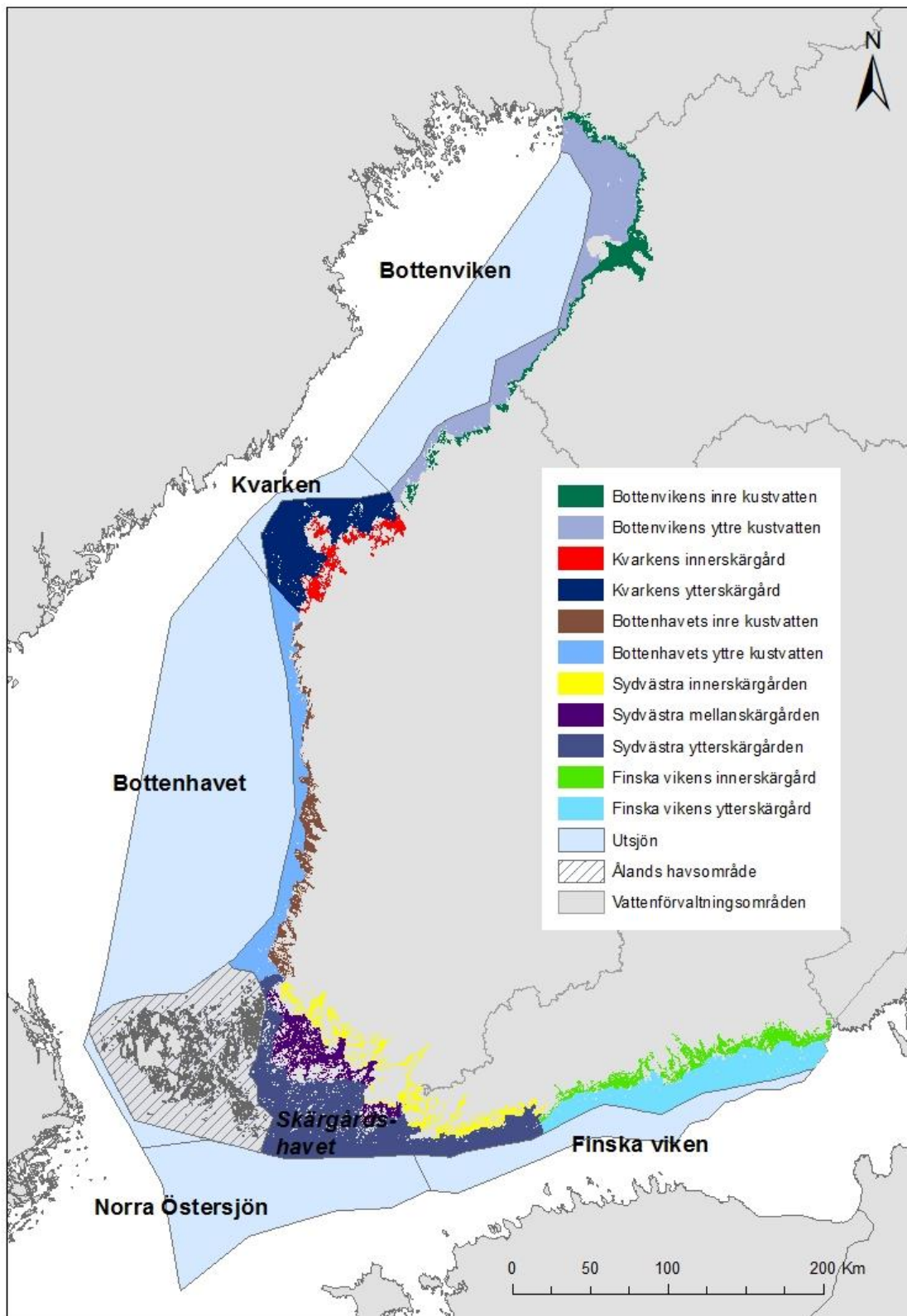
Statusbedömningen omfattar alla delar av Finlands havsområde från kustvattnen till den ekonomiska zonens yttre gräns (bild 7). Finlands havsområde indelas i sex havsområden: Bottenviken, Kvarken, Bottenhavet, Ålands hav, Skärgårdshavet, Norra Östersjön och Finska viken (bild 7). Kustvattenområdet som ingår i planeringen av vattenvården har delats in i 14 typer efter naturliga egenskaper (djup, öppenhet). 3 av typerna hör till Ålands kustvatten. Kustvattentyperna är vidare indelade i vattenförekomster, grundenheter 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 enligt 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 i underlaget ([http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Mika\\_on\\_Itameren\\_tila](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Mika_on_Itameren_tila)) och HELCOMs indikatorresultat (<http://stateofthebalticsea.helcom.fi/>).

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, SYKE).

## 4. Mänsklig aktivitet i havsområdet och belastning från landsidan och luften

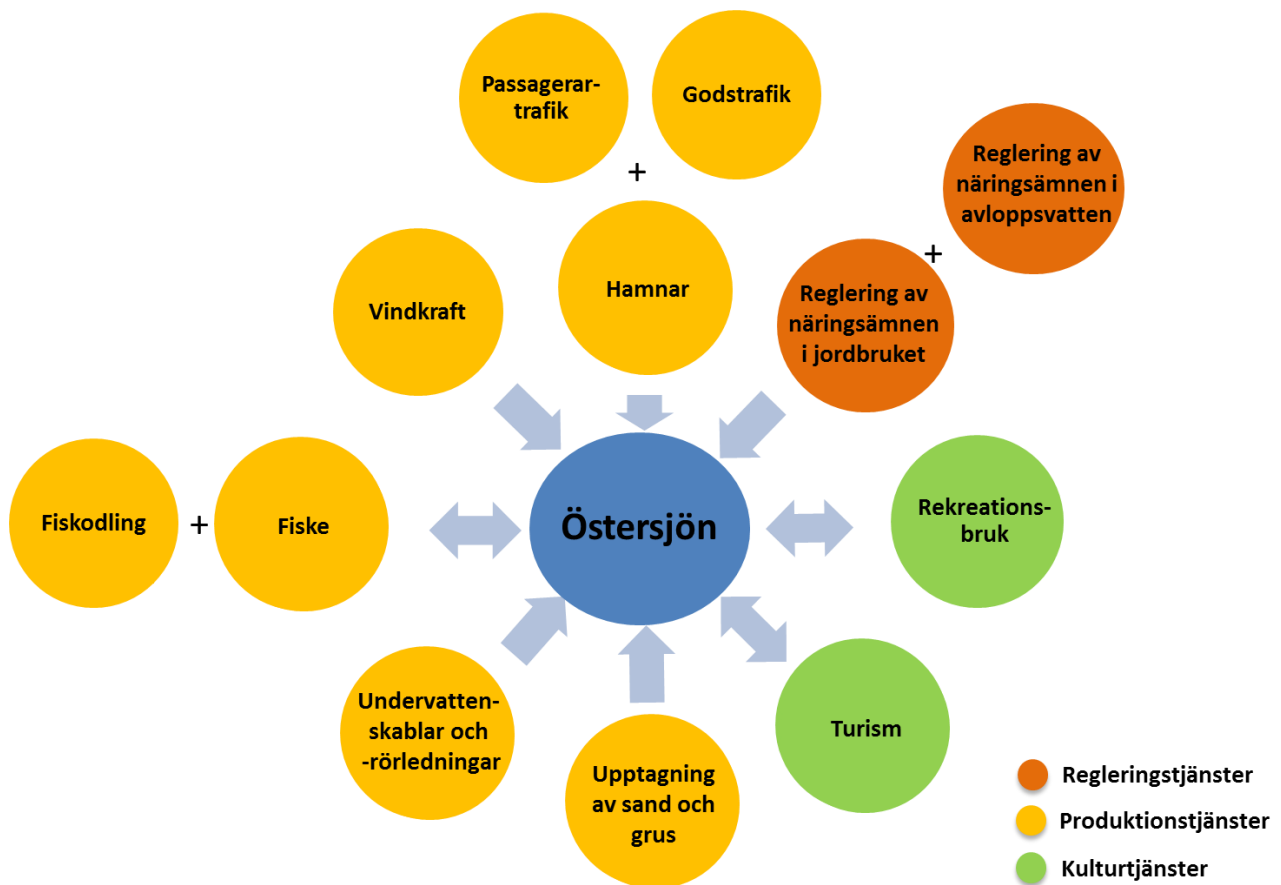
### 4.1 Ekonomisk och social analys av havsanvändningen

I havsområdet bedrivs många typer av mänsklig aktivitet som belastar den marina miljön, såsom fartygstrafik, energiproduktion, fiske och rekreation. 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).

Bild 8 indelar branscherna och ekosystemtjänsterna i klasser. Ekosystemtjänsterna indelas i regleringstjänster (t.ex. reglering av näringsämnen), produktionstjänster (t.ex. livsmedelsproduktion) och kulturella tjänster (t.ex. rekreation). Därutöver skulle man kunna beakta upprätthållande tjänster (t.ex. upprätthållande av mångfald) men eftersom dessa utgör mellantjänster i produktionen av andra ekosystemtjänster utelämnas tjänsterna 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.



**Bild 8.** Granskade branschers och ekosystemtjänsters beroende av havets tillstånd samt indelning i ekosystemtjänstklasser. En dubbelpil betyder att verksamheten är beroende av havets tillstånd vilket i sin tur är beroende av verksamheten. En enkel pil betyder att verksamheten påverkar havets tillstånd men är inte beroende av detta.

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 bransch eller tjänst. Dessutom beskriver de branschens 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 branschen 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 branschens betydelse för samhällsekonomin. Produktionsfaktorprisets mervärde liknar bruttomervärdet men siffrorna är inte helt jämförbara. Ifall dessa indikatorer inte är tillgängliga beskrivs branschens 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 bransch eller tjänst. Dessutom beskriver de branschens 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 ligga still (→) inom den närmaste framtiden. Bedömningen bygger på den senaste utvecklingen enligt statistiken om branschen eller ekosystemtjänsten (\*) eller expertbedömning (\*\*).

Ekosystem-tjänst	Bransch	Indikator	Värde	Metod	Bedömd utveckling
Produktionstjänst	Fiske	Bruttomervärde (M€) <sup>[A]</sup>	15,5	Havsräkenskaper	↗*
		Sysselsättning (personer/årsverken) <sup>[A]</sup>	1847/355		
	Vattenbruk	Bruttomervärde (M€) <sup>[B]</sup>	4,8	Havsräkenskaper	↘*
		Sysselsättning (personer/årsverken) <sup>[B]</sup>	89/69		
	Vindkraft	Antal turbiner <sup>[C]</sup>	11	Havsräkenskaper	↗*
		Produktion (MW) (i drift/under uppförande) <sup>[C]</sup>	32/40		
		Sysselsättning (årsverken) <sup>[D]</sup>	378		
	Hamnar	Mängden godstransporter (Mt) <sup>[E]</sup>	106,1	Havsräkenskaper	↗**
		Antal hamnar <sup>[E]</sup>	39		
	Godstrafik	Produktionsfaktorprisets mervärde (M€) <sup>[F]</sup>	403,0	Havsräkenskaper	↗*
		Sysselsättning (personer/årsverken) <sup>[F]</sup>	3502/2701		
	Passagerartrafik	Produktionsfaktorprisets mervärde (M€) <sup>[F]</sup>	278,6	Havsräkenskaper	↗*
		Sysselsättning (personer/årsverken) <sup>[F]</sup>	5739/4892		
	Kablar och rörledningar	Antal elkablar <sup>[G]</sup>	5	Havsräkenskaper	↗*
Elkablaras överföringskapacitet (MW) <sup>[G]</sup>		2450			
Antal gasledningarna på finskt territorialvatten (befintliga/planerade) <sup>[H]</sup>		1/2			
Gasledningarnas överföringskapacitet till Finland (miljoner m <sup>3</sup> /dygn) (befintliga/planerade) <sup>[H]</sup>		0/7,2			
Upptagning av sand och grus	Upptagen mängd material (miljoner m <sup>3</sup> ) (åren 2001–2015/planerade) <sup>[I]</sup>	6/23	Havsräkenskaper	→**	

Kultur- tjänster	Turism (inkvartering)	Bruttomervärde (M€) <sup>J</sup>	284	Havsräkenskaper	↗*
		Sysselsättning (personer) <sup>24</sup> <sup>J</sup>	7250		
	Rekreation	Rekreativvärde (M€) <sup>K</sup>	1040	Ekosystemtjänst- serad ansats	↗**
		Rekreativbesök/personer/år <sup>K</sup>	4,0		
Reglering- stjänst	Reglering av näringsämnen i jordbruket	Uteblivna reningskostnader (M€) <sup>L</sup>	1469	Kostnadsbaserad ansats	↘**
	Reglering av samhällets avloppsvatten	Uteblivna reningskostnader (M€) <sup>M</sup>	126	Kostnadsbaserad ansats	↘**

<sup>A)</sup>Data från 2014.<sup>6</sup>

<sup>B)</sup>Data från 2014.<sup>7</sup>

<sup>C)</sup>Data från 2016.<sup>8</sup>

<sup>D)</sup>Data från 2016. Premiss: 100 MW vindkraftpark sysselsätter 1180 årsverken.<sup>9</sup>

<sup>E)</sup>Data från 2013.<sup>10</sup>

<sup>F)</sup>Data från 2014.<sup>11</sup>

<sup>G)</sup>Data från 2016.<sup>12</sup>

<sup>H)</sup>Data från 2016.<sup>13, 14</sup>

<sup>I)</sup>Data från 2001–2015.<sup>15</sup>

<sup>J)</sup>Data från 2014. Bygger på sysselsättningen i turistsektorn (kustlandskapen Åland, Kymmenedalen, Österbotten, Norra Österbotten, Satakunta, Nyland och Egentliga Finland) och mervärdet i inkvarteringsverksamhet<sup>16</sup>. Eftersom bara kustlandskapen ingår i underlaget ger värdet inte en rättvisande bild av allt mervärde och all sysselsättning som havet tillför turismen.

<sup>K)</sup>Data från 2010.<sup>17</sup>

<sup>L)</sup>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 näringsämnen man behöver rena. Premisser: Jordbrukets fosforbelastning på havet är 143 1800 t/år och kvävebelastningen är 30 200 t/år<sup>18</sup>. Marginalkostnaden för fosforrening är 561 000 €/t och 15 200 €/t för kväve<sup>19</sup>.

<sup>M)</sup>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 näringsämnen man behöver rena. Premisser: Samhällets fosforbelastning på havet är 143 t/år och kvävebelastningen är 10 538 t/år<sup>18</sup>. Marginalkostnaden för fosforrening är 17 000 €/t och 11 700 €/t för kväve<sup>19</sup>.

## 4.2 Näringsbelastning på Östersjön

Österjön tillförs näringsämnen från Finland via punktbelastning (samhällen, industrier och fiskodling), vattendrag, kustnära avrinningsområden och nedfall. Totalbelastningen 2011–2016 var i medeltal 3 840 t fosfor och 90 300 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.

**Tabell 5.** Fosfor- och kvävebelastningen från Finland till olika havsområden<sup>1)</sup>. Belastning via vattendrag inkluderar naturlig urlakning.

PTOT	Vatten- drag <sup>2)</sup>	Punkt- belastning <sup>3)</sup>	Totalt	NTOT	Vatten- drag <sup>2)</sup>	Nedfall <sup>4)</sup>	Punkt- belastning <sup>3)</sup>	Totalt
	t	t	t		t	t	t	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	652	59	711	Finska viken	17215	824	1467	19506
<b>Totalt</b>	<b>3665</b>	<b>178</b>	<b>3843</b>	<b>Totalt</b>	<b>80375</b>	<b>4480</b>	<b>5423</b>	<b>90278</b>

1) Värden uppdateras till rapportens slutliga version

2) Medelvärde 2011-2016

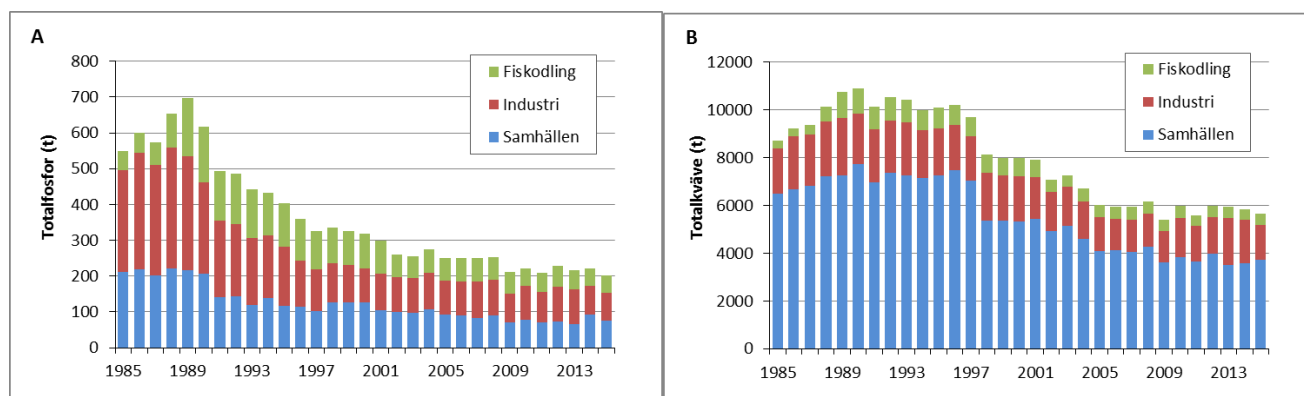
3) Belastningen år 2015

4) Medelvärde 2008-2012

### 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 5 400 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.

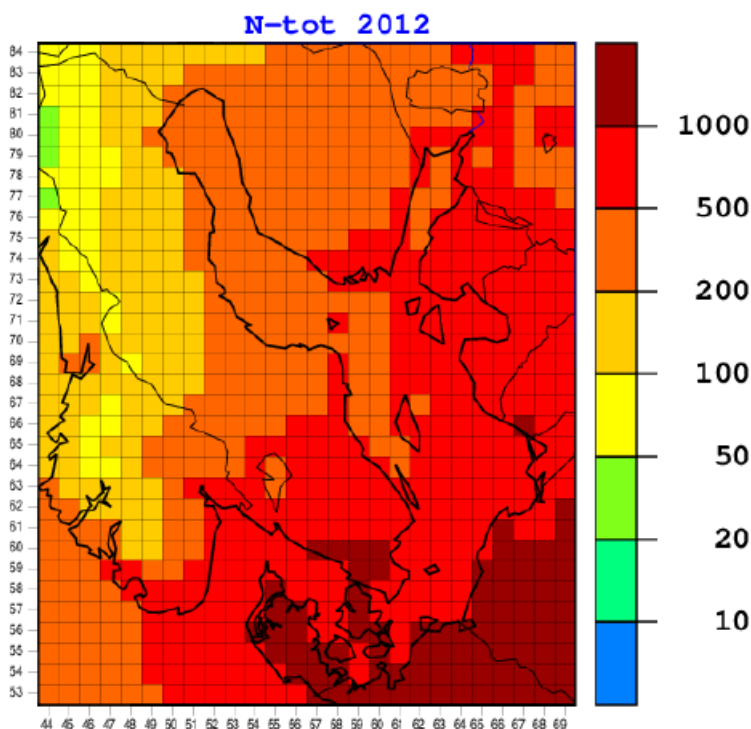
Direktutsläppen av fosfor i Finlands havsområden var störst under 1970-talets första hälft och minskade sedan genom effektivare rening av samhällenas och industrins avloppsvatten. Belastningen från fiskodling började öka påtagligt i slutet av 1970-talet och nådde sin topp 1990 (bild 9) men har sedan 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 Viksbacka<sup>20</sup>.



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

## Nedfall

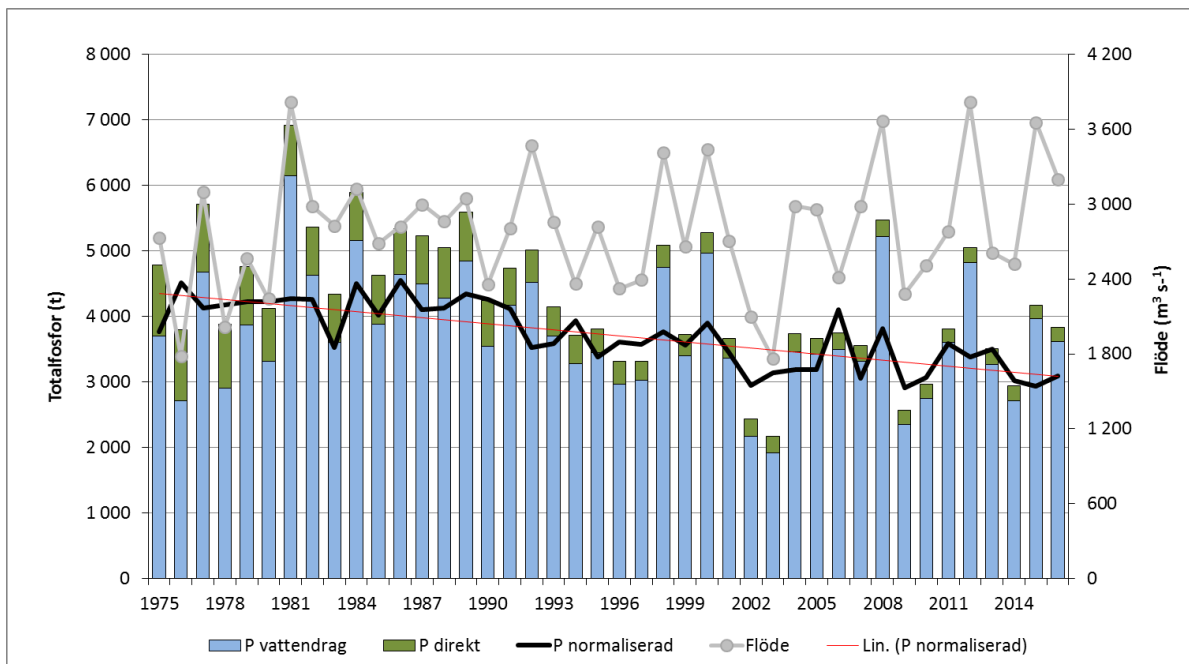
Kvävenedfallet från Finland till Finlands havsområden 2008–2012 var i genomsnitt 4 480 t a<sup>-1</sup>. Störst nedfall i förhållande till arealen hade Finlands sydvästra havsområden (bild 10). I likhet med ämnesflödet i vattendragen uppvisar kvävenedfallet årliga variationer som bl.a. beror på nederbörden 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<sup>21</sup>.



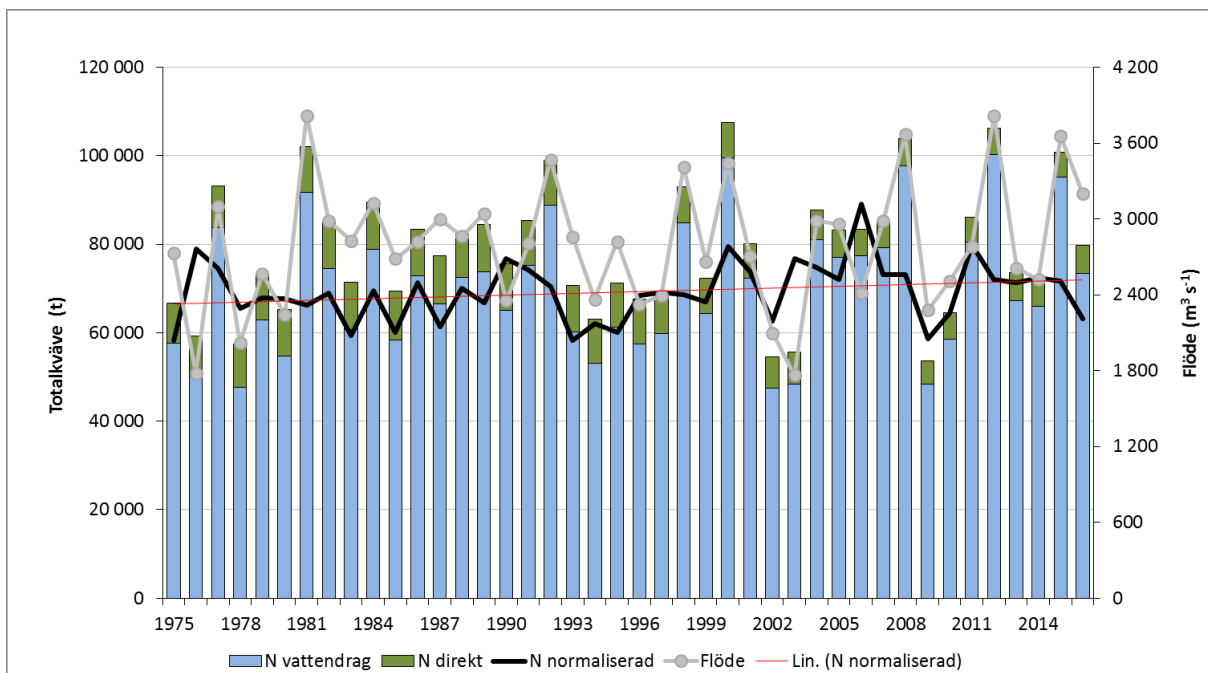
**Bild 10.** Totalt kvävenedfall ( $\text{mg N m}^{-2} \text{a}^{-1}$ ) i Östersjön 2012

## 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 3670 t fosfor och 80 400 t kväve (tabell 5, bild 11 och 12). Nederbördsvariationer har stor effekt på ämnesflödet i vattendragen: torråret 2003 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.



**Bild 11.** Fosforbelastning (PTOT) på Östersjön från Finland 1975–2014. Belastningen inkluderar naturlig urlakning.

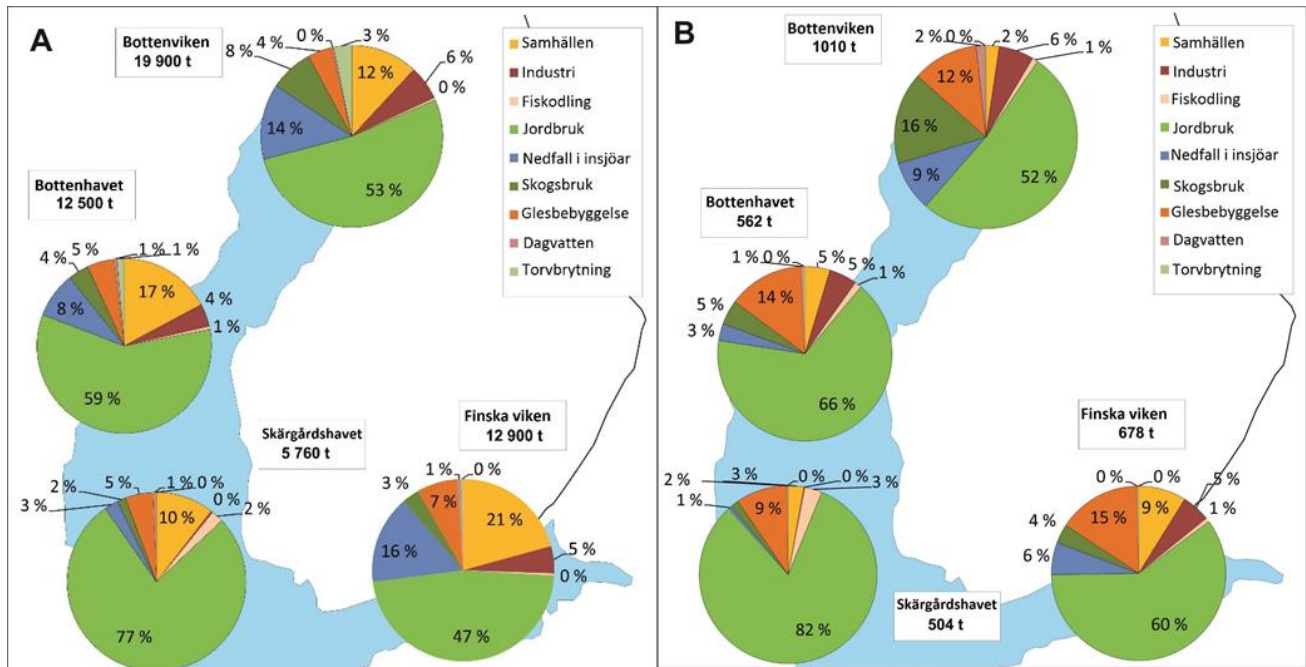


**Bild 12.** Kvävebelastning (NTOT) på Östersjön från Finland 1975–2014. Belastningen inkluderar naturlig urlakning.



## Källindelning av näringsbelastningen

Merparten av fosfor- och kvävebelastningen på kustvattnen kommer från jordbruket (bild 13). Jordbrukets andel är störst i vattendrag som rinner ut i Skärgårdshavet. Samhällellenas 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 kvävednedfallet i sjöarna en väsentlig faktor i belastningen på kustvattnen.



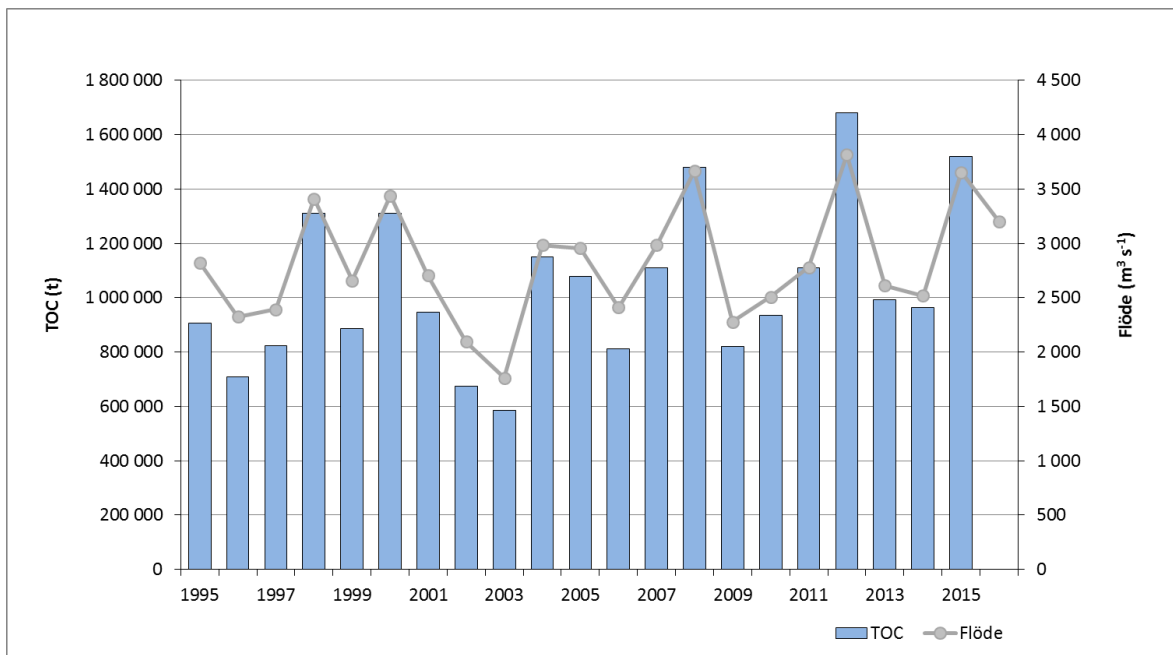
**Bild 13.** Kväve- A) och fosforbelastning B) på Östersjön från Finland (mänsklig aktivitet) t a<sup>-1</sup> medelvärde 2008–2012.

Fiske är aktiviteten med det största uttaget av 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.

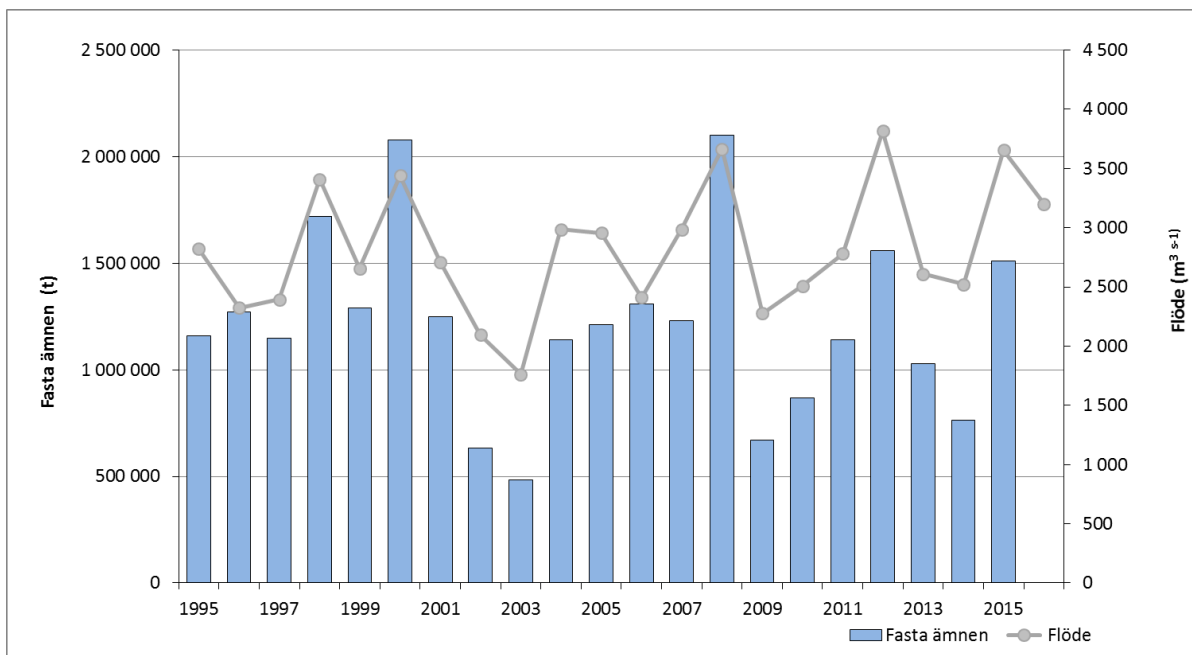
## Organiskt kol och fasta ämnen

Vid sidan av näringsämnen försämrar även organiskt kol och fasta ämnen vattenkvaliteten vid kusten och för med sig näringsämnen till havsområdena. Flödena 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 tydligt<sup>22</sup> (bild 14), men en sådan ökning, framförallt i vattendrag som rinner ut i Bottenviken, återspeglas i en förmörkning av Bottenvikens vatten<sup>23</sup>.



**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.

### 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. Lägg till den ofördelaktiga nedbrytningsmiljön (kallt klimat, istäcke), så ser man att det i Östersjön ansamlas mer skadliga ämnen i faunan och floran än i en världshavsmiljö<sup>5</sup>.

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.

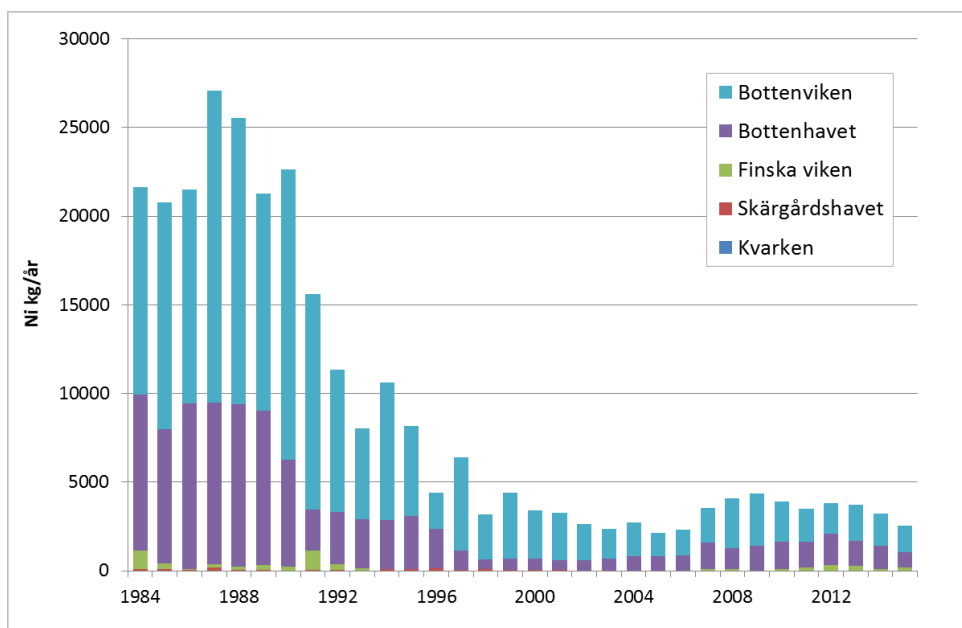
### Belastning och användning

Kemikalier kommer ut i miljön som punktutsläpp från bl.a. industrier och diverse olyckor, nedfall samt i ökande grad från hushåll via diffusa utsläpp och avloppsreningsverk. 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<sup>-1</sup> till dagens (2010-talet) cirka 10–20 kg a<sup>-1</sup>. Perioden mellan 1980-talet och 2010-talet minskade också industrins nickelutsläpp (21 000–27 000 kg a<sup>-1</sup> → 3 000–4 000 kg a<sup>-1</sup>) och blyutsläpp (2 000–3 500 kg a<sup>-1</sup> → 200–600 kg a<sup>-1</sup>).

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.

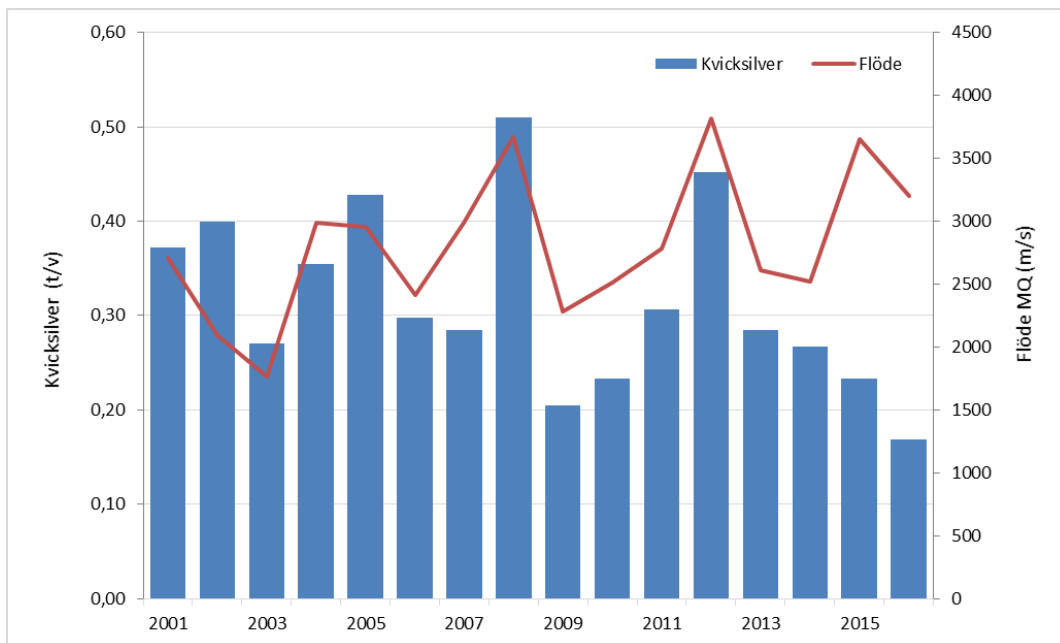
Data om samhällenas utsläpp i kustvattnen är inte lika jämförbara som för industriernas del och detta försvårar bedömningen. Samhällenas Hg-, Cd-, Pb- och Ni-utsläpp är störst i Finska viken (Bild 16 ger ett exempel av Ni utsläpp). Numera är industrins Hg- och Pb-utsläpp i samma storleksklass som samhällenas medan Cd-utsläppen är klart större och Ni-utsläppen något större än samhällenas utsläpp.



**Bild 16.** Industrins nickelutsläpp i Finlands kustvatten 1984–2015.

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<sup>-1</sup>, 168 kg Hg a<sup>-1</sup>, 25 300 300 kg Pb a<sup>-1</sup> och 279 000 kg Ni a<sup>-1</sup>. 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 sura sulfatjordar, som årligen leder till att stora mängder av metaller som t.ex. kadmium och nickel lakas ut i vattendragen. Merparten av kvicksilvret i avrinningsområdena kommer från långväga luftföreningar. Kvicksilver lakas ut i vattendragen från torvdominerade områden<sup>24</sup>. Kalhyggen och jordbearbetning på mineraljordar kan främja urlakning av kvicksilver<sup>25</sup>.

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<sup>-1</sup>, 170 – 510 kg Hg a<sup>-1</sup>, 13 300 – 42 900 Pb a<sup>-1</sup> och 125 000 – 358 000 Ni a<sup>-1</sup>. 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, framförallt 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.



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

Organiska tennföreningar, framförallt tributyltenn (TBT), har använts mycket i bottenfärg till 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 trifenylytten, 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. släckningsskum, 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<sup>-1</sup> men har gradvis minskat och är nu mindre än 50 kg a<sup>-1</sup>.

Hexabromocyclododekan (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<sup>-1</sup> 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 textiltillverkning). 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, hydroklorotiazid<sup>26</sup> och bezafibrat<sup>27</sup> har uppmätts i renat avloppsvatten i Finland. Förutom från reningsverk kan läkemedel komma ut i havsmiljön via exempelvis fiskodling. Internationella<sup>28</sup> 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 Tjernobylolyckan 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 gränsvärden 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 kadmium<sup>29</sup>. Luftutsläppen av kvicksilver är klart större än ytvatten- och markutsläppen<sup>30 31</sup>. 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<sup>-1</sup>). Utsläppen av kvicksilver (600 - 1 000 kg Hg a<sup>-1</sup>)

varierade 1990–2014 utifrån energi- och industriproduktionen för respektive år<sup>32</sup>. Finlands luftutsläpp orsakar cirka 0,6 % av kvicksilvernedfallet och 1 % av kadmiumnedfallet i hela Östersjön<sup>33</sup>.

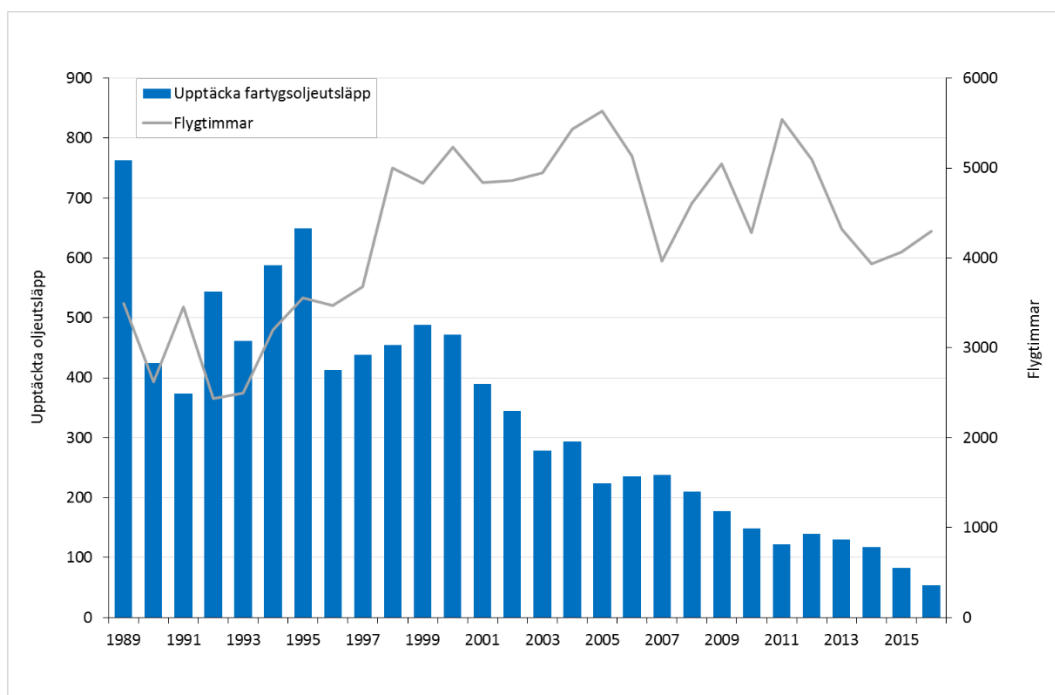
Dioxiner är orenheter från förbrännings- och kloreringsprocesser i t.ex. avfallsförbränning, kraftverk, metallindustri och kemisk industri. Nedfallet av dioxin i hela Östersjön minskade med 60 % 1990–2012 men på 2000-talet har trenden inte längre varit sjunkande utan stabil<sup>34</sup>. På 2010-talet har Finlands luftutsläpp av dioxin varit 12–15 g I-TEQ a<sup>-1</sup>. 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<sup>30, 32, 35</sup>. 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<sup>30, 33</sup>.

### Fartygens oljeolyckor och -utsläpp i Östersjöområdet

I förhållande till mängden transporter är oljeolyckorna i Östersjön och framförallt i Finland färre än i andra delar av världen. I Finska viken infördes 2004 ett obligatoriskt anmälningsystem, GOFREP, som påtagligt minskat kollisionsrisken. Trafikcentraler i Tallinn, Helsingfors och S:t Petersburg övervakar fartygstrafiken och ger fartygen råd och information om sjöfartsrisker och väderförhållanden i Finska viken<sup>36</sup>.

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 m<sup>3</sup> i flygövervakningen.

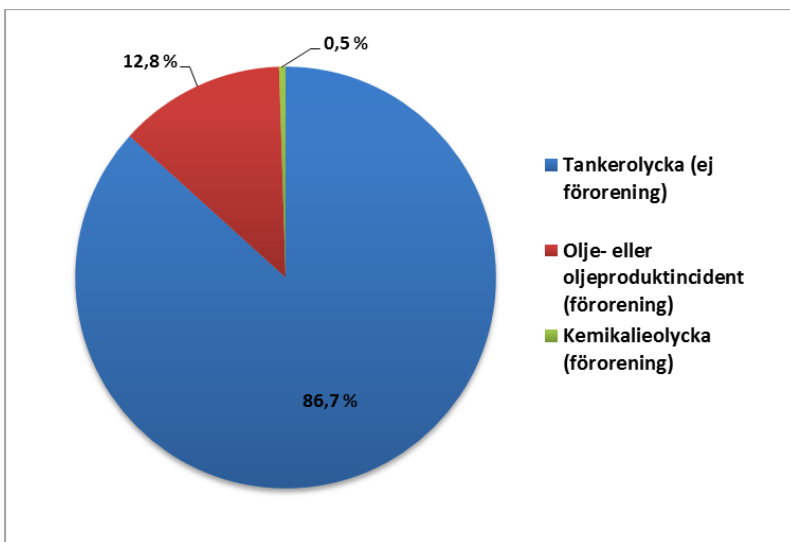


**Bild 18.** Flygtimmar och flygövervakningens bekräftade oljeutsläpp i Östersjöområdet 1998–2016<sup>37</sup>

### 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 framförallt 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.

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 kollisionsoolycka 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 fallen<sup>38</sup>. Jämfört med olja kan många kemikalier vara mer explosiva och lättantändliga samt avsevärt hälsovådligare för människor och även orsaka avsevärda miljö- och egendomsskador. Sannolikheten för en kemikalieolycka är liten men konsekvenserna är stora (Chembaltic-projektet). Hittills har vi sluppit allvarliga fartygsolyckor med kemikalier i Östersjöområdet<sup>39</sup>.



**Bild 19.** Tankerolyckor ( $n=211$ ) i Östersjön och andel fall som orsakat förorening 1989–2010<sup>39</sup>.

## 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 drifttid. 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.

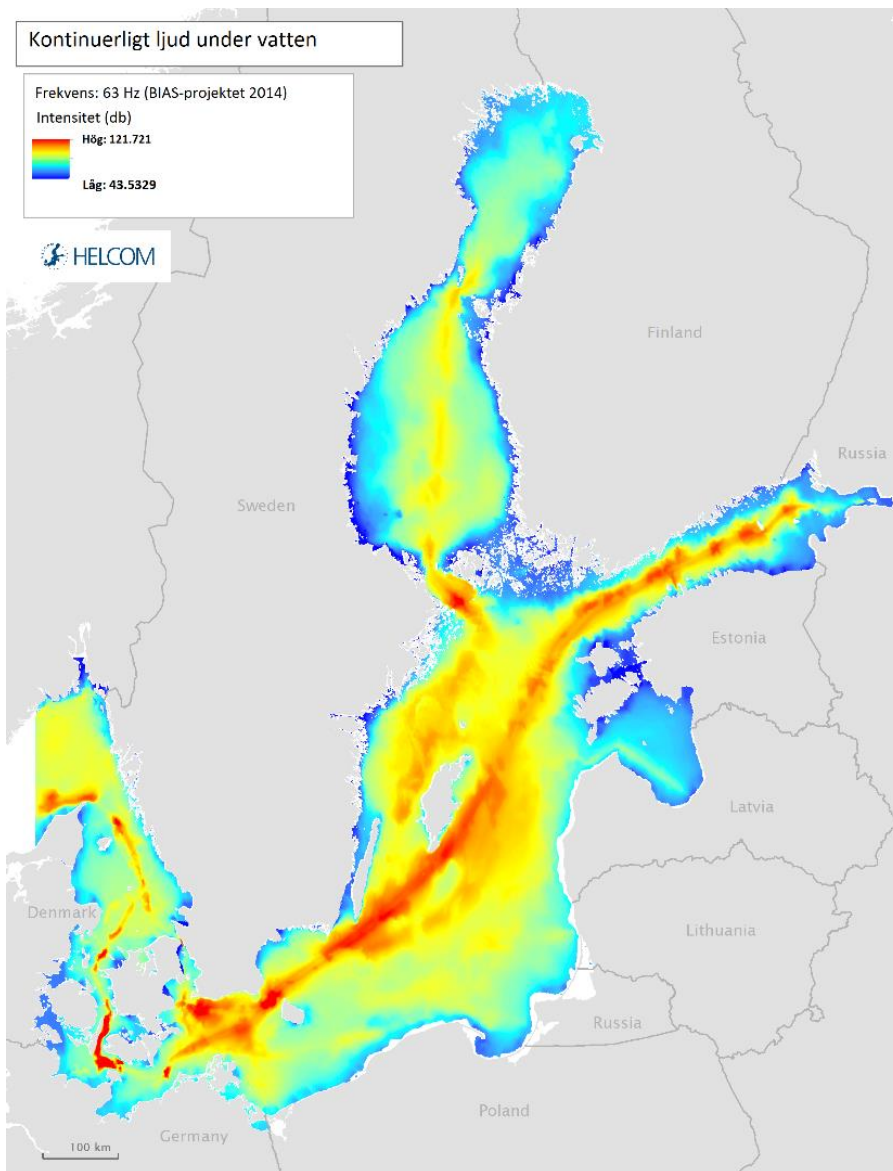
#### 4.4.2 Buller i havsområden

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

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.

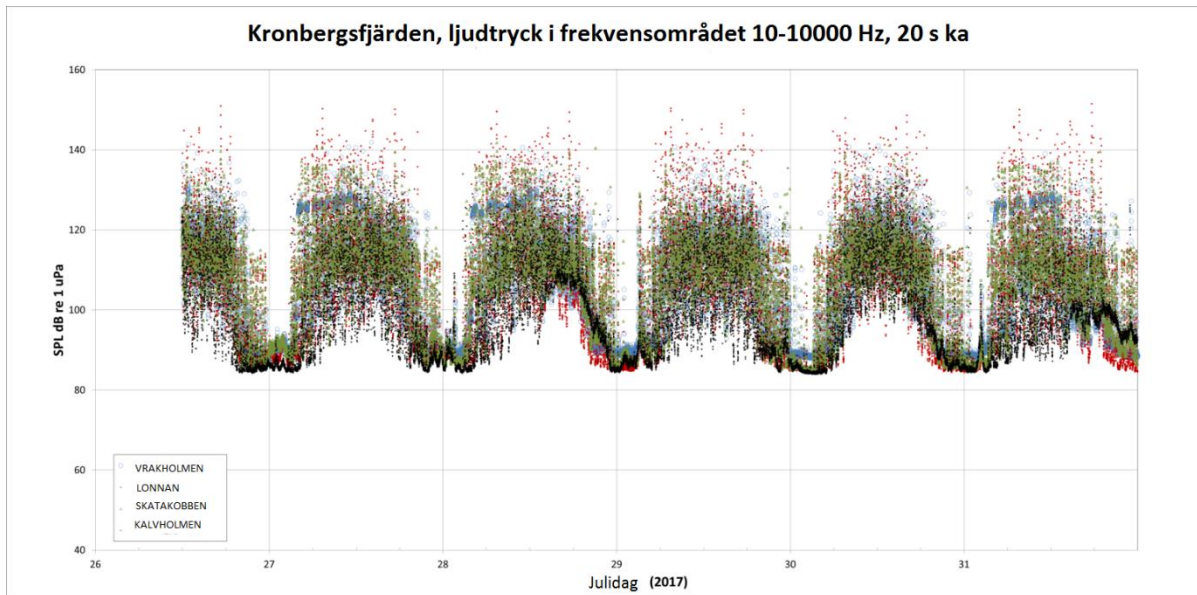
Undervattensbullret i Östersjön kartlades första gången i BIAS-projektet 2012–2016 (<https://biasproject.wordpress.com/>). I BIAS-projektet uppmättes och modellerades *kontinuerligt undervattensbuller* (bild 20). Kontinuerligt buller under vattenytan framkallas av naturliga ljudkällor som vind och sjögång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





**Bild 20.** Lågfrekvent kontinuerligt undervattensbuller i Östersjön är koncentrerat till fartygsleder och deras närhet<sup>40</sup>.

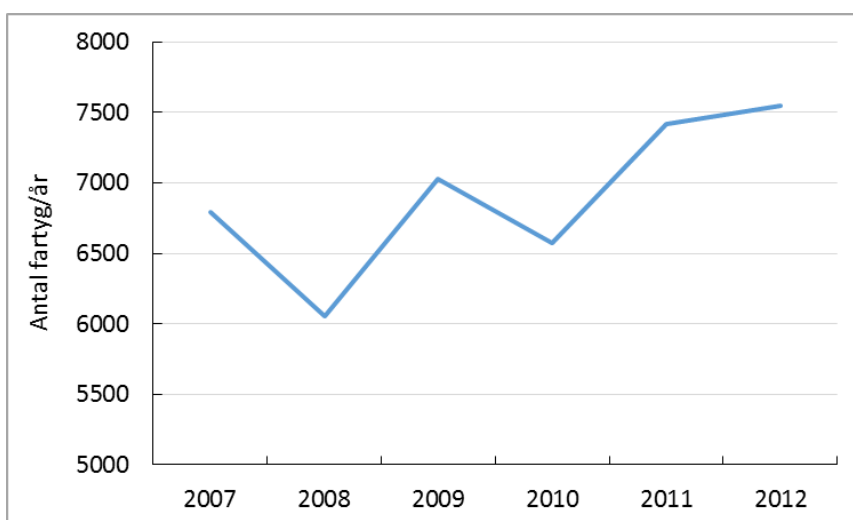
Med hittillsvarande forskningsunderlag kan man säga att av människan framkallat kontinuerligt undervattensbuller i norra Östersjön och Finska viken (fartygstrafik) är en klart urskiljbar del av totalbullret men att effekterna på ekosystemet varierar stort med årstiderna bl.a. beroende på arternas reproduktionstider. Man har även funnit att mängden buller från fartygstrafik är avsevärt mindre i Bottenhavetn och 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).



**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.

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 fiskt 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. havsdäggjurens reproduktionsperioder och fiskarnas lekstråden.



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

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.

#### 4.5 Förorening och nyttjande av havsbotten

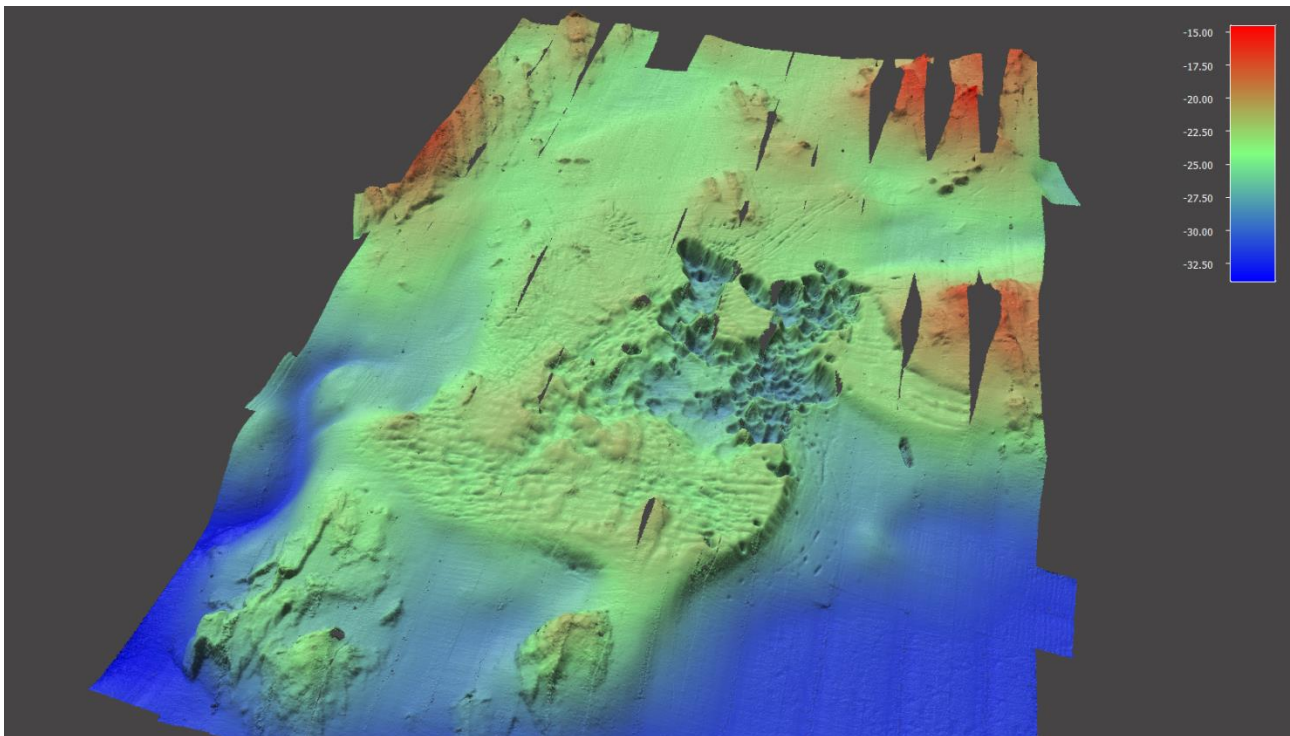
Människan nyttjar havsbotten som källa till förnybara och icke förnybara råvaror, deponeringsplats för överflödigt material och fundament för konstruktioner i havet. Influensområdet är oftast rätt litet, om man ser till hela havsområdet, men åtgärderna kan ha stor betydelse lokalt. Trots ett relativt 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 år. 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 framförallt 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 år<sup>3</sup>. Upptagning 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.** Bottenytans form vid en havssandtäkt i området runt Estlotan utanför Helsingfors. Foto från multibeammätning år 2015 som visar spår och rundgrovar efter muddring (GTK).

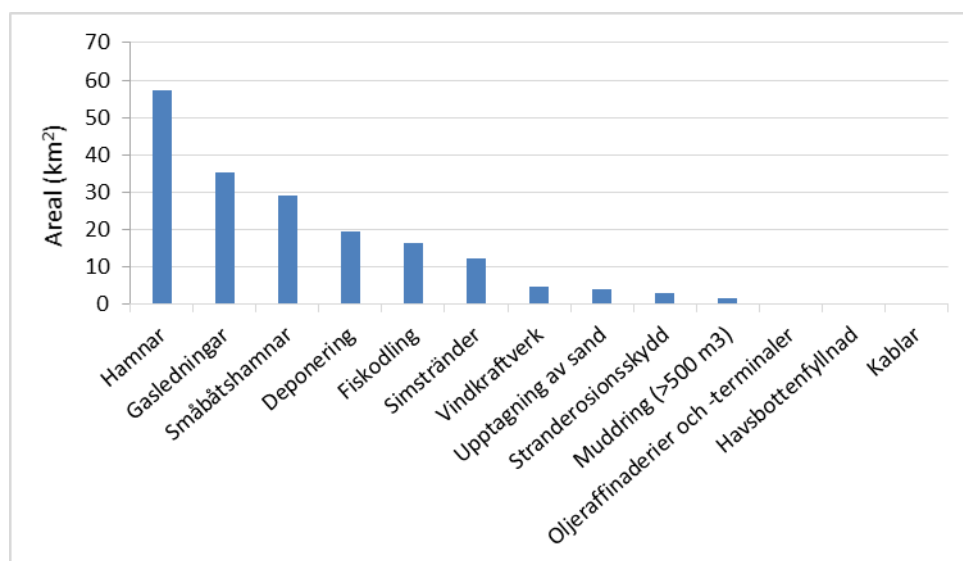
Effekterna av fysisk förlust eller störning av havsbotten har bedömts utifrån en regional fördelning av den mänskliga belastningen. De metoder som nu används är inte tillräckligt exakta för att bedöma de reella föroreningseffekterna. Drygt 200 km<sup>2</sup> av havsbotten enligt fördelningen i tabell 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, och då kan botten återhämta sig. Liknande belastning orsakas t.ex. av bottentråkning 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 km<sup>3</sup>. 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.

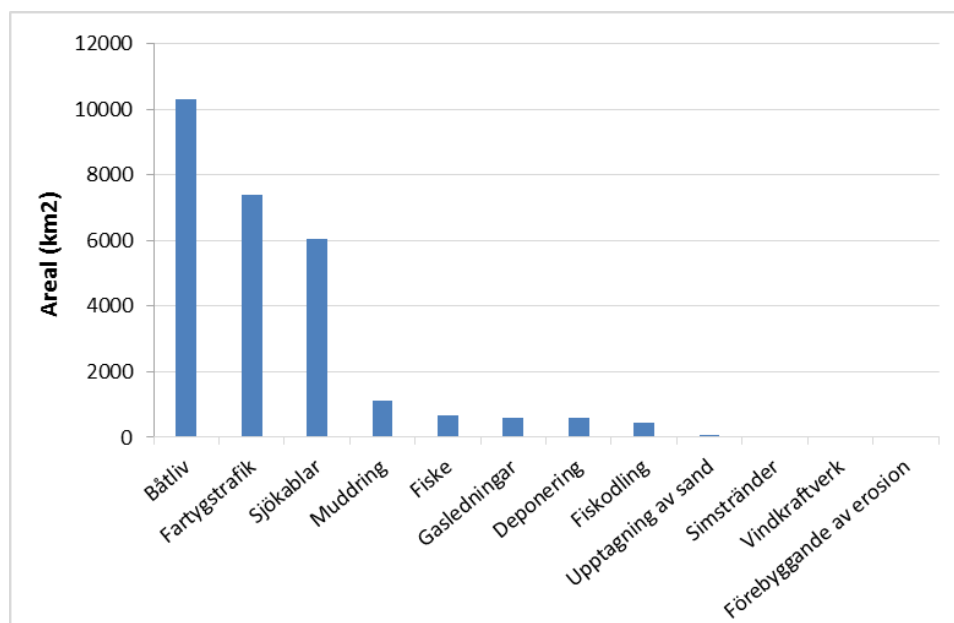
Bedömningar av den störda bottenareans storlek inbegriper stor osäkerhet eftersom det är svårt att bedöma intensiteten i den mänskliga belastningen. Nästan 30 % av bottenarean i Finlands havsområde bedöms ha varit störd 2011–2015, främst i Ålands hav–Skärgårdshavet (tabell 6). Orsaker till störningen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

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

Havsområde	Förlorad areal (km <sup>2</sup> ) och del av total areal	Störd areal (km <sup>2</sup> ) och del av total areal
Ålands hav–Skärgårdshavet	50 (0,3 %)	7844 (52 %)
Kvarken	7 (0,1 %)	1787 (37 %)
Bottenviken	30 (0,2 %)	4105 (26 %)
Norra Östersjön	13 (0,2 %)	1187 (14 %)
Bottenhavet	26 (0,1 %)	3495 (13 %)
Finska viken	86 (0,9 %)	4232 (43 %)
<i>Hela Finland</i>	<i>211 (0,3 %)</i>	<i>22650 (28 %)</i>



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



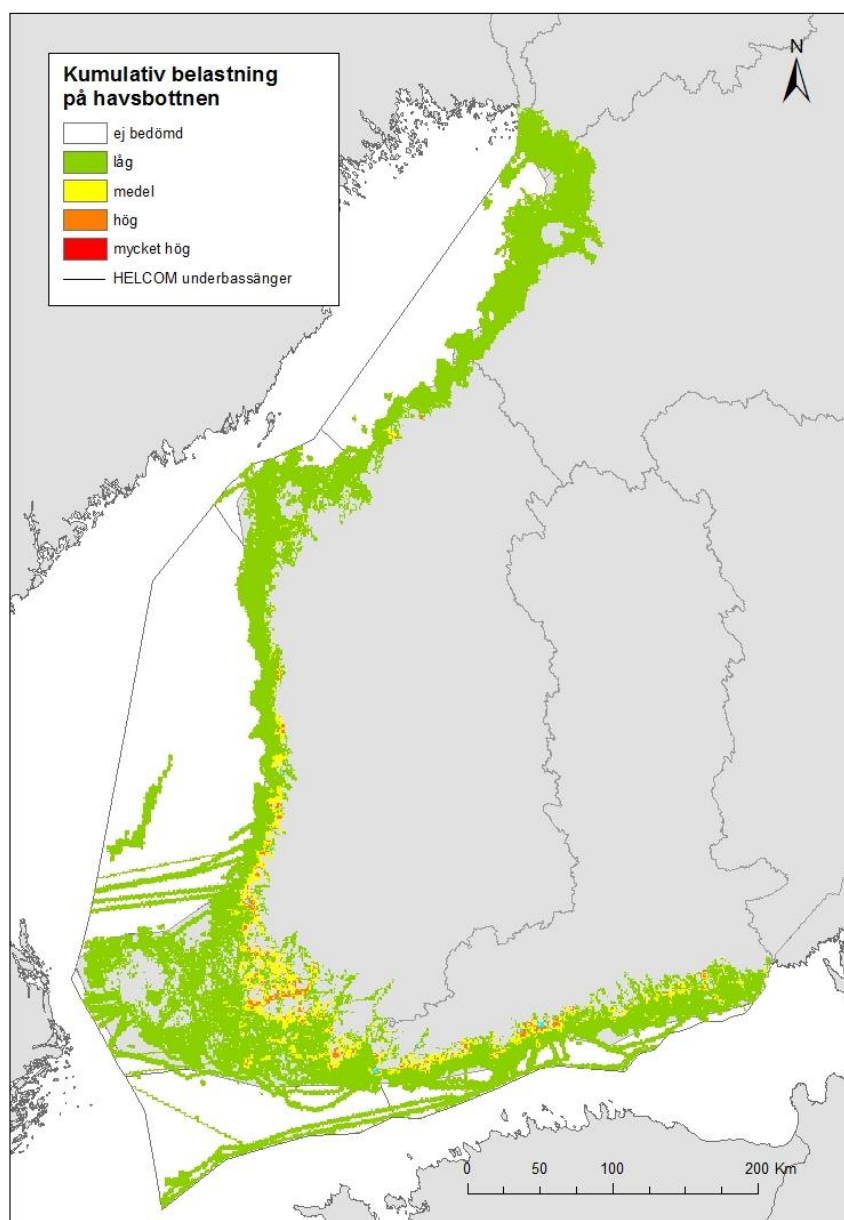
**Bild 25.** Störning av havsbotten (areal) genom olika mänskliga aktiviteter.



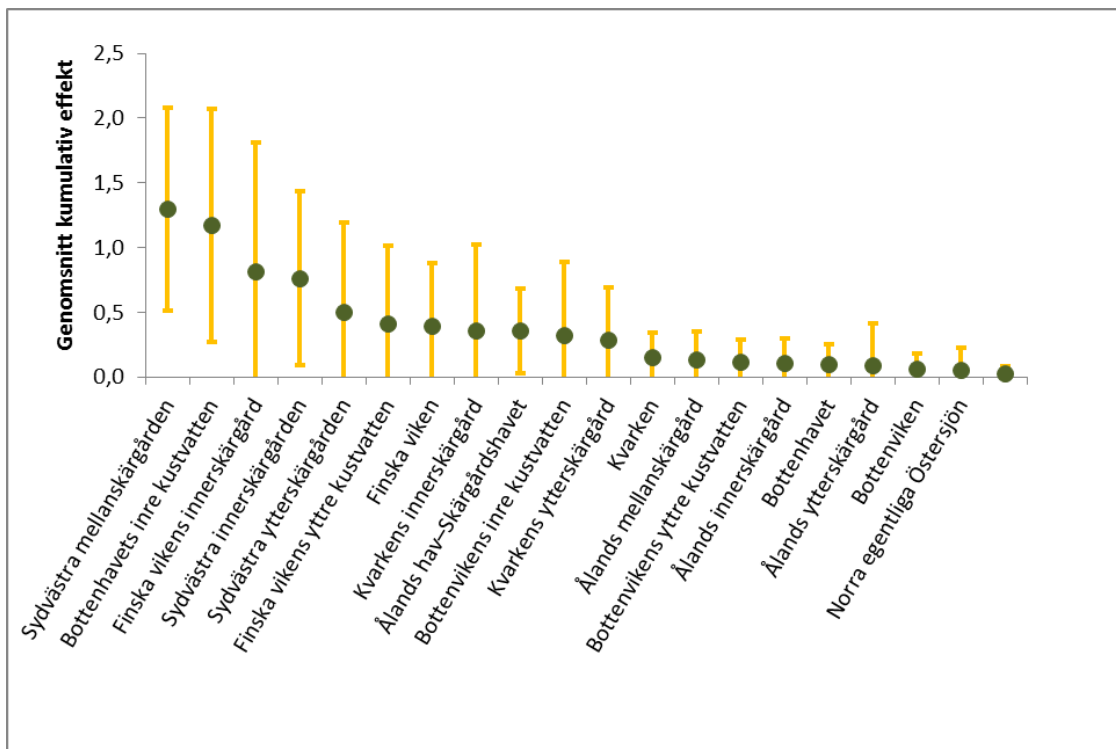
## Kumulativa effekter på havsbotten

Effekterna av fysisk förlust och störning av havsbotten har bedömts för livsmiljöer och naturtyper i hela Östersjön 2011–2015<sup>3</sup>. 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 de innersta kustvattnen samt 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 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 km<sup>3</sup>.



**Bild 27.** Kumulativ effekt på bentiska livsmiljöer vid förlust och störning av havsbotten i olika havsområden på öppet hav och i ytvattentyper vid kusten. Effekten har bedömts i rutor på 1 km x 1 km. Medelvärden och normal distribution i rutnätet anges per granskat område. Indexmetoden beskrivs i en HELCOM-rapport (2017)<sup>3</sup>.

#### 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, framförallt 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.

Eftersom hydrografiska förändringar bara påverkar ett litet område kan miljöstatusen i denna del anses god i alla kustvattenområden och öppna havsområden. 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. I havsvårdens första statusbedömning av kustvattnen var statusen god i fråga om hydrografiska förändringar.

**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	1,2	2,9
Norra Östersjön	0	0
Skärgårdshavet	0,3	5,2
Bottenhavet	1,9	2,0
Kvarken	0	3,9
Bottenviken	0,03	0,7
<i>Finlands havsområde</i>	<i>0,4</i>	<i>3,1</i>

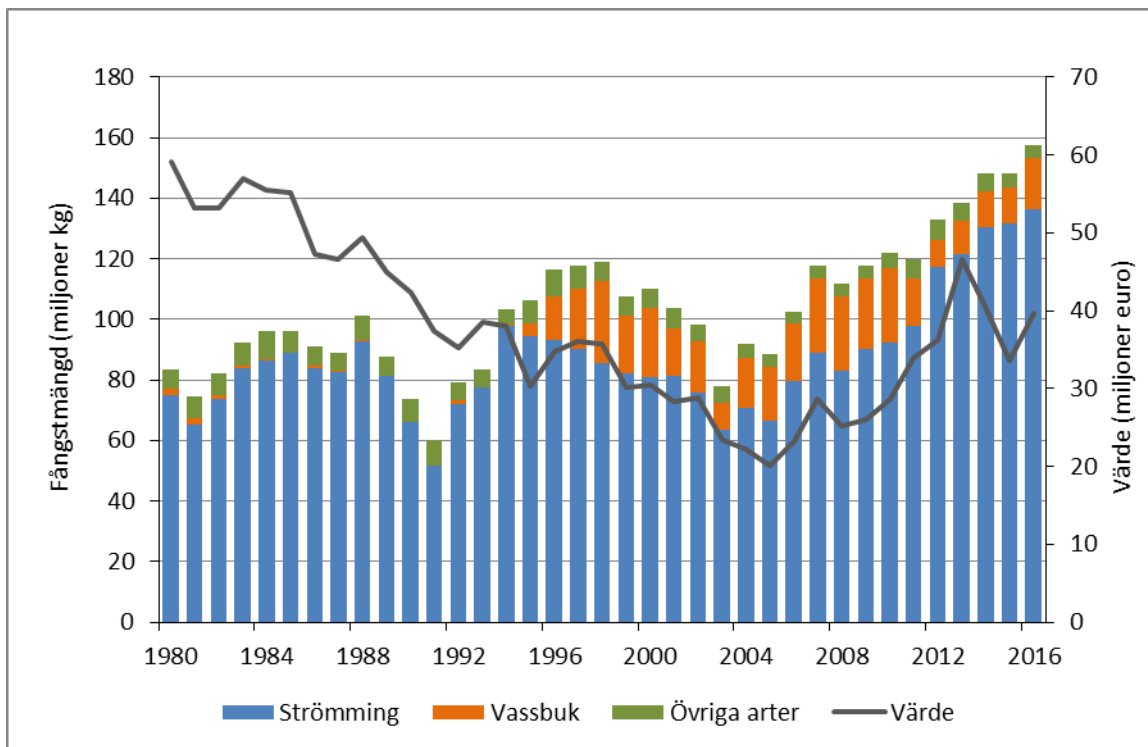
## 4.7 Användning av organiska naturresurser

### 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. Räknat i producentpriser har det ekonomiska värdet av 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).

Strömming 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 strömming och vassbuk sker med trål på medeldjup eller nära botten, men i Finlands havsområde bedrivs ingen egentlig bottentrålning. Fisket av strömming 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 vassbuckfångsten 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 vandringsik som stiger upp i älvar för att leka. I Bottenviken står vandringsiken 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.

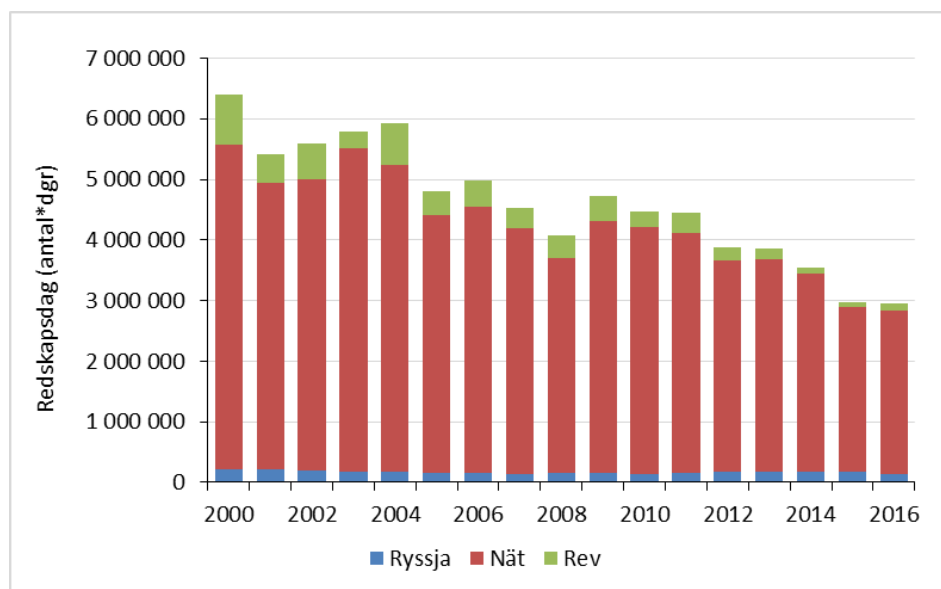
Andra kommersiellt viktiga arter är bl.a. lax och gös, där fångsten 2011–2016 varierat mellan 0,2 och 0,5 miljon kg. Laxfisket bedrivs till övervägande del vid Bottniska vikens och merparten av all lax fångas med

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) (LUKE 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).

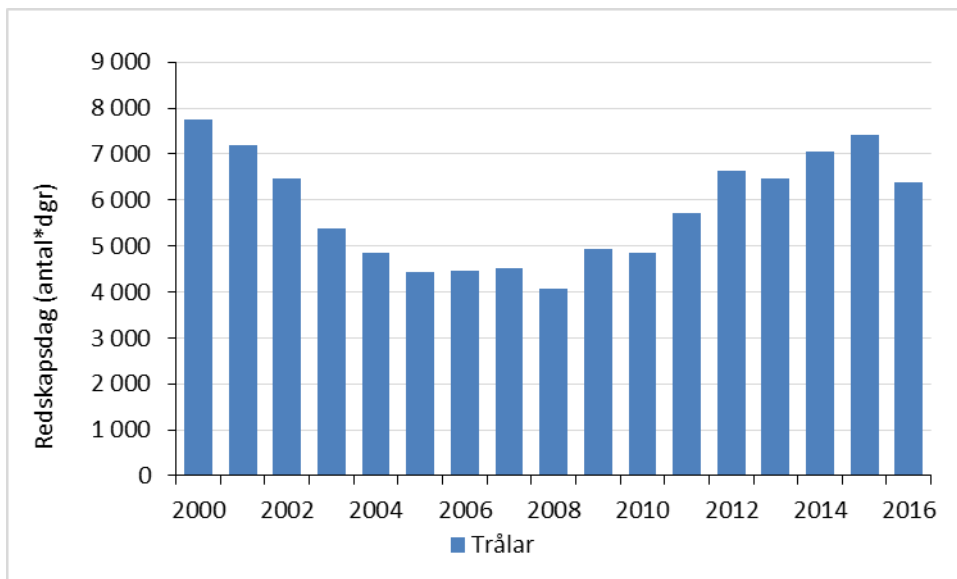
### Antal kommersiella fiskare oh redskapsdagar

År 2016 var 2360 kommersiella fiskare och 3092 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 1400 fiskare, år 2011 av drygt 1600 fiskare.



**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)

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 7000 (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 fiskedygn under periodens första år till cirka 3 miljoner fiskedygn de sista åren. Nedgången i nätfisket har pågått en längre tid, vilket framgår av att fiskedyggen 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.



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

#### Antal fritidsfiskare, fångster och redskap

Bedömningarna av fritidsfisket bygger på resultaten från en fiskeenkät som görs vartannat år. Enligt den senaste enkäten från 2014 fiskade 364 000 personer i havsområdet minst en gång under året. Fritidsfiskarnas totala fångst i havsområdet var uppskattningsvis 5,6 miljoner kg både 2012 och 2014, 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 2014 var abborre (nästan två miljoner kg) och gös (knappt två miljoner kg). I fråga om båda arterna var den beräknade fångstmängden klart högre i fritidsfisket än i det kommersiella fisket samma år. Därefter kommer braxen och mört (knappt en halv miljon kg) samt gös och sik (cirka 0,35 miljoner kg). I fråga om mört, braxen och sik var den beräknade fångstmängden i fritidsfisket något mindre än i det kommersiella fisket samma år – gösfångsterna låg på samma nivå. Fritidsfiskets beräknade fångst av lax från havet (60 ton) var en fjärdedel av motsvarande kommersiell fångst men fritidsfiskets fångst av havsöring (70 ton) var större än den kommersiella fångsten. Fritidsfiskarnas fångst av havslax i älvarna beräknas årligen. 2011–2016 varierade den 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.

#### 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 mårdhund). Jakten på sälar och sjöfåglar är i sig en mänsklig belastning vars hållbarhet vid behov ska regleras. Jakten på främmande arter har i sin tur

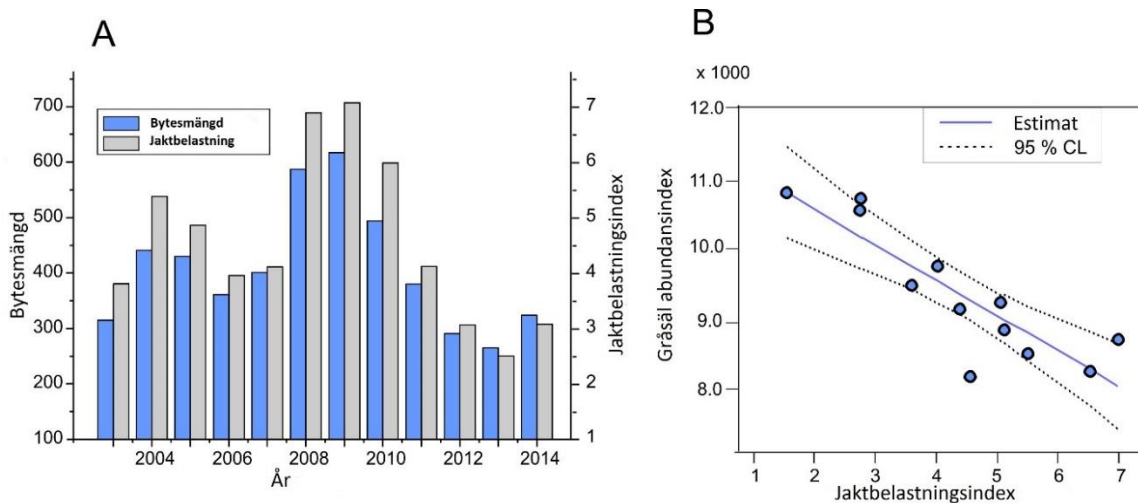
en positiv effekt på havets tillstånd via näringsvävarna och bör främjas i syfte att förbättra havsmiljöns ekologiska status.

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 varit 1500 (finska fastlandet 1050 och Åland 450). Inledningsvis var jaktbytet 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. Jaktbelastningen var störst 2008–2010 och har därefter minskat (bild 31). I Finland har antalet jagade individer minskat under perioden 2004–2016. År 2016 var jaktbytet 195 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 undantagslov jaga individer som orsakat skador, årligen högst 30 vikare. Enligt gällande kommersiellt förbud i EU får sälbytet inte säljas och således kan jägaren bara nyttja det i sitt eget hushåll.

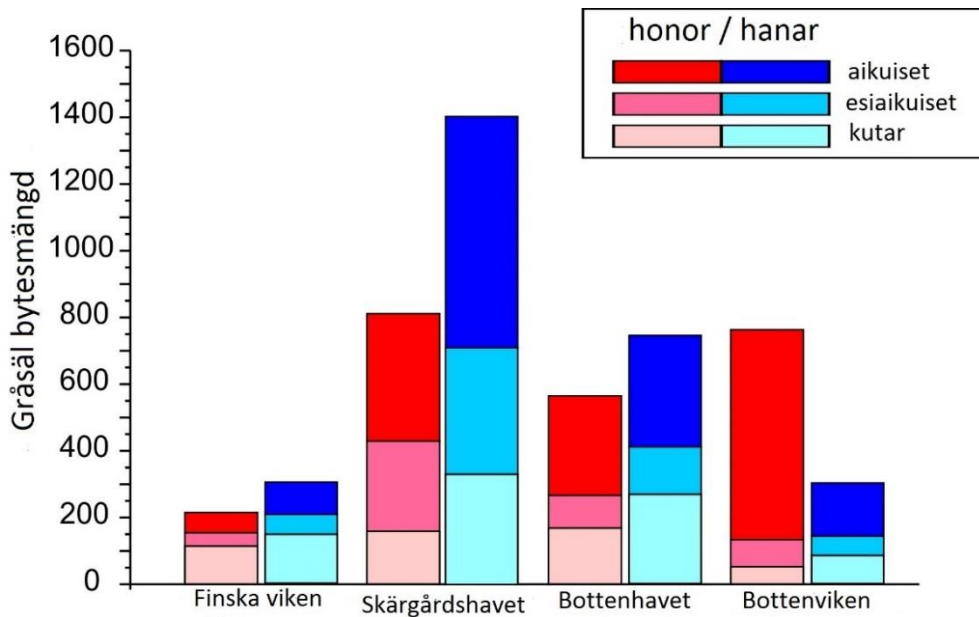
Under 1900–1940-talen minskade gräsälspopulationen från cirka 100 000 individer till cirka 20 000 på grund av jakt<sup>41, 42, 43</sup>. Under förra seklet minskade även populationen av östersjövikare på grund av jakt: I början av 1900-talet fanns det kanske så många som 200 000 vikare men på 1930-talet var de bara 20 000–30 000<sup>41</sup>. Sälpopulationerna minskade ytterligare när miljögifter (PCB och DDT) orsakade reproduktionsstörningar (livmoderförträngning). På 1970-talet fanns det bara kvar 2000–3000 gråsäl och cirka 5000<sup>44</sup> 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 gråsälarnas abundans på 2000-talet (bild 31) förklaras delvis av jaktbelastningen. Efter 2007 minskade belastningen på framförallt vuxna individer, vilket mycket signifikant förklarar ökningen av populationen<sup>45</sup>. Förvisso förbättrades också honornas reproduktionsförmåga under samma tid.

Bytets struktur varierar i havsområdena (bild 32). I Bottenviken är bytet klart hondominerat medan hanarna utgör flertalet i övriga områden<sup>46</sup>. Kutarnas andel är minst i Bottenviken (13 %) och ökar när man går söderut. I Finska viken utgör kutarna ungefär hälften av bytet. 43 % av det totala gråsälbytet togs i Skärgårdshavet och Åland, 26 % i Bottenviken och Kvarken, 21 % i Bottenviken och 10 % i Finska viken.



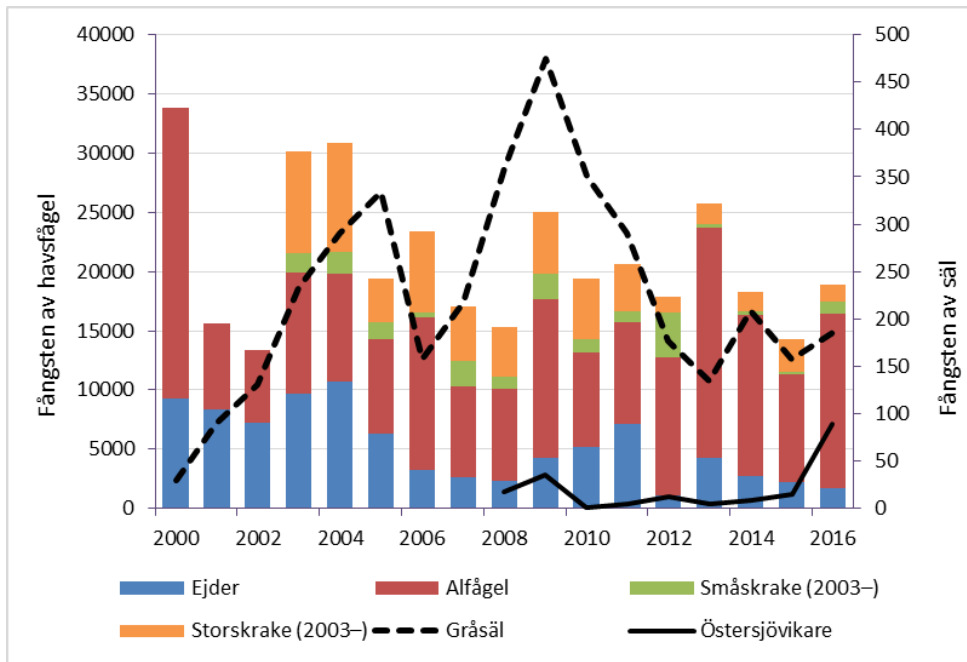
**Bild 31.** A) Gräsälbyte och jaktbelastningsindex för Finlands havsområden (inkl. Åland) samt B) korrelation mellan jaktbelastning och abundansindex. Abundansindex = räknade gråsäl, jaktbelastningsindex = byte/abundansindex<sup>45</sup>.



**Bild 32.** Gräsälbytetets struktur i Finlands havsområden 2002–2014 beräknat från prover. 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. Övrig tid har jakt på vattenfåglar endast möjliggjorts i början av juni, då ejderhanar får jagas mycket begränsat och numera bara under cirka två veckor i ytterskärgården. De senaste åren har populationerna gått ned för alla marina andfåglar och flera arter fått en sämre bevarandestatus<sup>47</sup>. Samtidigt med populationernas nedgång har också bytesmängderna minskat. Andelen havsänder (14 300 individer) i det finländska bytet av vattenfåglar (411 000 individer) var mindre än 5 % 2015 jämfört med över 10 % så sent som på 1990-talet (bild 33)<sup>48</sup>. Nya metoder för att kontrollera jaktbelastningen på de tillbakagående vattenfåglarna har föreslagits bli införda i jaktlagen.

Jakten på **främmande arter** (mink och mårdhund) i kustområdet och skärgården syftar till att minska dessa arters negativa effekter framförallt i fråga om fåglarnas häckningsresultat. Mink och mårdhund förekommer i både ytter- och innerskärgården. De senaste åren har mårdhunden 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 mårdhundar 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 mårdhund i skärgårdens skyddsområden.



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

## 5. Havsmiljöns tillstånd 2011–2016

### 5.1 Eutrofiering

#### 5.1.1 Statusbedömning

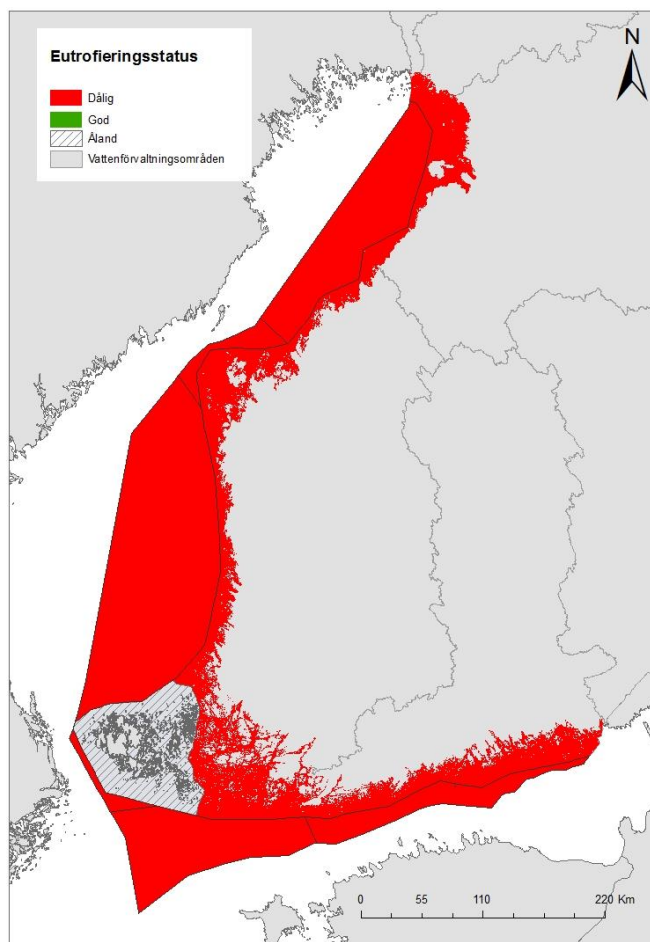
##### Statusbedömning 2011–2016

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 kustvatten och Skärgårdshavet 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 eutrofieringseffekter (bottenfauna, 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 näringsämnen och siktdjupet uppfyller värdet för god status på kusttypens nivå i Kvarkens och Bottenvikens yttre kustvatten. Siktdjupet uppfyller god status även i Bottenhavets yttre kustvatten (referens HELCOM HEATs indikatorspecifika kartor). Däremot uppfyller klorofyll-*a* i växtplankton inte värdet för god status på typnivå i något kustvattenområde, vilket är en central orsak till att eutrofieringsstatusen är dålig i alla kustvatten enligt den övergripande bedömningen. Bedömningen på typnivå är oförändrad jämfört med den förra klassificeringen (perioden 2008–2011/-12). Bland indikatorerna för öppna havsområden visade bara oorganiskt fosfor god status i Bottenviken.

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.

Resultatens tillförlitlighet i klassificeringen av kustvattnen har bedömts med en statistisk modell<sup>49</sup>, enligt vilken klorofyllresultaten gav större delen av vattenförekomsten klassen 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.



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

### Hur bedöms eutrofieringen?

Indikatorerna för öppna havsområden har avtalats med övriga Östersjökoststater 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 kustvattnen vid bedömning av eutrofieringsstatusen. Alla indikatorer används inte i alla områden.

Indikatorgrupp	Indikator	Öppet hav	Kustvattnen
<b>Näringsämnen (ytvatten)</b>	Totalfosfor	x	x
	Totalkväve	x	x
	Oorganisk fosfor	x	
	Oorganiskt kväve	x	
<b>Direkta eutrofieringseffekter</b>	$\alpha$ -klorofyll	x	x
	Växtplanktonbiomassa		x
	Makroalger		x
	Siktdjup	x	x
<b>Indirekta eutrofieringseffekter</b>	Algblomningar	x	
	Bottenfauna	x	x
	Syrebrist	x	

**Tabell 9.** Allmän status i indikatorer för öppna havsområden (grön = god status, röd = dålig status, mörka nyanser representerar extremer) 2011–2016 och förändring sedan förra statusbedömningen: 2007–2011 för öppna havsområden och 2006–2011 för kustvattnen (uppåtpil betecknar ökad eutrofiering). Förklaringar: DIN = löst oorganiskt kväve, TN = totalkväve, DIP = löst oorganisk fosfor, TP = totalfosfor.

Område	Indikatorresultat									Allmän eutrofiering
	Näringsnivåer				Direkta eutrofieringseffekter			Indirekta eutrofieringseffekter		
	DIN	TN	DIP	TP	Klorofyll	Siktdjup	Blågrön-alger	Syrebrist	Bottenfauna	
Öppna Finska viken	↔	↔	↔	↗	↗	↔	↔	↔		↗
Norra Östersjö	↗	↔	↗	↘	↗	↔	↔	↔		↗
Öppna Ålands hav	↔	↔	↗	↔	↘	↔				↔
Öppna Bottenhavet	↔	↔	↗	↔	↔	↗	↔			↗
Öppna Kvarken	↔	↔	↗	↔	↔	↔				↗
Öppna Bottenviken	↔	↔	↔	↔	↔	↗				↔

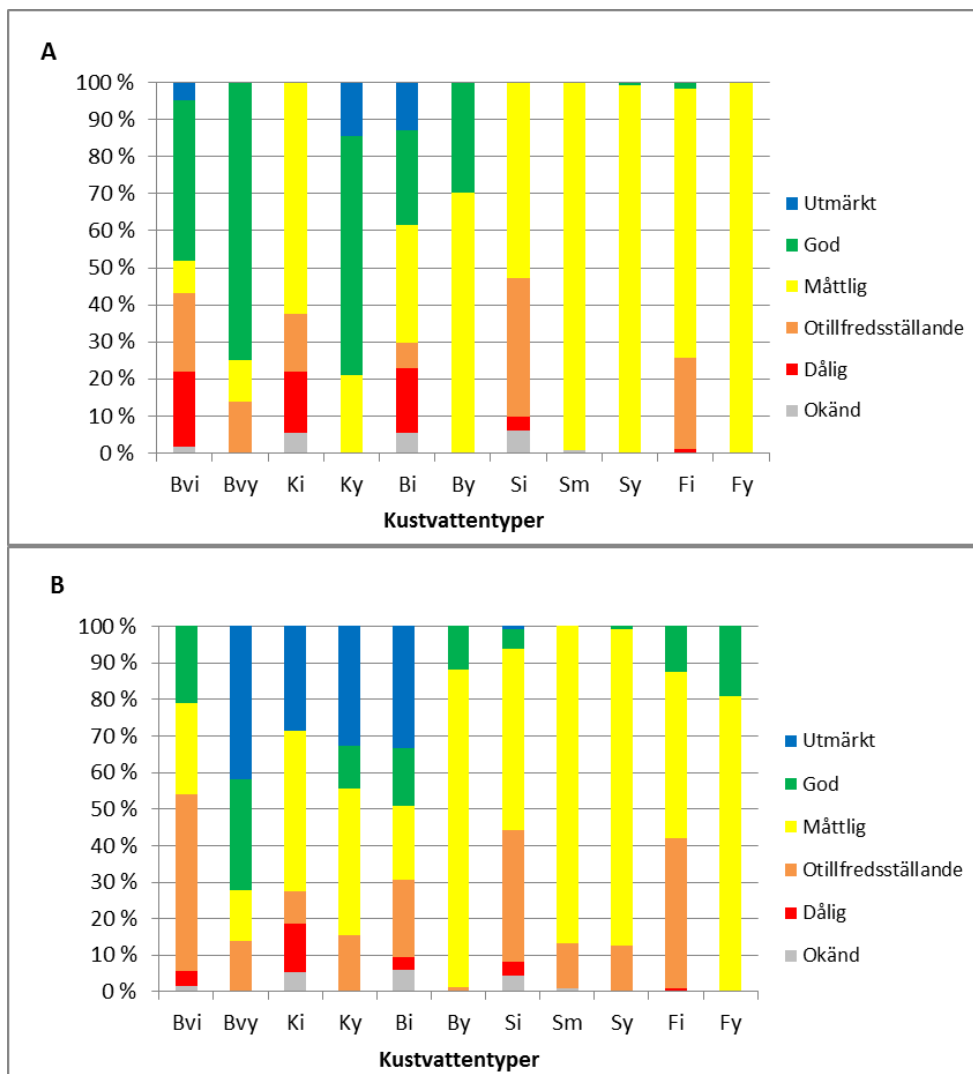
### Resultat per indikator

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). Framförallt Bottenviken, Kvarken och Bottenhavet hade kustvattentyper med



vattenförekomst där en eller flera indikatorer visade god status. Oftast och mest utbrett handlade det om fosfor, kväve och siktdjup (bild 35 och 37).

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

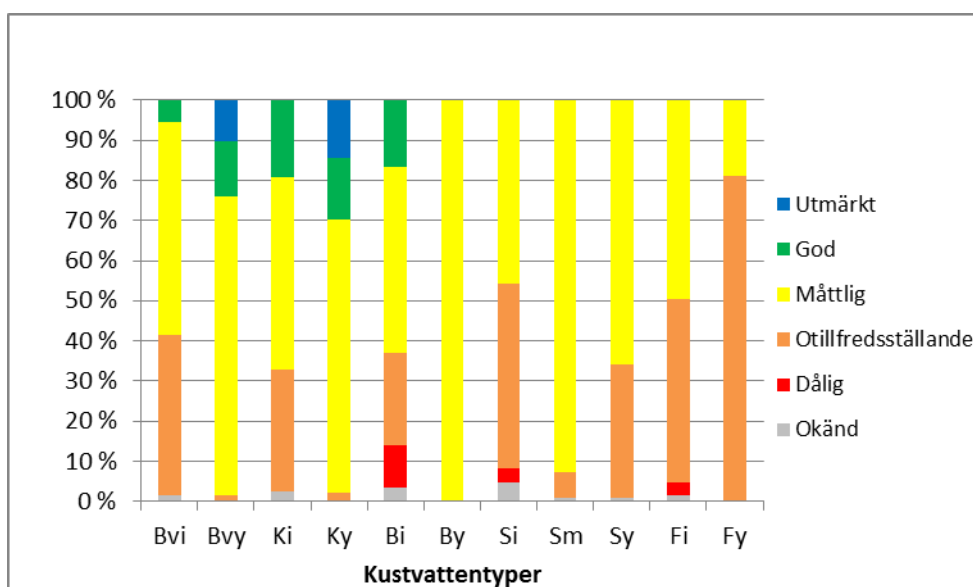


**Bild 35.** Klassificeringsresultat för A) totalkväve och B) totalfosfor per kustvattentyp viktade med vattenförekomstens areal. Klassificeringen är gjord på vattenförekomstnivå. För god status enligt havsvården krävdes att >50 % av typarealen hade god (grön) eller utmärkt (blå) status. Typkoder: Bvi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

**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 kustvatten och endast för 5–30 % av typernas

areal med undantag för Bottenhavets yttre kustvatten (bild 36), där gränsvärdet för god status inte nåddes i någon vattenförekomst. Det här är en försämring sedan 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 gränsvärdet för god status enligt halten av klorofyll-*a*. Bottenvikens öppna havsområde är en bra bit från gränsvärdet för god status trots en förhållandevis låg klorofyllnivå. Gränsvärdet är nämligen relaterat till ett naturligt tillstånd, som i Bottenviken motsvarar en mycket låg nivå för växtplankton.

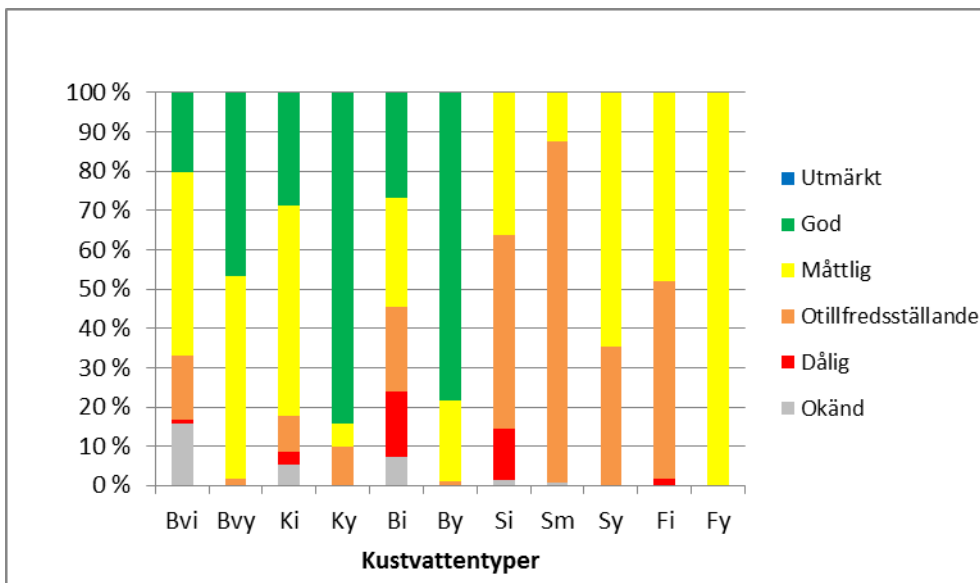
Totalbiomassan för växtplankton resulterade i en liknande statusbedömning som för klorofyll-*a* i kustvattnen: I Kvarkens ytterskärgård och Bottenvikens yttre kustvatten hade 27 och 20 % av arealen god eller ännu bättre status i fråga om växtplankton men i övriga kustvattenområden hittades ingen vattenförekomst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



**Bild 36.** Klassificeringsresultat för klorofyll *a* per kustvattentyp viktade med vattenförekomstens areal. Se förklaringar i bild 35.

Indikatorn för **algblomningar** 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 visar 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, vilket är oroväckande i jämförelse med Bottenhavets naturliga tillstånd och 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 öppna havsområden var siktdjupet överlag under gränsvärdet för god status.



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

**Syrebrist på botten** användes som en indirekt eutrofieringsindikator i Finska viken och Norra Östersjön, dvs. öppna havsområden med en förbindelse till egentliga Östersjöns djupbassäng. Indikatorn visade dålig status i bägge områdena eftersom biotiskt material som sjunker ner från ytan orsakar syreförlust i bottenära vattenskikt.

**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.

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. 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 botten med regelbunden syrebrist.

### 5.1.2 Hur har eutrofieringen förändrats?

Eutrofieringen i Finlands havsområden har ökat sedan 1970-talet men man kan också se vissa förbättringar. Fosforhalterna i vattnet har minskat i östra Finska vikens skärgård och de senaste åren har ökningstrenden för nitratkvävehalter planat ut eller vänt i Bottenviken och Kvarken. Eutrofieringsstatusen är dock sämre i fråga om direkta effekter, vilket visar sig som generellt högre klorofyllhalter och minskat siktdjup. De senaste åren har trenden dock planat ut på många håll och till och med vänt i östra Finska vikens skärgård. Algblomningarna i öppna Bottenhavet har ökat på 2000-talet, vilket kan kopplas till högre fosfathalter. De indirekta effekterna av sämre eutrofieringsstatus syns framförallt som ökad syrebrist under haloklinen i

öppna havsområden och lägre halter av bottennära syre i Bottenhavets, Skärgårdshavets och Finska vikens ytterskärgård från 1980-talet fram till början av 2000-talet.

### Vattnets näringsnivåer

**Vinterhalter av fosfatfosfor** (DIP) har mätts i öppna havsområden ända sedan 1950–1960-talen. DIP ökade kraftigt i Finska viken, norra Östersjön och Bottenhavet fram till slutet av 1980-talet men i Finska viken fortsatte ökningen ända in på 2000-talet<sup>50, 51, 52</sup>. Den väderreglerade vattenbytesdynamiken mellan Finska viken och Östersjöns huvudbassäng ligger bakom de kraftiga svängningar som observerats i Finska viken<sup>53</sup>. I öppna Bottenviken var DIP-halterna låga redan från början och har förblivit sådana. DIP-halterna har överlag varierat mindre i kustvattenområdena än i motsvarande öppna havsområden med undantag för älvmynningsområden. Sedan 2000-talet har trenden varit sjunkande i östra Finska vikens ytterskärgård och i Rysslands vattenområden<sup>54, 51</sup>

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.

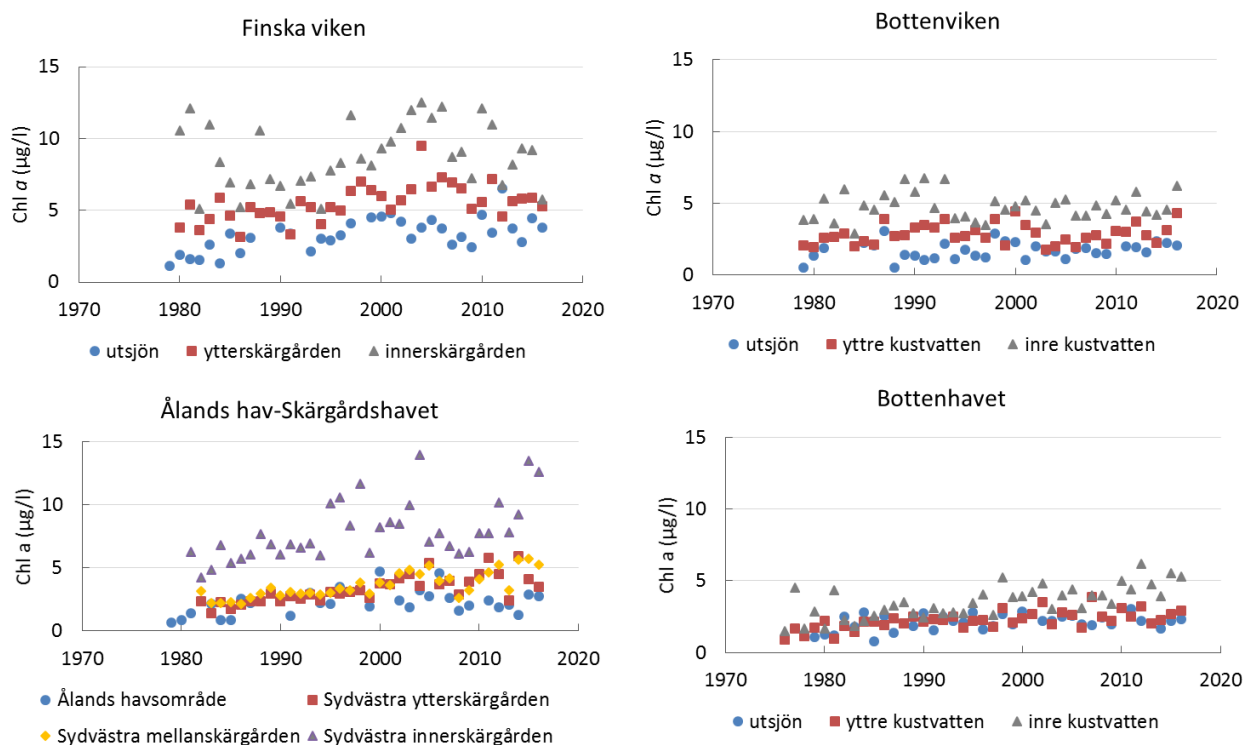
**Vinterhalterna av oorganiskt kväve** (DIN) ökade i Finska vikens och Bottenhavets öppna havsområden fram till mitten av 1980-talet. I norra Östersjön ökade blev de hela fyra gånger större. Ökningstrenden stannade av mot slutet av 1990-talet och vände<sup>50, 52</sup>. Halterna i Finska viken har varierat stort framförallt på 2000-talet<sup>51</sup>. I Kvarkens skärgård gick halterna upp under första hälften av 2000-talet<sup>54</sup>.

Trenden för **sommarhalterna av totalkväve** (TN) var stigande i Finska vikens, Skärgårdshavets och Bottenhavets ytter- och mellanskärgård på 1970- ja 1980-talen liksom i utsjön. TN 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 inte i något kustvattenområde men i Bottenvikens och Kvarken har snitthalterna tidvis befunnit sig under målnivån för god status. Bland havsområdena var de sydvästra och södra kustvattenområdena längst från målnivån för god status perioden 2012–2017 bedömt enligt totalkväve.

### Direkta effekter

Halterna av **klorofyll-*a*** i Finlands öppna havsområden har ökat sedan 1970-talet fram till våra dagar<sup>50, 52</sup> men under det senaste decenniet sjunkit i Finska viken och framförallt i dess östra delar<sup>55</sup>. Snitthalterna i Bottenhavet och Bottenviken har varierat nära målnivån för god status. En kraftig variation mellan åren syns också i Finska viken, där klorofyll *a* efter 1980-talet distanserat sig från målnivån.

I kustvattenområdena har klorofyll-*a* en generellt stigande trend och variationer som i stor utsträckning liknar dem som observerats på öppet hav<sup>55, 56</sup> (bild 38). Snitthalterna i Bottenvikens 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. De senaste åren har halterna dock börjat gå ned. I Finska vikens ytterskärgård har den allmänna trenden varit sjunkande på 2000-talet men god status uppnåddes inte under övervakningsperioden.



**Bild 38.** Genomsnittliga sommarhalter av klorofyll och målnivåer för öppna havsområden och kustvattenområden 1975–2016. Finska vikens inre och yttre kustvattentyp sträcker sig inte till den västra delen av viken och sammanfaller därför inte helt med indelningen kust/öppet hav.

Hundra år tillbaka var vattnet i Finska vikens, Norra Östersjöns och Bottenvikens öppna havsområden avsevärt klarare än i dag: **sommarens siktdjup** var i snitt 8–10 m, som nu har minskat med 40–50 %<sup>50, 57</sup>. Denna kraftiga försämring av vattnets klarhet ser ut att ha avtagit de senaste åren.

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. 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 svagare förbättringstrend än de yttre kustområdena.

**Blågrönalger** 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<sup>50, 58 59</sup>. Fram till slutet av 1990-talet var somrar med stora algbloomingar 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 **makroalgstatusen** 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 krigen gick blåstångzonerna betydligt djupare ner i Finska viken 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**

**Syrebristen under haloklinen** har ökat i Östersjöns huvudbassäng och västra Finska vikens öppna havsområden sedan början av 1900-talet<sup>50</sup>. 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 2000-talet. Trenden finns inte i de södra och sydvästra områdena av innerskärgården men under övervakningsperioden har det omväxlande funnits vattenförekomster med snitthalter under 4 mg l<sup>-1</sup> – en nivå som lokalt kan äventyra kustekosystemets funktion (jfr Vaquer-Suner & Duarte 2008<sup>60</sup>). Sådana vattenförekomster har ökat i antal de senaste åren.

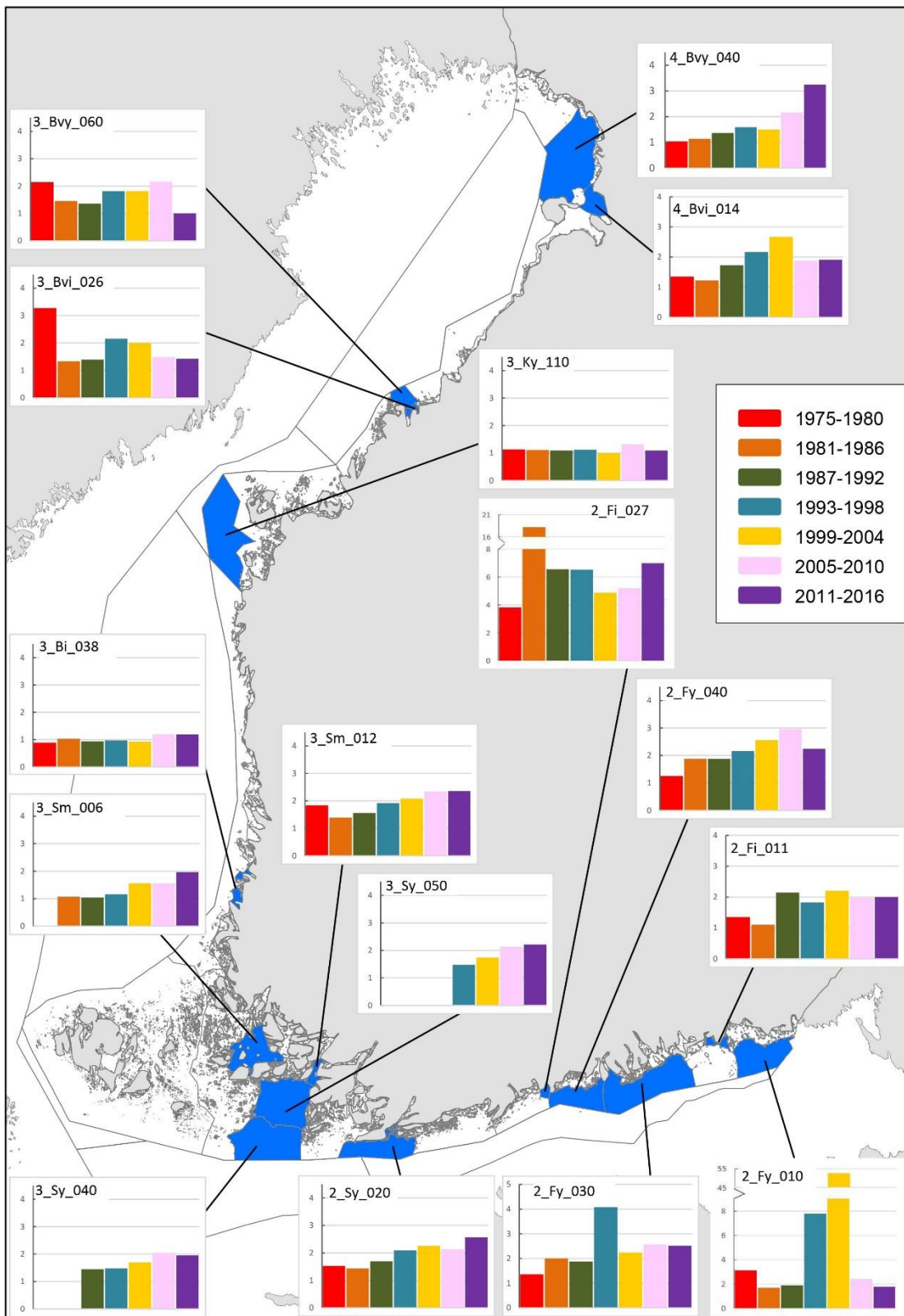
Statusen för **bentiska djursamhällen** i öppna havsområden har inte förändrats på något betydande sätt de senaste 10 åren<sup>50</sup>. I Finska vikens och Norra Östersjöns öppna havsområden var statusen för bentiska djursamhällen utmärkt på 1990-talet men försämrades betydligt i början av 2000-talet 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 Kvarkens innerskärgård, där arealen över målnivån i stället har krympt. Långsiktiga förändringar i bottenfaunan beskrivs utförligare i 5.6.2.

#### **Retroaktiv samlad bedömning av eutrofieringen**

En samlad bedömning av den långsiktiga eutrofieringen har gjorts med HELCOM HEAT-verktyget utifrån indikatordata om 17 kustvattenförekomster inklusive resultaten från sju sexårsperioder med början 1975. Bedömningen omfattar vattenvårdsindikatorerna, som är totalkväve och -fosfor, klorofyll *a* i växtplankton, total växtplanktonbiomassa, siktdjup, BBI-indexet samt blåstångzonens utbredningsdjup. Resultaten bedömdes ha medelstor tillförlitlighet. Metoden beskrivs i föregående avsnitt samt utförligare i rapporten<sup>61, 62</sup>.

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 (bild 39 c). I Karlö och Kuivaniemi ytterskärgård har statusen försämrats på 2000-talet – en vattenförekomst som ännu på 1970-talet hade god status. Däremot var Raumo och Euraåminne innerskärgård, som representerar Bottenhavet, samt Vasa ytterskärgård i närheten av god status under hela perioden enligt den samlade bedömningen.

I Skärgårdshavet och Finska viken har den allmänna eutrofieringsstatusen i allmänhet försämrats sedan 1970-talet trots en viss förbättring t.ex. utanför Storfjärden och i östra Finska viken på 2000-talet. Höga indexvärden i östra Finska viken i slutet av 1990-talet och i början av 2000-talet återspeglar den dåliga bottenfaunastatusen på syrefria bottenar. Kronbergsfjärden, som representerar en innervik i östra Helsingfors och ingår i Vandaåns influensområde, är alltså långt från god status trots vattenskyddsåtgärderna.



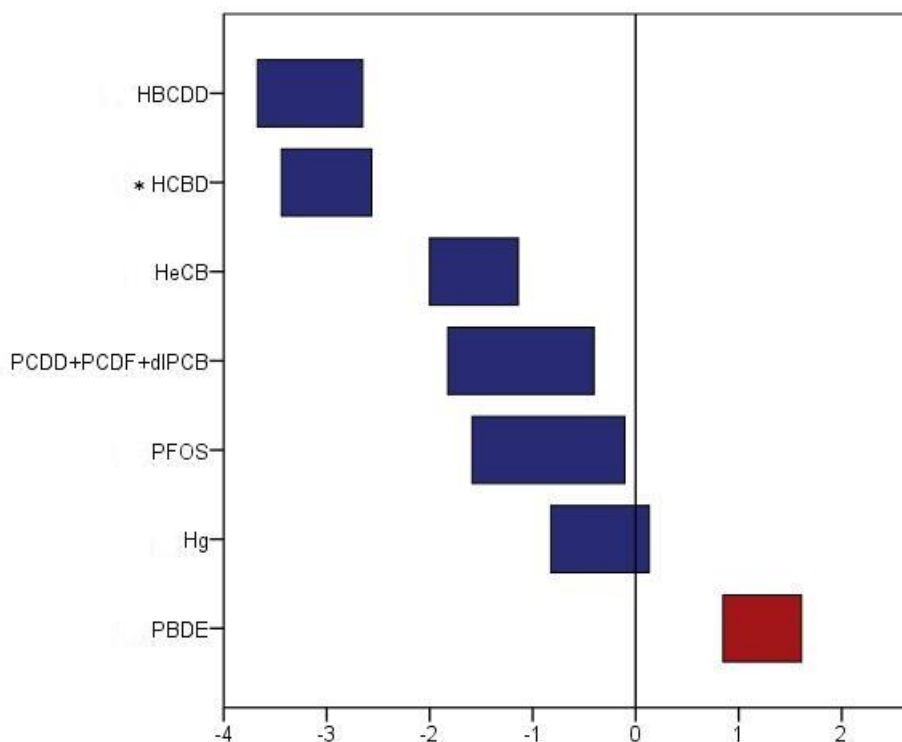
**Bild 39.** Övergripande bedömning av eutrofieringen i utvalda vattenförekomster i Finska viken, Skärgårdshavet och Bottenviken under sexårsperioder 1975 - 2016. Eutrofieringen har beräknats som en kvot mellan nuvärdet och målnivån (ER), där <1 är god status. vattenförekomster i Bottniska viken: Karlö – Kuivaniemi ytterskärgård (4\_Bvy\_040); Utanfö Uleåborg (4\_Bvi\_014), Tankar, Karleby yttre kustvatten (3\_Bvy\_060); Utanfö Karleby (3\_Bvi\_026); Utgrynnan – Molpehällorna, Kvarkens ytterskärgård (3\_Ky\_110); Raumo och Euraåminne innerskärgård (3\_Bi\_038), Skärgårdshavet: ytterskärgården vid Gullkrona



(3\_Sy\_040); ytterskärgården mellan Örö och Jurmo (3\_Sy\_050); skärgården mellan Rimito och Houtskär (3\_Sm\_006); yttre Pemarffjärden (3\_Sm\_012) och Finska viken: Storfjärden (2\_Ls\_011); Hangö udd ytterskärgård (2\_Sy\_020); Borgå – Helsingfors ytterskärgård (2\_Sy\_040); Kronbergsfjärden, utanför Vanda (2\_Fi\_027); Lovisa – Borgå ytterskärgård (2\_Fy\_030); Kotka – Fredrikshamn – Vederlax ytterskärgård (2\_SFy\_010) och innerskärgården utanför Kotka (2\_Fi\_011). . (Observera bildens brutna axels i bilderna 2\_Fy\_010 ja 2\_Fi\_027:).

## 5.2 Halter av farliga och skadliga ämnen inklusive 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 (kvicksilver, kadmium, bly, koppar, zink) har kunskapen ökat om flamskyddsmedlens (bl.a. PBDE, HBCD), antifoulingmedlens (organiska tennföreningar) och beläggingsmedlens (PFOS, PFOA) halter och betydelse. Vad gäller skadliga ämnen som bildas vid utsläpp finns kunskap om framförallt dioxiner och polyaromatiska kolväten (PAH-föreningar). För de flesta ämnena ovan har det fastställts gemensamma gränsvärden i EU och HELCOM (bild 40). Övervakningsdata om de växtskyddsmedel som används i dag finns från vattendrag. Separata kartläggningar har gjorts om läkemedel.



**Bild 40.** Riskkvot för skadliga ämnen (uppmätt halt i fisk/miljö kvalitetsnorm): 10 och 90 procent, logaritmisk skala. Röd stapel betyder att den uppmätta snitthalten i fisk överskrider miljö kvalitetsnormen. 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.



### **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, framförallt fisk. Gränsvärdena bygger i stor utsträckning på EU:s direktiv om prioriterade ämnen, som anger miljö kvalitetsnormer 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 gränsvärden. Gränsvärdena för halter av skadliga ämnen i fisk som är människoföda bygger på EU-förordningar. God status har uppnåtts när de granskade ämnena underskrider tröskelvärdena.

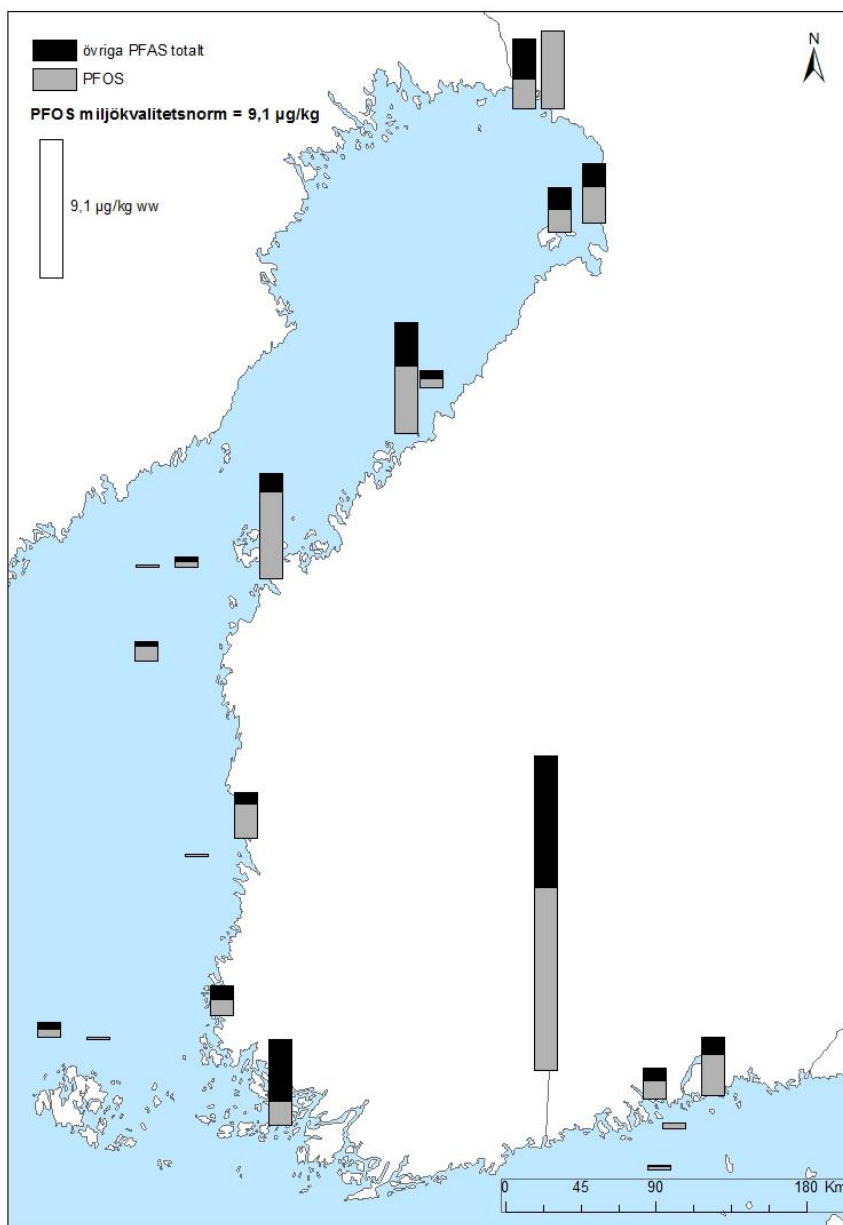
Statusen i Finlands havsområden är dålig i fråga om halten av farliga och skadliga ämnen eftersom gränsvärdet för bromerade flamskyddsmedel (PBDE) överskrids i samtliga havsområden. Statusen är dock god för fisk som utgör människoföda.

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.

I det följande granskas förekomsten av farliga och skadliga ämnen gruppvis.

#### **Långlivade organiska miljögifter (POP-föreningar)**

Halterna av bromerade difenyletrar (PBDE) i fisk överstiger miljö kvalitetsnormen i hela Östersjön (bild 40). PBDE- halterna är större i strömming än i abborre, vilket beror på strömmingens större fetthalt. I abborre har man uppmätt större halter av fluorerade PFOS-föreningar än i strömming men de underskrider miljö kvalitetsnormen både på öppet hav och i kustvattnen förutom i Gammelstadsfjärden i Helsingfors (bild 41). Miljö kvalitetsnormerna 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>).



**Bild 41.** Halten av perfluorerade 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.

Användningen av hexaklorbensen och -butadien i industrikemikalier har begränsats kraftigt och halterna ligger rejält under miljö kvalitetsnormen. Halter av heptaklor och dikofol över gränsvärdet 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.

### Tungmetaller

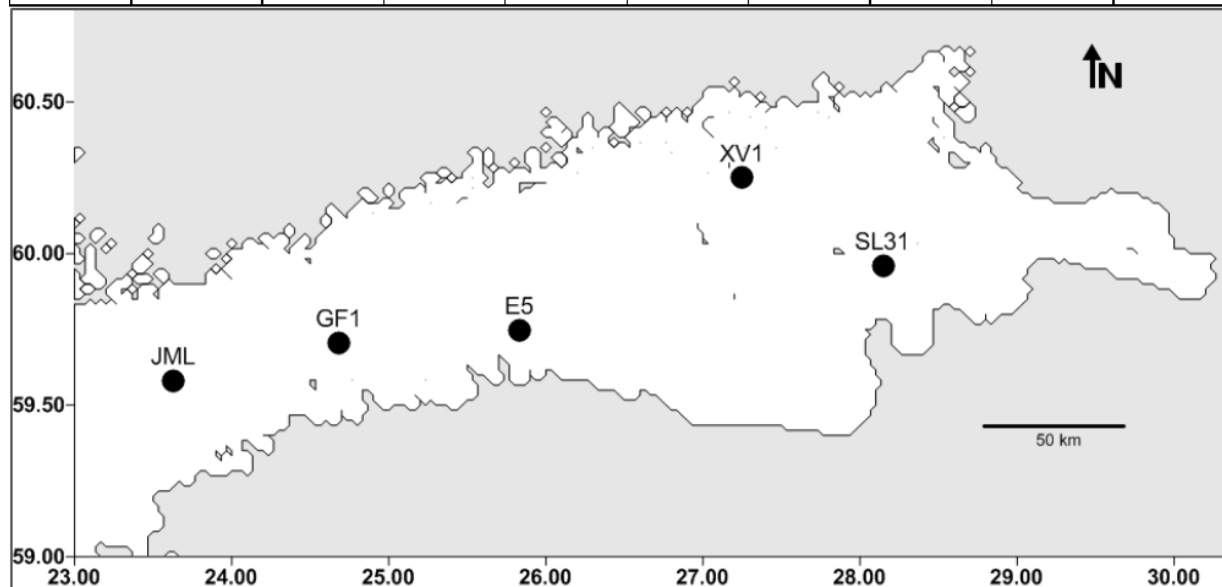
Kvicksilverhalten i abborre uppmättes i över 40 kustvattenområden åren 2010–2015. Miljö kvalitetsnormen för kvicksilver (i Finland  $0,2 \text{ mg kg}^{-1}$ , som beaktar bakgrundshalten) överskrids endast på några platser (längst inne i Bottenviken och östra delen av Finska viken). Situationen i Östersjön skiljer sig klart från de generellt

högre kvicksilverhalterna i våra inlandsvatten. Kvalitetsnormen för kvicksilver överskrids inte i strömning. På lång sikt har kvicksilverhalten i fisk inte minskat på samma sätt som t.ex. PCB och DDT. Utanför Kotka har även strömning 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 havsbottnens ytsediment (1–2 cm), procentuell förändring mellan 1995 och 2014 vid fem observationsstationer i Finska viken<sup>63</sup>. Negativa siffror betyder minskad halt, positiva ökad halt.

Station	Vattendjup (m)	As (%)	Cd (%)	Co (%)	Cr (%)	Cu (%)	Hg (%)	Pb (%)	Zn (%)
JML	80	14	-16	16	1	61	-65	-22	20
GF1	83	-34	-46	12	-25	19	-60	-28	17
E5	73	-52	-63	-19	-9	-4	-78	-43	-14
XV1	63	3	-40	16	-4	23	-30	-7	11
SL31	40	-23	-71	-27	-15	-16	-63	-30	-33



### TBT (organiska tennföreningar)

Organiska tennföreningar förekommer framförallt 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 gränsvärde är 1,6  $\mu\text{g/kg}$  (torrsubstans). 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 förekom toppbelastningen (91  $\mu\text{g TBT kg}^{-1}$  torrsubstans) på 3–4 cm djup, dvs. ungefär 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.

Bottenslammet 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.

### **PAH-föreningar**

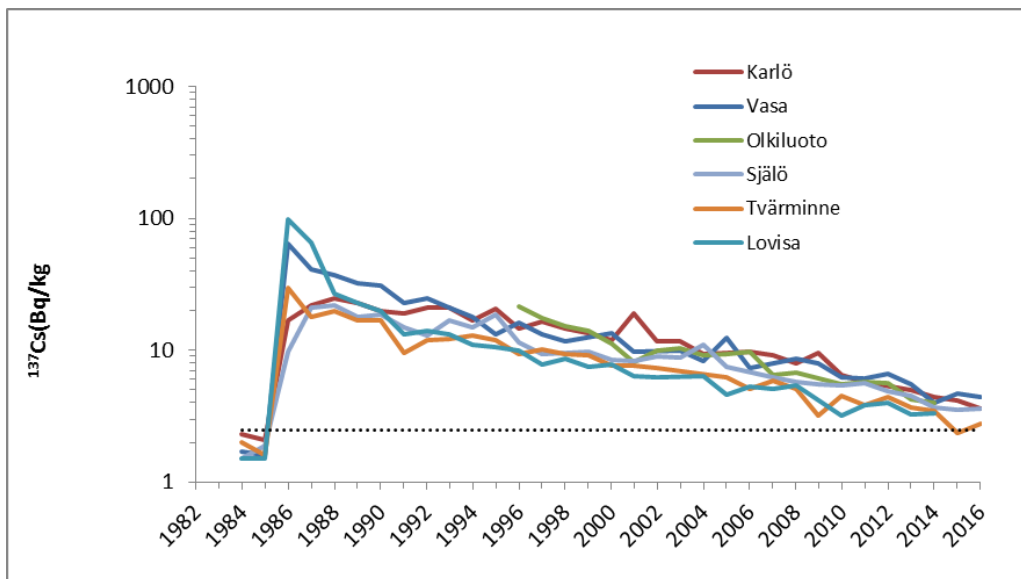
PAH-föreningar (polyaromatiska kolväten) är oftast oljebaserade eller bildas vid förbränning. Fastställda miljökvalitetsnormer för PAH-föreningar finns bara för benso-a-pyren och fluoranten i blötdjur och för antracen i vatten. Dessa utgör indikatorföreningar för den större gruppen av PAH-föreningar. 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 miljökvalitetsnormen ( $5 \mu\text{g kg}^{-1}$ ): 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 en tionde del av miljökvalitetsnormen ( $30 \mu\text{g kg}^{-1}$ ).

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 miljökvalitetsnormen ( $0,1 \mu\text{g l}^{-1}$ ).

### **Radioaktivitet (Cs-137)**

Östersjön är ett av världens mest radioaktiva havsområden. Halterna av cesium ( $^{137}\text{Cs}$ ) i havet, den viktigaste indikatorn, ökade till följd av kärnkraftsolyckan i Tjernobyli 1986. Merparten (80 %) av dagens konstgjorda radioaktivitet härrör från Tjernobyli. 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 Tjernobylyolyckan under tiden som cesiumisotopernas halvering och sedimentering pågått. Det tar dock flera decennier innan  $^{137}\text{Cs}$ -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 Tjernobyli. Halten i statusindikatorn strömming överskrider fortfarande tröskelvärdet  $2,5 \text{ Bq kg}^{-1}$  i alla våra havsområden (bild 42).



**Bild 42.** Aktivitetskoncentration av  $^{137}\text{Cs}$  ( $\text{Bq kg}^{-1}$ ) i strömming från Östersjön 1984 – 2016. Punktlinjen visar tröskelvärdet.

### Oljehalt

Finland är det enda Östersjöland 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) gränsvärde, 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): nodularin (nodularin-R; NOD) och mikrocystin-LR (MC-LR). Dessa föreningar ansamlas i organismer, framförallt 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 framförallt 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 kvalitetsnorm är gränsvärde för dricksvatten ( $1,0 \mu\text{g NOD-R L}^{-1}$ ). Första förekomsten av mikrokystiini-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 har inte funnits några betydande skillnader i halterna mellan olika havsområden.

### 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. Det är 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 som strömming, lax och havsöring. Ända tills för några år sedan låg dioxinhalterna i dessa fiskar över de fastställda gränsvärdena<sup>64</sup> men i mätningar från 2017 överskreds halterna inte i Finlands havsområden (tabell 11). Medianhalten av dioxinekvivalenter i vassbuk, siklöja, abborre, gädda, gös, lake och torsk från Östersjön är inte ens hälften av gränsvärdet för dioxiner och dioxinliknande PCB-föreningar, som är 6,5 pg g<sup>-1</sup> färsk vikt. 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, framförallt 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 ansamlas främmande ämnen. Livsmedelssäkerhetsverket Evira har meddelat vissa undantag i de allmänna rekommendationerna om intag av fisk ([https://www.evira.fi/globalassets/tietoa-evirasta/julkaisut/esitteet/kalaa\\_vaihdellen\\_kaksi\\_viikossa.pdf](https://www.evira.fi/globalassets/tietoa-evirasta/julkaisut/esitteet/kalaa_vaihdellen_kaksi_viikossa.pdf)).

**Tabell 11.** Halter av dioxin (PCDD/F) och PCB-föreningar i matfisk. Kontamineringsmedelvärden jämförs med tröskelvärdet. Om kvoten är <1.0, indikerar matfisken god miljöstatus.

	Kontamineringsmedelvärde PCDD/F, pg TEQ/g fw	Kontamineringsmedelvärde 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
<i>Bottenhavet, Kvarken och Bottenviken</i>						
Strömming <sup>(1)</sup>	2,8	4,2	3,5	6,5	0,8	0,6
Sik <sup>(2)</sup>	0,34	0,63	3,5	6,5	0,1	0,1
Abborre <sup>(3)</sup>	0,18	0,45	3,5	6,5	0,1	0,1
Nors <sup>(4)</sup>	1,1	1,9	3,5	6,5	0,3	0,3
<i>Ålands hav, Skärgårdshavet</i>						
Strömming <sup>(5)</sup>	1,4	2,3	3,5	6,5	0,4	0,4
Vassbuk <sup>(6)</sup>	0,89	2,0	3,5	6,5	0,3	0,3
Abborre <sup>(7)</sup>	0,12	0,38	3,5	6,5	0,0	0,1
<i>Norra Östersjön, Finska viken</i>						
Strömming <sup>(8)</sup>	2,2	3,5	3,5	6,5	0,6	0,5
Vassbuk <sup>(9)</sup>	1,1	2,1	3,5	6,5	0,3	0,3
Abborre <sup>(10)</sup>	0,33	0,61	3,5	6,5	0,1	0,1

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

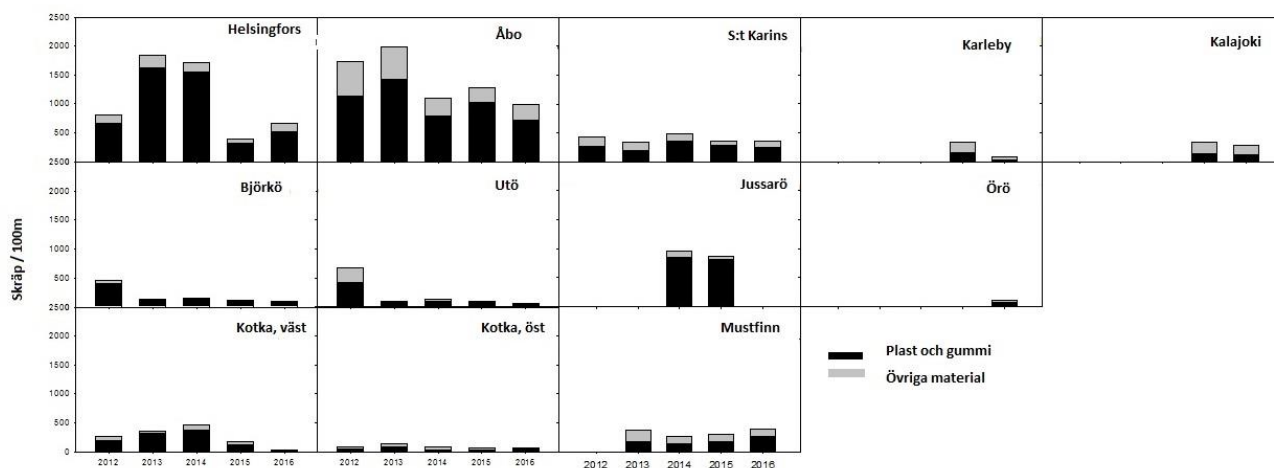
Statusen i fråga om nedskräpning kan inte bedömas denna period på grund av få data och avsaknad av tröskelvärden för god status. I den första bedömningen av havets tillstånd kunde statusen inte bedömas på grund av databrist. Nedskräpningen har undersökts systematiskt sedan 2012 genom insamling av makroskräp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

#### Mängden skräp i Finlands havsområde

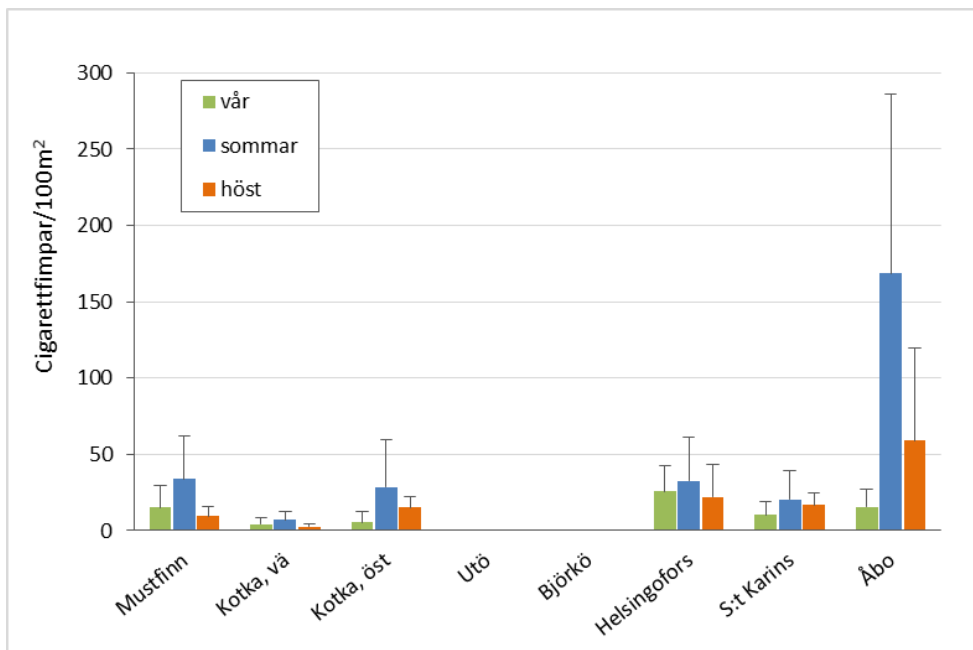
##### *Mängden och arten av makroskräp på övervakade stränder*

Skräp på stranden insamlas till stor del genom frivilliga krafter och koordinerat av Håll Skärgården Ren rf 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 43). 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 44).

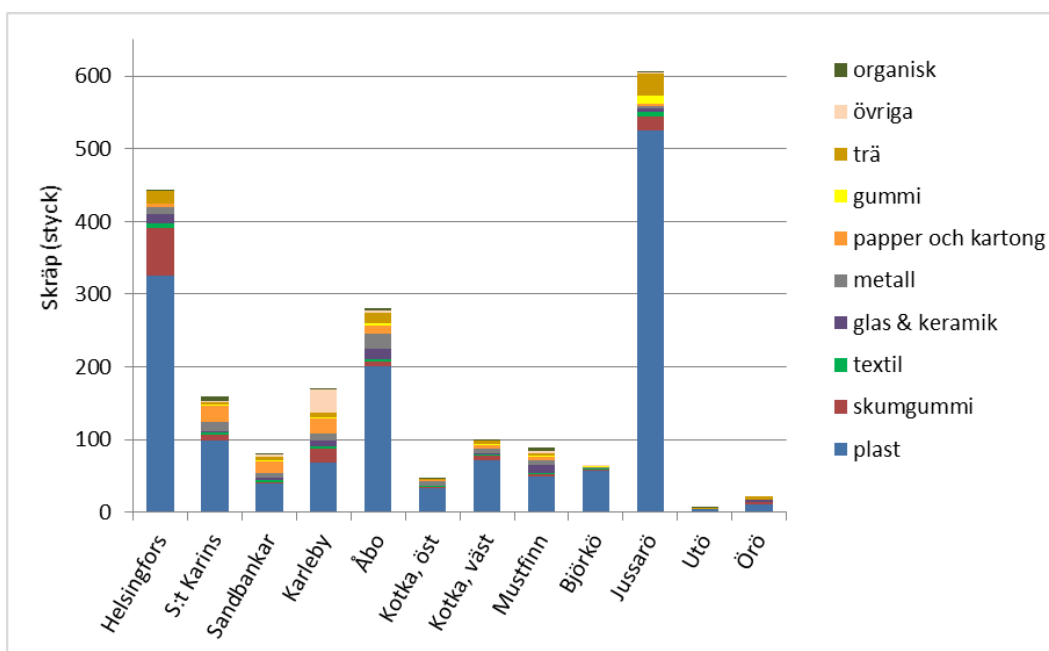


**Bild 43.** Mängden skräp på övervakade stränder i Finland 2012–2016 exkl. cigarettfimpar. Mängden skräp på övervakade stränder har beräknats per 100 m strand (1000 m<sup>2</sup>). Rader med strandtyper: urbana (överst), naturliga (i mitten) och intermediära (nederst).



**Bild 44.** Mängden cigarettfimpar (medelvärde) på vissa övervakade stränder 2012–2016. Stränder för vilka dataunderlaget är litet har utelämnats från bilden.

På naturliga stränder utgjorde plast 85 % av allt makroskräp, vilket är 18–21 procentenheter mer än på intermediära och urbana stränder (bild 45). Mest skräp per övervakningstillfälle hittades på Jussarö, på Rönnskär (Helsingfors) och Runsala (Åbo), i snitt 280 – 605 st./1000 m<sup>2</sup>/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. Gränsvärden för utgångsläget (baseline) i olika delområden och strandtyper kommer att tas fram på basis av Östersjölandernas strandskräpdata. Nedskräpningsutvecklingen i Östersjöns olika områden utvärderas sedan per strandtyp i förhållande till detta utgångsläge.



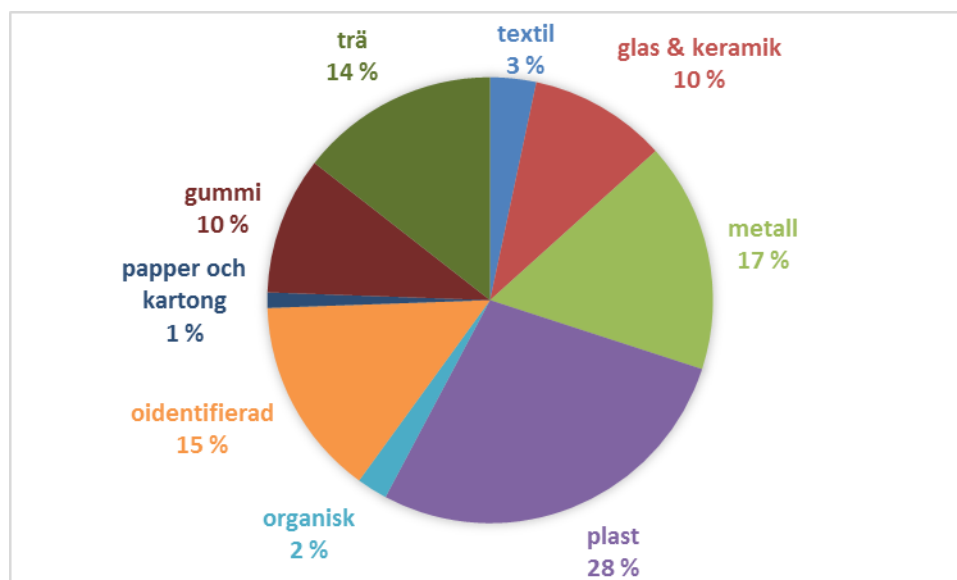
**Bild 45.** Mängden och arten av insamlat skräp per städtillfälle i genomsnitt.



### 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 stranden<sup>65</sup>. I stadsundersökningen 2014 varierade snittmängden mellan 0,2 och 0,5 skräp per m<sup>2</sup>. 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 skärvor 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 8000 observationspunkter (1,1 %) fördelat områdesvis på följande sätt: Finska 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. De viktigaste skräpmaterialen var plast (28 %) och metall (17 %)(bild 46).



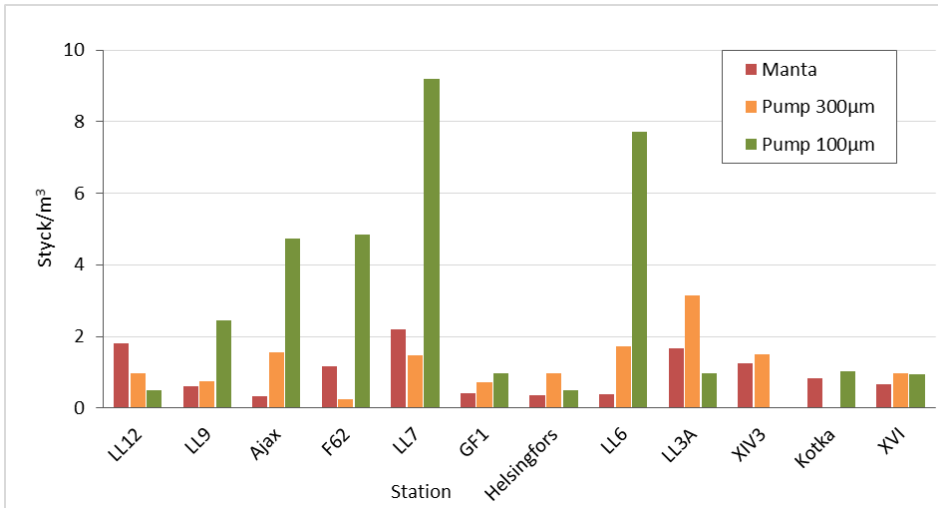
**Bild 46.** Typfördelning i bottenkräpdata från 2016

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 framförallt på infralitorala botten av silt och lera samt infralitorala blandade sediment, som förvisso 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 T/A 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.

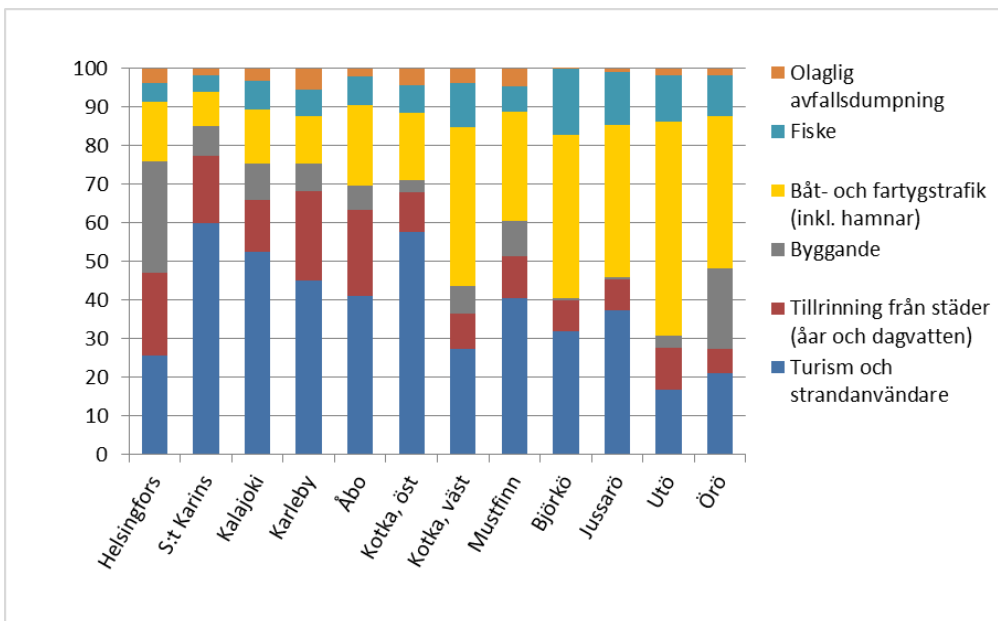
Metoderna ses över i takt med harmoniseringen av Östersjöländernas provtagningsmetoder. Enligt data från prover tagna med mantahåv i Finska vikens öppna havsområden fanns det över 10 mikrokräppartiklar per m<sup>3</sup> i ytvattnet (bild 47). Motsvarande resultat har erhållits i andra havsområden i världen. Mikrokräppdata från andra områden i Östersjön är tills vidare inte tillgängliga. Andelen organiska och syntetiska fibrer, målarfärgspartiklar och förbränningsprodukter i mikrokräpet beräknades från data som insamlades under en forskningsfärd i Finska viken. Fibrer, framförallt organiska fibrer, hade den största andelen i alla prover.



**Bild 47.** Mängden mikrokräp i Finska viken, stationer från väst till öst. Manta = skräp insamlat med mantahåv (maskstorlek 0,3 mm), pump = skräp insamlat genom pumpning (maskstorlekar 0,1 och 0,3 mm)<sup>66</sup>.

### Nedskräpningskällor

Ursprunget till makroskräp på ständerna har bedömts med hjälp av en källanalys<sup>67</sup> där den troligaste källan till varje skräptyp fastställs (bild 48). 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.



**Bild 48.** Nedskräpningskällornas relativa andel (%) på övervakade stränder enligt källanalysen.

### Källor till mikrokräp

Övervakningen av mikrokräp 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 så 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 polyetenkolor från kosmetika. I och med de stora mängderna och flödena av mikrokräp i kommunalt avloppsvatten uppskattas t.ex. Viksbacka släppa ut hundratals miljoner mikroplastpartiklar per dygn i Finska viken<sup>68,69</sup>.

### Mängden makro- och mikrokräp 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 mikrokräp 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 per gram våtvikt medan musslor från ett referenssamhälle i öppna Skärgårdshavet i snitt hade 0,39 skräppartiklar/g (ww)<sup>70</sup>. År 2017 undersöktes maginnehållet i sex gråsälar från Bottniska viken i forskningssyfte. I magen på en av individerna hittades en genomskinlig, cirka 1 cm stor plastbit.

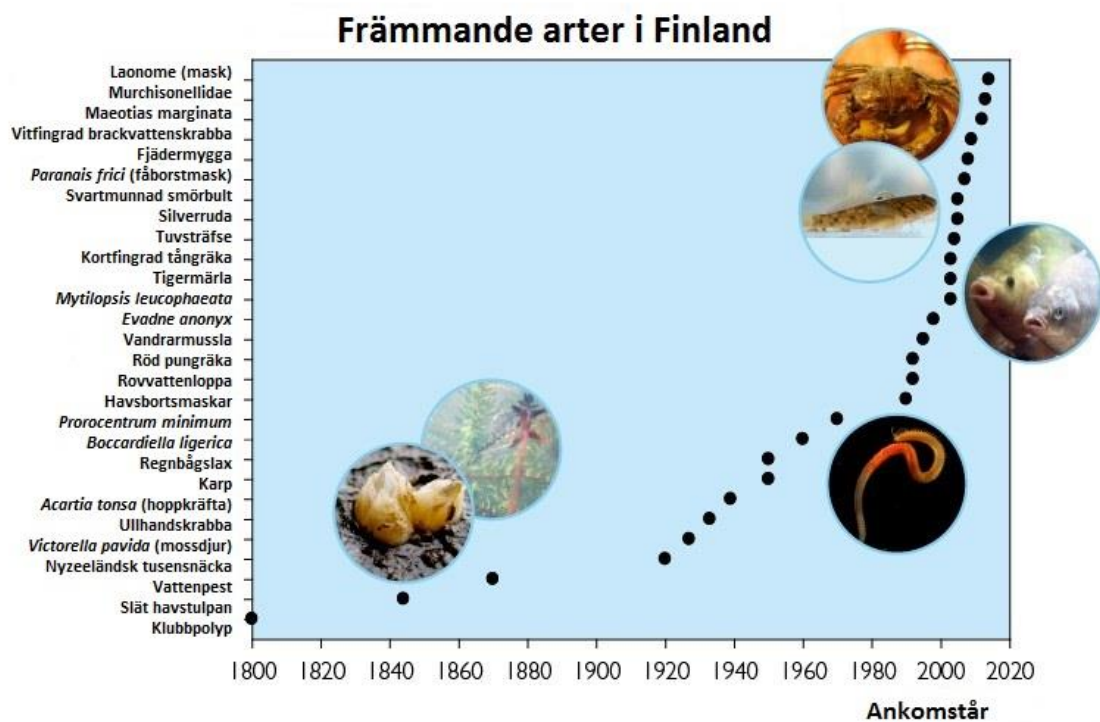
## 5.4 Främmande arter

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 14 nya arter till havsområden i andra Östersjöländer, så statusen för hela Östersjön är dålig.

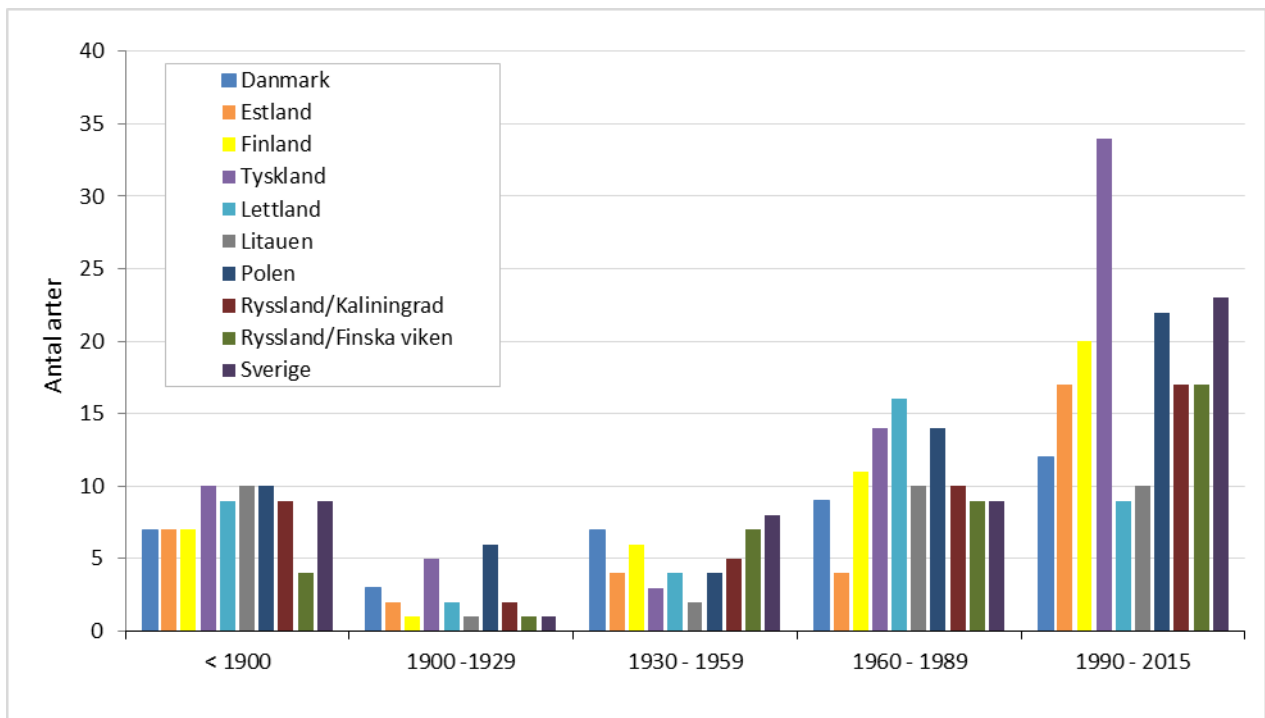
Tre främmande arter som påträffats tidigare i Östersjön spred sig till finskt territorialvatten under 2011 – 2016. Dessa s.k. sekundärt utbredda arter var dock färre än under den föregående sexårsperioden. Nässeldjuret *Maeotias marginata* påträffades i Skärgårdshavet 2012 men det var inte första gången 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 (under 1 mm) bara inte upptäckts tidigare. Arten kan alltså även finnas på andra länders territorialvatten men inte blivit upptäckt på grund av sin ringa storlek. 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 48 och 49). Under mätthistorien 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 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 äter inhemska 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.



**Bild 48.** Främmande marina arter som kommit till Finlands havsområde efter 1800-talets början<sup>71</sup>.



**Bild 49.** Antal främmande och kryptogena arter i Östersjöländernas havsområden under fem tidsperioder<sup>72</sup>. 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. Ett av Bottniska vikens viktiga laxbestånd har inte heller uppnått god status. Åtgärder har dock vidtagits för att inom de närmaste åren uppnå en god status för de nämnda bestånd som nu har dålig miljöstatus.

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 underlagsrapport 1 Hyvän meriympäristön tilan määritelmät.

<sup>1</sup> Okänt om arten är en införd främmande art.

### 5.5.1 Internationellt kvoterade fiskbestånd på öppet hav

**Strömmingen** är fördelad på flera bestånd för beståndsberäkning och tilldelning av fångstkvoter i Östersjön. 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. Framförallt 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 gränsvärdet för god status, dvs. maximalt hållbart uttag (*engl. 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<sup>73</sup>. 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<sup>73</sup>. 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<sup>73</sup>. Vassbuchsbeståndet kan anses ha god status i Finlands havsområde som helhet.

Mängden **torsk** i Finlands havsområden är alltjämt 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. Beståndets status kan inte bedömas eftersom lämpliga referensvärden för lekbiomassa eller fiskeridödlighet inte är i bruk för närvarande. Bakom detta ligger problem med åldersbestämningen samt misstanken att torsken de senaste åren 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 fingervisning om fiskeridödligheten, var å andra sidan klart lägre 2011–2016 än tidigare på 2000-talet tack vare regleringen av fisket<sup>74</sup>. 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 bottarna och en lägre salthalt i vattnet än under tidigare decennier.

Merparten av **laxfångsten** i Finland kommer från Bottniska viken, dit laxen återvänder efter sin födovandring, 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 gränsvärden 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 maximal hållbar produktion på lång sikt (MSY, 75 % av maximal potentiell produktion)<sup>75</sup>. Denna nivå är troligen ännu inte uppnådd i Simo älv men smoltproduktionen är >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 igång<sup>74</sup>.

Laxbeståndet i Torne älv anses ha god status enligt ovannämnda 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 gränsvärden, som är primärindikatorer i havsvårdsdeskriptorn "kommersiell fisk", beräknas inte regelbundet för kustens gösbestånd (referens underlagsrapport 2). Gösbeståndet i Skärgårdshavet har bedömts sedan början av 1980-talet<sup>76</sup>. 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/nättygn på 2000-talet till 0,2–0,3 kg gös/nättygn de senaste åren<sup>74</sup>. Bästa möjliga 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 används<sup>77</sup>. Intensivt fiske med småmaskiga nät (<50 mm) kan förändra beståndets arvs massa 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 Skärgårdshavet<sup>78</sup>. Fiskeribelastningen 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. Minimimåttan 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 som vandrar upp 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 uppföljningsåren<sup>74</sup>. 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 vandringsik 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 fiskeribelastning kan möjligen gradvis förbättra situationen för beståndet av vandringsik i Bottenviken.

**Abborre** fiskas över hela kustområdet. Fiskeridödligheten och lekbeståndets storlek inklusive gränsvärden, som är primärindikatorer i havsvårdsdeskriptorn "kommersiell fisk", har inte beräknats för kustens abborrbestånd. Abborrbeståndet i Skärgårdshavet har dock bedömts sedan 1980<sup>74</sup> och fiskeridödligheten är mindre än hos gösen, så troligen överskrids inte den optimala nivån. Dataunderlaget har stor täckning regionalt och tidsmässigt men inbegriper vissa osäkerheter.

Förändringarna av enhetsfångsten i det kommersiella fisket under de senaste 20 åren beror i huvudsak på naturliga svängningar i årskullarnas abundans<sup>74</sup> och på basis av dagens nivå anses abborrbestånden ha god status i alla havsområden<sup>79</sup>.

**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-talet<sup>80</sup>. Statusen för det norra flundreståndet i Östersjön (norra delen av Östersjön och huvudbassängens norra områden) har bedömts utifrån provfiske inom fyra områden i Estland och Sverige. Uttaget bedöms vara hållbart<sup>73</sup> 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 tydlig<sup>80</sup>.

## 5.6 Havsmiljöns mångfald

Med havsmiljöns mångfald avses taxonomisk och funktionell mångfald. Det ovannämnda återspeglar arternas, underarternas eller de lokala populationernas och även naturtypernas mångfald. Den funktionella mångfalden i arternas funktioner och roller i det marina ekosystemet. Funktionell mångfald återspeglar även livsmiljöernas aktivitet, t.ex. föröknings-, födo- eller rastområdenas abundans. Detta kapitel belyser statusen för alla dessa genom olika indikatorer för abundans, kvalitet och mångfald.

### 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 kärleväxter och/eller alger. De stora livsmiljöerna indelas i fyra zoner efter djup: litoralen 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. Djupare zoner (batyala eller abyssala) finns inte i Finlands havsområden.

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.



## Bentiska livsmiljöers utbredning i havsområden vid Finlands kust

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.

## Statusen för huvudsakliga livsmiljöer

En betydande del av stora livsmiljöerna på havsbotten har dålig status (tabell 12). Circalitorala livsmiljöer i utsjön har i huvudsak god status i Bottniska viken, där belastningen från mänsklig aktivitet är liten och det bottennära vattnet syrerikt (tabell 14). Havsbotten i Finska viken och Norra Östersjön lider utbredd av syrebrist och har därför dålig status (se 1.1 och 5.6.2). Vid kusten och framförallt 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. Troligtvis har alltså bara ett fåtal livsmiljöer god status.

**Tabell 12.** Statusen för huvudsakliga livsmiljöer på havsbotten i Finland. Grundare livsmiljöer förekommer eventuellt inte i Norra Östersjön (NA). Utförligare motiveringar till statusbedömningen ges i underlagsmaterialet på Internet.

Stor livsmiljö	Havsområde					
	Finska viken	Norra Östersjön	Ålands hav–Skärgårdshavet	Bottenhavet	Kvarken	Bottenviken
Litorala hårbottnar och biogena rev	God	NA	God	God	God	God
Litorala sediment	Dålig	NA	Dålig	Dålig	Dålig	Dålig
Infralitorala hårbottnar och biogena	Dålig	NA	Dålig	Dålig	God	Dålig
Infralitorala grova sediment	Dålig	NA	Dålig	Dålig	God	Dålig
Infralitorala blandade sediment	Dålig	NA	Dålig	Dålig	Dålig	Dålig
Infralitoral sand	Dålig	NA	Dålig	Dålig	Dålig	Dålig
Infralitoral silt och lera	Dålig	NA	Dålig	Dålig	Dålig	Dålig
Circalitorala hårbottnar och biogena	Dålig	NA	Dålig	God	God	God
Circalitorala grova sediment	Dålig	NA	Dålig	God	God	God
Circalitorala blandade sediment	Dålig	NA	Dålig	God	God	God
Circalitoral sand	Dålig	NA	Dålig	Dålig	God	God
Circalitoral silt och lera	Dålig	NA	Dålig	God	God	Dålig
Circalitorala hårbottnar och biogena rev i utsjön	Dålig	Dålig	Dålig	God	God	God
Circalitorala grova sediment i utsjön	Dålig	Dålig	Dålig	God	God	God
Circalitorala blandade sediment i	Dålig	Dålig	Dålig	God	God	God
Circalitoral sand i utsjön	Dålig	Dålig	Dålig	Dålig	God	God
Circalitoral silt och lera i utsjön	Dålig	Dålig	God	God	God	God

### Havsvårdsindikatorernas status i huvudsakliga livsmiljöer

Indikatorernas status användes som stöd för bedömningen av statusen för huvudsakliga livsmiljöer. Ungefär 50 % av de circalitorala sandbottenarna finns i vattenförekomster med god status enligt klassificeringen (tabell 13). Sandbottenarealen är störst i Bottniska viken, där sandbottenarna också bedömts ha god status. Övriga stora circalitorala livsmiljöer förekommer i områden med sämre ekologisk status.

Stora infralitorala livsmiljöer utgörs främst av inre kustområden, där vattenvårdens klassificering av ekologisk status i huvudsak visar på dålig status (tabell 13). Statusen för hårbottenar bedömdes med hjälp av blåstång och rödalger, som endast indikerade god status i Kvarkens ytterskärgård (se 5.6.3). Statusen för bottenar av silt och lera bedömdes med hjälp av bottenfaunan, som indikerade god status i Skärgårdshavets, Bottenhavets och Kvarkens ytterskärgård (se 5.6.2). Indikatorerna för vattnets kvalitet och syrehalt beskriver alla livsmiljötyper och visar på en liknande status som de föregående (se 5.1). Växtsamhällen på infralitorala mjukbottenar bedömdes även med hjälp av känslighetsindex (se 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.

Circalitoral silt och lera (inkl. utsjön) bedömdes med hjälp av indikatorer för bentiska djursamhällen och syrehalt (se 5.6.2). Enligt dem är statusen god i mellan- och ytterskärgården i Kvarkens och Bottenhavets kustvatten samt på öppet havsområde i Bottenviken, Kvarken, Bottenhavet och Ålands hav–Skärgårdshavet. I Norra Österjön och Finska viken har den nästan permanenta eller varierande syrefriheten försämrat statusen för livsmiljöerna, åtminstone i områden under haloklinen (5.6.2).

**Tabell 13.** Statusen för stora livsmiljöer har bedömts med hjälp av kustvattnens ekologiska status i vattenvården. Lägesuppgifter om livsmiljöerna bygger på VELMU-punktdata. NA: livsmiljön förekommer eventuellt inte.

		Finska viken	Norra Östersjön	Ålands hav –Skärgårdshavet	Bottenhavet	Kvarken	Bottenviken
Circalitorala	grova sediment	Otillfredsställande	Måttlig	Måttlig	God	God	God
	blandade sediment	Otillfredsställande	Måttlig	Måttlig	God	God	God
	silt och lera	Otillfredsställande	Måttlig	Måttlig	Otillfredsställande	God	God
	hårbottenar och biogena	Måttlig	Måttlig	Måttlig	God	God	God
	sand	Otillfredsställande	NA	Måttlig	God	God	God
Infralitorala	grova sediment	Otillfredsställande	NA	Måttlig	God	God	God
	blandade sediment	Otillfredsställande	Måttlig	Måttlig	God	God	God
	silt och lera	Otillfredsställande	NA	Måttlig	God	Måttlig	Måttlig
	hårbottenar och biogena	Måttlig	Måttlig	Måttlig	God	God	God
	sand	Måttlig	NA	Måttlig	God	God	God

### Störning av havsbottenen i huvudsakliga livsmiljöer

Havsbottens eventuella störningsgrad återspeglar risken för sämre status. Om <60 % av livsmiljöns areal är störd (tabell 14) tolkas detta som ett tecken på god status. All verksamhet som stört botten under bedömningsperioden inräknas i störningsgraden, men därav kan man inte direkt bedöma de negativa effekterna för havsbottenen. Gränsen 60 % bygger på en avvägning mellan störningsgraden och statusklassificeringen, men detta behöver kontrolleras ytterligare.

Den mänskliga aktiviteten, och därav eventuellt följande störningar i bentiska livsmiljöer, är mest omfattande i de sydvästra kustvattnen samt i Bottenhavets och Kvarkens inre kustvatten. Detta beror på muddringar och deponering av muddermassor med anledning av rekreatjonsbruk eller landhöjning samt på stort rekreatjonsbruk (se 4.5).

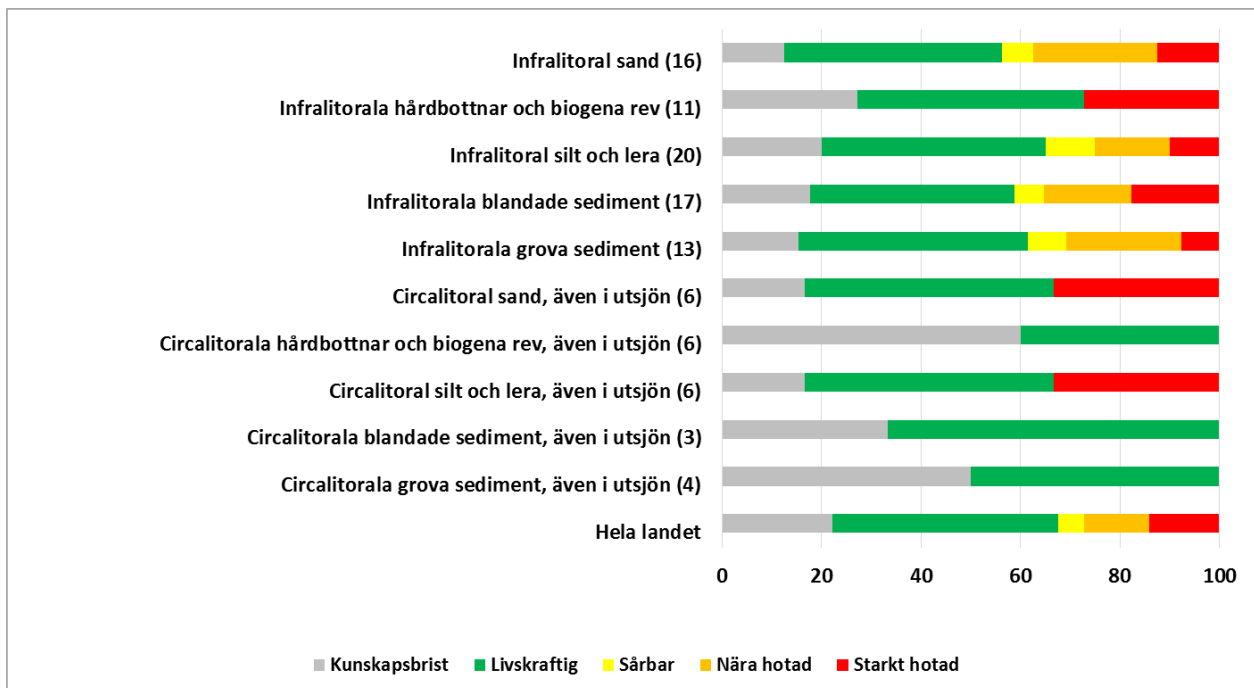
**Tabell 14.** Områden eventuellt störda av mänsklig aktivitet, % av havsområdet. Underlaget består av VELMU-punktdata. Siffran motsvarar inte arealen utan punktdata. Alla punkter med ett värde över noll har räknats som eventuellt störda. Observationspunkternas fördelning över olika områden kan påverka resultaten. Färgkoderna mörkblå (<20 %), ljusblå (20–40 %), gul (40–60 %), orange (60–80 %) och röd (80–100 %) beskriver graden av störning. NA: livsmiljön förekommer eventuellt inte.

	Circalitorala					Infralitorala				
	grova sediment	blandade sediment	silt och lera	hårdbotten och biogena rev	sand	grova sediment	blandade sediment	silt och lera	hårdbotten och biogena rev	sand
Sydvästra innerskärgården	100	87	93	97	85	82	90	88	93	75
Sydvästra ytterskärgården	48	42	52	55	35	71	67	92	62	72
Sydvästra mellanskärgården	100	84	98	95	100	92	98	98	94	86
Kvarkens innerskärgård	100	84	74	100	NA	100	76	62	70	49
Kvarkens ytterskärgård	19	47	77	28	34	34	47	65	31	36
Bottenvikens inre kustvatten	0	96	83	100	97	56	77	68	87	78
Bottenvikens yttre kustvatten	28	38	67	36	38	85	67	75	58	79
Bottenhavets inre kustvatten	100	99	96	100	89	98	83	84	94	86
Bottenhavets yttre kustvatten	45	29	64	18	81	76	67	82	47	76
Finska vikens innerskärgård	50	36	52	38	34	58	68	74	65	64
Finska vikens ytterskärgård	28	38	32	31	41	39	44	72	38	55

### 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 livsmiljöer<sup>81</sup> (bild 51). Bevarandestatusen bedömdes enligt Internationella naturskyddsunionens (IUCN) kriterier<sup>82</sup>. Resultaten i den förra bedömningen av bevarandestatusen bygger på en äldre metod och på klassificering av naturtyper<sup>83</sup>. Därför är den nya och gamla bedömningarna inte direkt jämförbara<sup>81</sup>. 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 mjukbottnar. Enligt den nya bedömningen av växtsamhällen på mjukbottnar 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.

Enligt preliminära bedömningar är stormusslor och samhällen dominerade av vitmärta–havsvitmärta 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.



**Bild 51.** Preliminär bevarandestatus för hotade naturtyper utifrån huvudsakliga livsmiljöer<sup>81</sup>. Antalet bedömda naturtyper anges i parentes vid varje livsmiljö.

#### Status för naturtyper i bilaga I till habitatdirektivet

Enligt rapporteringen 2007–2012 är den allmänna statusen för naturdirektivets naturtyper i huvudsak ogynnsam<sup>84</sup>. 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).

**Tabell 15:** Naturtypernas status och trend enligt en samlad bedömning utifrån rapporteringen 2007 och 2012<sup>84</sup>.

Livsmiljö	Status 2007	Status 2012/2013	Trend
1110 Sublitorala sandbankar	Ogynnsam U1	Ogynnsam U1-	Försämras
1130 Estuarier	Ogynnsam dålig U2	Ogynnsam dålig U2-	Stabil
1150 Kustlaguner	Ogynnsam U1-	Ogynnsam U1-	Försämras
1160 Stora grunda vikar och sund	Ogynnsam U1-	Ogynnsam U1-	Försämras
1170 Rev	Ogynnsam U1-	Ogynnsam U1-	Försämras
1650 Smala vikar i boreal kust	Ogynnsam U1-	Ogynnsam U1-	Försämras
1610 Rullstensåsöar	Ogynnsam U1	Ogynnsam U1-	Försämras
1620 Skär och små öar	Gynnsam FV	Gynnsam FV	Stabil

### 5.6.2 Miljöstatusen för djur- och växtsamhällen på havsbotten

Havsbottens tillstånd bedömdes utifrån bentiska djursamhällen, vattenväxter och syreläget nära botten. 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. Havsbottens 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.

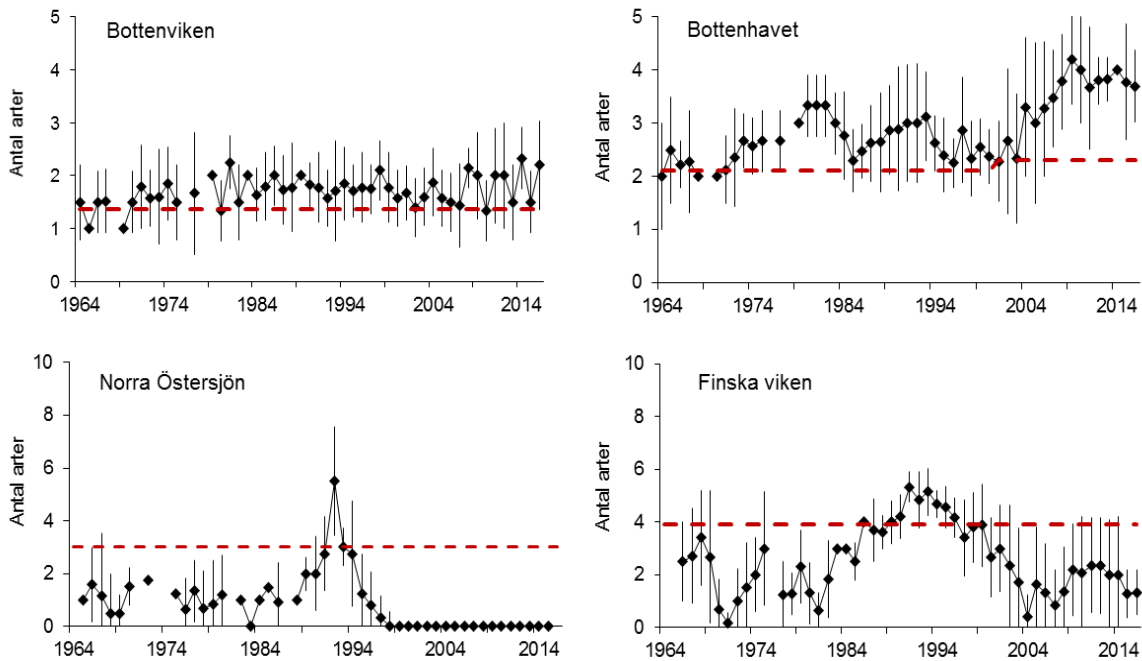
#### **Miljöstatusen för bentiska djursamhällen på öppet hav**

HELCOM-indikatorer och regionala index för artrikedom har använts i statusbedömningen av de öppna havsområdena. BQI-indikatorn beskriver statusen för makroskopiska bentiska djursamhällen<sup>85,86</sup>. 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 överskreds 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.

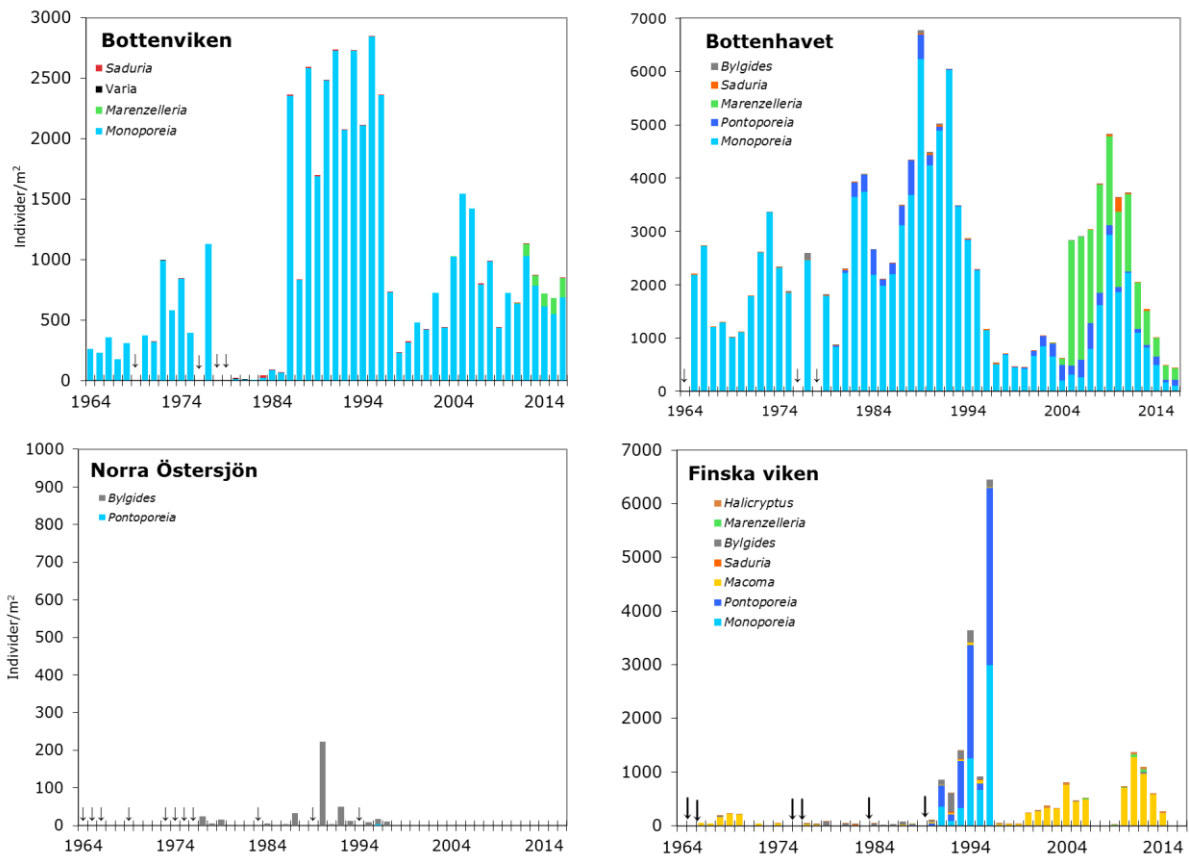
Utöver HELCOM-indikatorerna bedömdes statusen för djupa bottenar på öppet hav med indexet för regional artrikedom<sup>87</sup>. Indexet summerar antalet bentiska djurarter som förekommer i de årliga provtagningarna och beskriver djursamhällenas mångfald per havsområde. Perioden 2011–2016 granskades den regionala artrikedomen i fyra öppna havsområden (bild 52). 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 52). Artsamlingen har dock förändrats under de 10 senaste åren när havsborstmaskar av släktet *Marenzelleria*-brett ut sig där som en främmande art (bild 53). Ökad artrikedom kan observeras i Bottenhavet eftersom havsborstmaskar etablerat sig i området. Detta har beaktats genom höjning av indexets målnivå 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 vid övervakningsstationerna i Norra Östersjön under 2000-talet.



**Bild 52.** 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.



**Bild 53.** Långsiktiga förändringar i bottenfaunans samhällsstruktur vid övervakningsprogrammets observationsplatser på öppet hav. Pilar betecknar år utan provtagningar vid observationsplatsen. Artnamn: *Saduria entomon* – ishavsgråsugga/skorv, *Monoporeia affinis* – vitmärsla, *Pontoporeia femorata* (märkräfta),

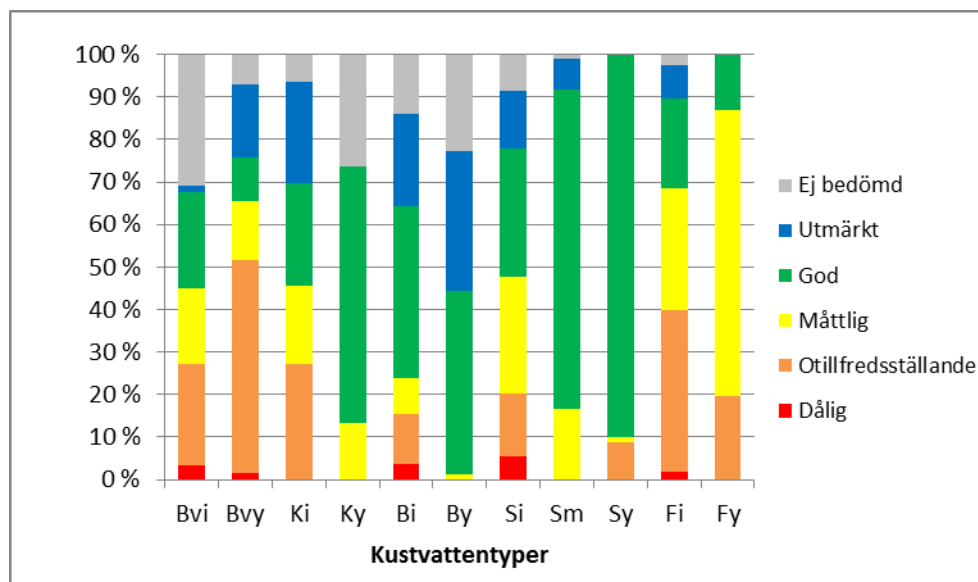
*Bylgides sarsi* (ringmask), *Halicryptus spinulosus* (snabelsäckmask), *Marenzelleria* sp. – havsborstmask, *Macoma balthica* (nuv. *Limecola balthica*) – östersjömussla, varia: andra arter. Observera att y-axeln har olika skalor.

### Kustvattnens status och dess utveckling

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

### Bottenfauna

BBI indexet<sup>88</sup> användes för statusbedömning av djursamhällen på mjukbottnar i kustvattenområden. Indexet beaktar förhållandet mellan känsliga och tåliga arter samt individtäthet, artrikedom och mångfald. Vattenvårdens klassgränser<sup>89</sup> tillämpades vid statusbedömningen genom att målnivån fastställdes som gränsvärdet 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 59 % av denna areal överskred målnivån (bild 54). Vattenförekomsternas miljöstatus varierade från utmärkt till dålig men i ytvattentyperna var statusen för bentiska djursamhällen god eller måttlig. 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.



**Bild 54.** 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 ytterskärgård, Bi = Bottenhavets inre kustvatten, By = Bottenhavets yttre kustvatten, Si = Sydvästra innerskärgården, Sm = Sydvästra mellanskärgården, Sy = Sydvästra ytterskärgården, Fi = Finska vikens innerskärgård, Fy = Finska vikens ytterskärgård.



**Tabell 16.** Ytvattentypareal (% av bedömd areal) där BBI-målnivån uppnåtts.

Bedömningsperiod	Bvi	Bvy	Ki	Ky	Bi	By	Si	Sm	Sy	Fi	Fy	Hela kustområdet
2000–2006	55	49	68	76	66	63	16	-	0	0	0	41
2006–2012	88	16	13	0	87	74	46	95	76	11	13	48
2011–2016	36	30	51	82	72	98	48	83	90	30	13	59

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 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 bottnar 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<sup>-1</sup> som en kritisk gräns då förekomsten begränsas men samhällena fungerar sämre redan vid 4 mg L<sup>-1</sup> syrehalt, som kan anses utgöra ett tröskelvärde för god status<sup>60</sup>. Bottniska vikens kustvatten kan anses ha ett bra syreläge eftersom syrehalter under 4 mg L<sup>-1</sup> 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<sup>-1</sup> och 2 mg L<sup>-1</sup>, vilket återspeglar försämrade status för havsbotten. I Sydvästra ytterskärgården och Finska vikens ytterskärgård är syreläget bättre; 2012 och 2015 uppmättes inga halter under 4 mg L<sup>-1</sup>. Syreläget i bottennära kustvatten och dess förändringar behandlas utförligare i avsnitt 5.1.2.

### Vattenväxter

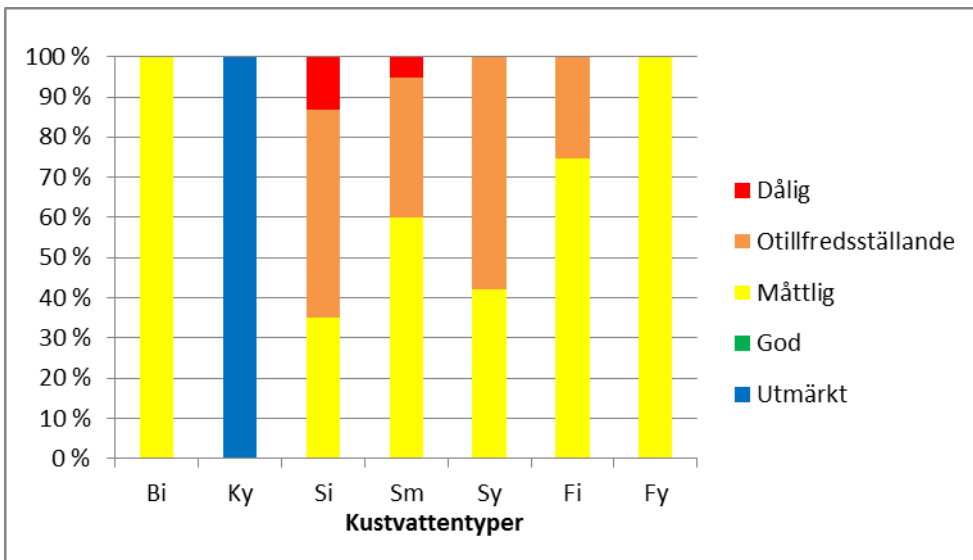
Makroalgsamhällena utgör viktiga biotoper i kustvattnen<sup>5</sup>. De utgör lekplatser för många fiskarter samt ger skydd för yngel och många evertebrater. Makroalger används för att beskriva havsmiljöns tillstånd; utbredningsdjupet indikerar eutrofiering på grund av vattenpelarens ljustransmittans 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 55). I Skärgårdshavet indikerade blåstången dålig status utanför stora estuarier. Blåstång förekommer inte i Bottenviken. Statusen har inte förändrats sedan förra klassificeringsperioden.

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

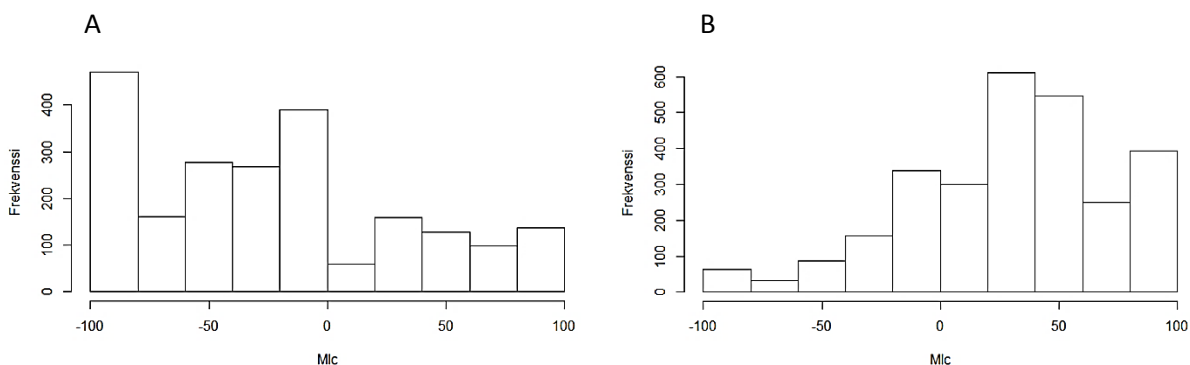


rödalsamhällena eventuellt bättre status i Bottenhavet än i andra havsområden. Indikatorn kan inte användas i Bottenviken eftersom artsamlingen är annorlunda.



**Bild 55.** Status för blåstång i kustvattenförekomster 2011–2016 per kustvattentyp (jfr bild 54). Statusandelen i kustvattentyperna är viktad med vattenförekomstens beräknade areal. Blåstång bedöms endast i 1–3 vattenförekomster per kustvattentyp.

Makrofytindexet MI bygger på känslighetsklassificering av växtarter, som indelas i känsliga eller tåliga mot mänsklig belastning<sup>90</sup>. Indexet kan beräknas enligt antalet arter ( $MI_C$ ) eller arternas utbredning ( $MI_A$ ). Makrofytindexet har visat sig reagera väl på olika slags mänskliga belastningar<sup>90,91</sup>, men tröskelvärden har ännu inte fastställts för Finlands kustvattenområden.  $MI_C$ -indexet för Finlands kustvatten beräknades per 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 56).



**Bild 56.** 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).

### 5.6.3 Planktonsamhällen

Vattnets status som livsmiljö återspeglas framförallt av växt- och djurplanktonsamhällena. Enligt bedömningen har Finska viken och Norra Östersjön inte god status och i Bottenhavet håller den på att försämrans. 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.

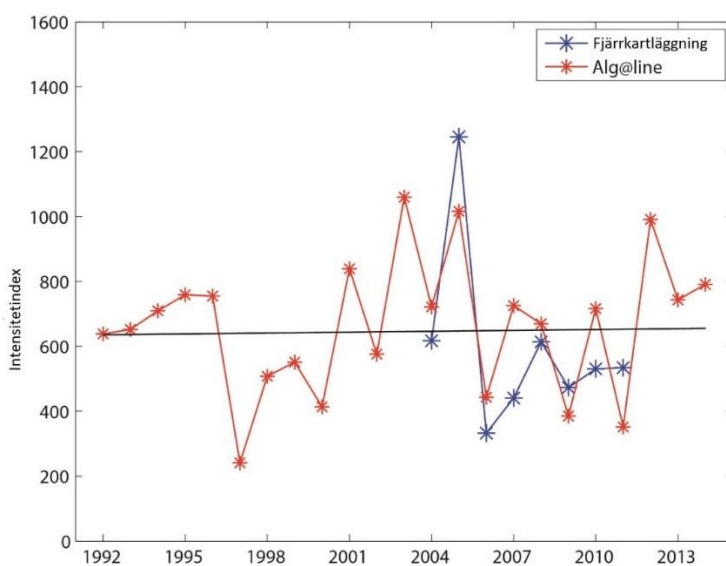
### Växtplankton

I kustvattnen kan den allmänna statusen för växtplankton beskrivas med antalet algbloomingar 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 algbloomingar binda vattenupplöst molekyllärt kväve från atmosfären och gynnas därför särskilt av tillgänglig fosfor. En mängd arter ger upphov till algbloomingar 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 algbloomingar med blågrönalger har upptäckts sporadiskt i Bottenvikens kustvatten (runt Stora Karlö) men inte befunnits inkludera kvävebindande arter. Algbloomingar 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 algbloomingarnas intensitet i kustvattnen som man kan jämföra med god status.

Indikatorn för algbloomingar 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 kombination av Alg@line-provtagning och satellitbildsanalys (bild 57). Granskningen gäller Finska viken. Ett index för intensiteten i vårblomningarna har skapats av insamlade data men gränsvärden finns ännu inte och utvecklingsarbetet fortsätter. Enligt resultaten från Finska viken varierar intensiteten avsevärt mellan olika år.



**Bild 57.** Index för intensiteten i vårblomningar av växtplankton i Finska viken 1992–2014. Indexet bygger på Alg@linedata (röd linje) och satellitdata (blå linje). Den svarta linjen visar 1992 års nivå.

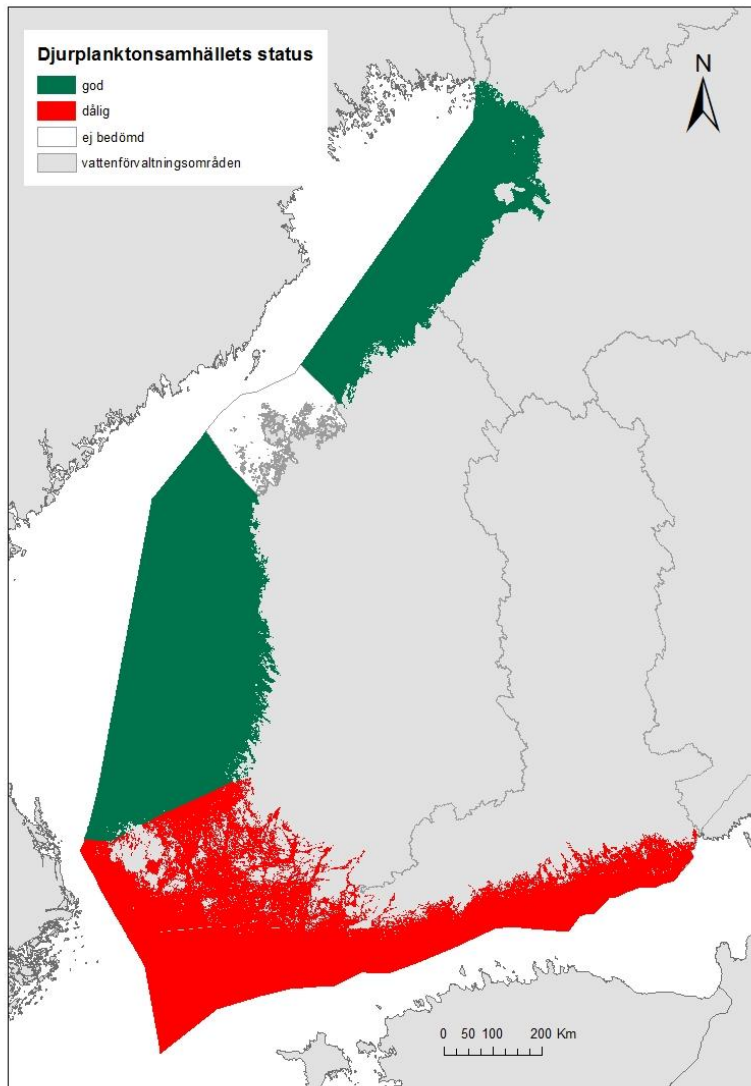
Index som beskriver växtplanktonsamhällets struktur vidareutvecklas. Kvantitativa trender för olika växtplanktongrupper i Finlands öppna havsområden beskrivs via en ansats som följer upp förändringar i näringsväven på primärproducentnivå. Data från 1979–2014 beskriver förändringarna i öppna havsområden (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 fästalger 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 energiöverföring.

**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	
	<i>p</i>	andel	<i>p</i>	andel	<i>p</i>	andel	<i>p</i>	andel	<i>p</i>	andel
Kvävebindande blågrönalger (Nostocophyceae)	0,945	2,1	0,023	30,89	0,002	26,69	0,024	39,02	0,144	37,61
Rekylalger (Cryptophyceae)	0,001	21,95	0,717	9,85	0,007	12,8	0,019	13,64	0,001	12,24
Pansarflagellat (Dinophyceae)	0,176	3,59	0,346	13,79	0,711	14,37	0,989	18,56	0,939	18,27
Fästalger (Prymnesiophyceae)	0,003	7,83	0,184	11,87	0,017	11,4	0,006	4,16	<0,001	5,35
Guldalger (Chrysoophyceae)	0,672	10,53	0,591	12,09	0,26	9,71	0,307	4,21	0,561	5,14
Kiselalger (Diatomophyceae)	<0,001	16,87	<0,001	5,32	0,313	8,15	0,264	3,92	0,909	4,55
Euglenider (Euglenophyceae)	0,228	0,5	0,711	2,76	0,022	0,3	0,098	1,17	0,402	1,71
Prasinophyceae	0,743	22,32	0,006	9,83	0,968	8,73	0,536	9,14	0,046	9,22
Grönalger (Chlorophyta)	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

## Djurplankton

Djurplanktonsamhällets 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 gränsvärden 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 gränsvärde eftersom en liten mängd djurplanktonbiomassa, oavsett större medelstorlek, indikerar en dålig näringsssituation för högre konsumentnivåer. Numera beräknas indexet bara för öppna havsområden och den senast beräknade perioden är 2011–2015<sup>3</sup>. 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 framförallt 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 58).



**Bild 58.** Statusen för djurplanktonsamhällen i Finlands havsområden enligt medelstorlek och biomassaindex (HELCOM)

#### 5.6.4 Fiskar

##### Havsöring

Ursprungliga havsvandrande öringsbestånd finns bara kvar i tolv vattendrag som rinner ut i Östersjön från den finska sidan. Merparten rinner ut i Finska viken<sup>92</sup>. Enligt bedömningen av bevarandestatusen 2010<sup>93</sup> är bestånden av havsöring akut hotade (CR). Statusen för havsöring är dålig.

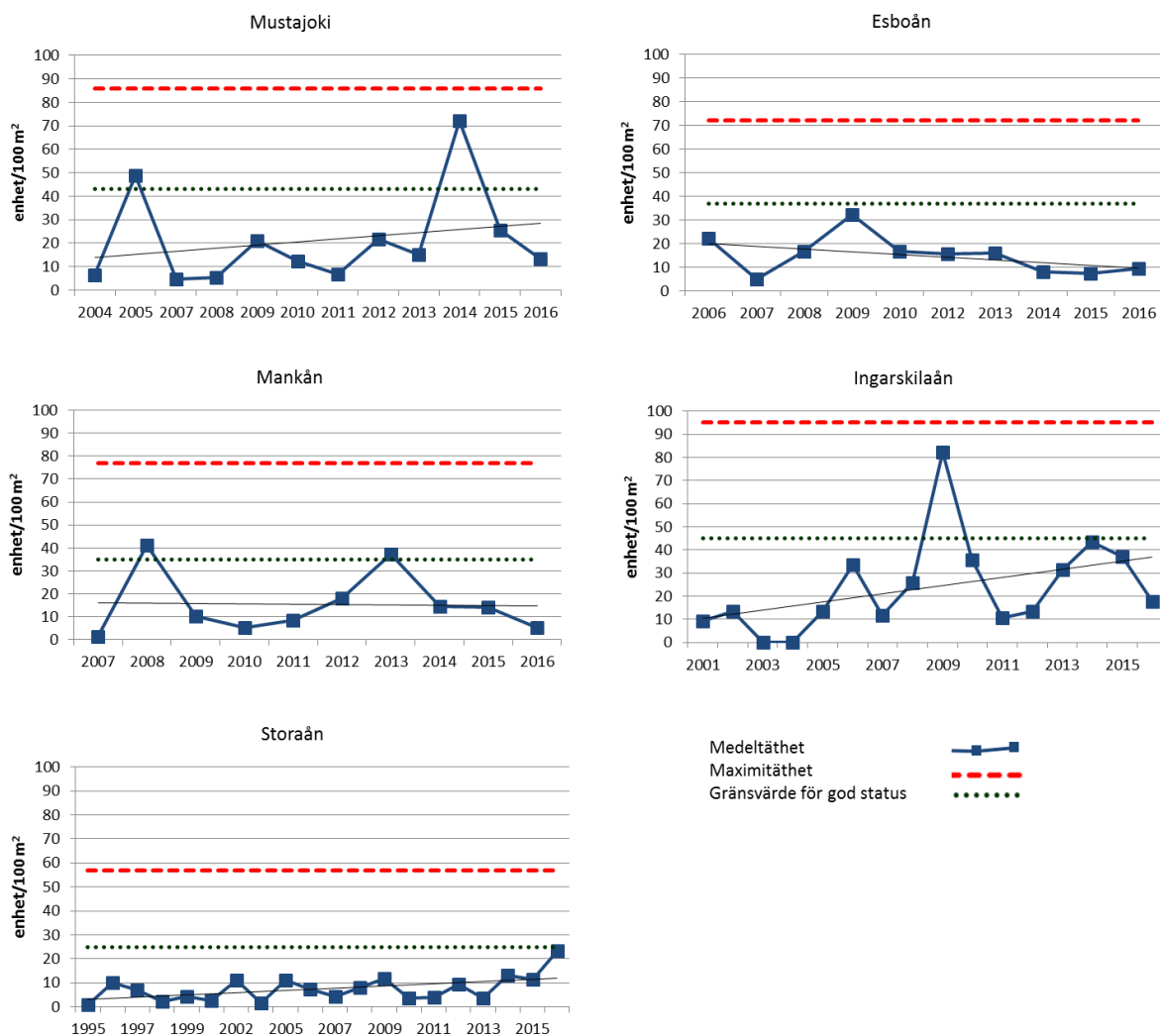
Statusförsämringen beror i huvudsak på dåliga förutsättningar för havsöringens reproduktion, dvs. vandringshinder, förstörda lekplatser (röjning, upprätning av bäddar, belastning från fasta ämnen, strömpartier som hamnar under fördämningar, eutrofiering etc.) och kvalitetsproblem med strömmande vatten.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

I praktiken bygger statusbedömningen på de ursprungliga naturliga bestånden. Yngeltätheten i vattendrag som har bevarade bestånd jämförs med den maximala tätheten enligt experternas bedömning och ett därav

erhållet gränsvärde för god status (50 % av maximal täthet). Uppföljningen via elfiske är tillräckligt omfattande tidsmässigt och lokalt för en ändamålsenlig bedömning av yngeltätheten. Alla vattendrag med naturliga bestånd följs inte upp regelbundet (bild 59).

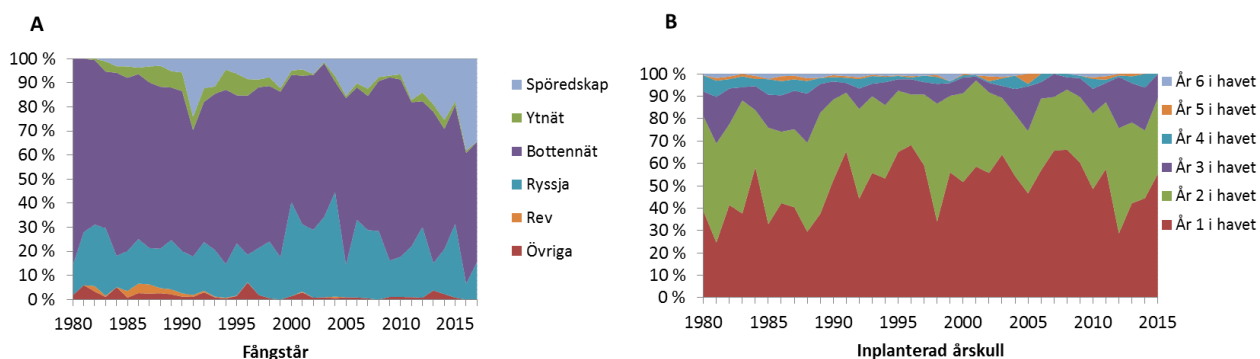
Yngeltätheten uppvisar en stor naturlig variation men bedömt på detta sätt kan man säga att statusen för de bevarade havsöringsbestånden förbättrats något under de senaste åren. Bestånden är dock fortfarande starkt hotade (EN) och tätheten ligger i regel under gränsvärdet för god status. I Lestijoki 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/år.



**Bild 59.** Provområdenas 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.

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 Bottniska vikens inplanterade öringar under de två första havsåren, innan de hinner bli könsmogna. Merparten fångas med bottennät (bild 60).



**Bild 60.** 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)<sup>94</sup>. 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. havssälarernas utbredning, populationsstorlek och hälsotillstånd.

Populationsstorleken, utbredningen, reproduktionen och näringstillstånd motsvarar definitionen av god status för gråsälpopulationerna och populationen av östersjövikare i Bottniska viken. Populationsstorleken motsvarar inte god status för östersjövikare i Skärgårdshavet och Finska viken. Deras tillstånd har inte kunnat bedömas. Statusen för tumlare är inte god eftersom den starkt hotade populationen är liten.

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

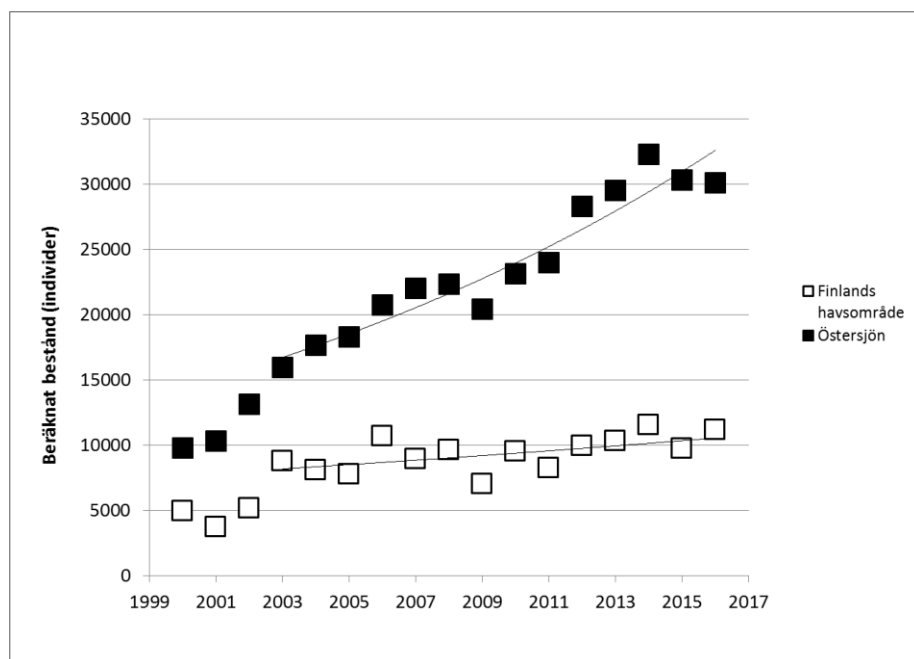
## Havssälarnas utbredning och populationernas storlek

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 framförallt 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 gråsälräkningarna 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 gråsäl 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). Framförallt 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 gråsäl och cirka 5 000 vikare fanns kvar. Genom att havet blivit renare har sälpopulationerna dock återhämtat sig de senaste decennierna, framförallt 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 gråsäl i hela Östersjön men nu har antalet individer ökat till mer än 30 000. I genomsnitt har den beräknade populationen ökat med drygt 5 % per år sedan 2000-talets början men i Finlands havsområde förefaller den starkaste ökningstrenden ha planat ut de senaste åren (bild 61). Den beräknade populationen av gråsäl 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 troligen bara en bråkdel av den verkliga bifångsten. Åren 2011–2016 anmäldes 0–18 gråsäl per år som bifångst.



**Bild 61.** Beräknad population av gråsäl i hela Östersjön och speciellt i Finlands havsområde.

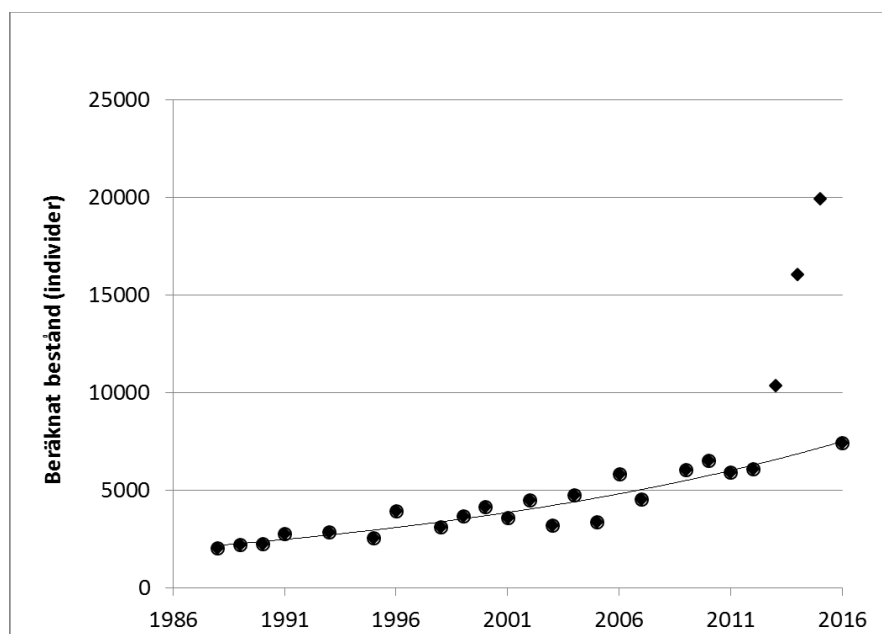
**Tabell 18.** Beräknad population av gråsälar i Finlands havsområde 2010–2016.

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

<sup>1</sup>Bottenviken räknades inte 2016, <sup>2</sup> Sandbäck – Södra Sandbäck

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 62). De flesta uppföljningsåren har den sampelbaserade beräknade populationen varit mindre, på senare år 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 troligen bara en bråkdel av den verkliga bifångsten. Åren 2011–2016 anmäldes 0–5 vikare per år som bifångst.



**Bild 62.** Beräknad population av vikare i Bottenviken. Den exponentiella kurvan är ritad utifrån jämförbara resultat. (Naturhistoriska riksmuseet, Sverige).

I ljuset av nuvarande data kan man inte se någon populationsökning i vikarens södra utbredningsområden. Räkandet har varit fragmentariskt på grund av dåliga isförhållanden. I Skärgårdshavet uppskattas antalet

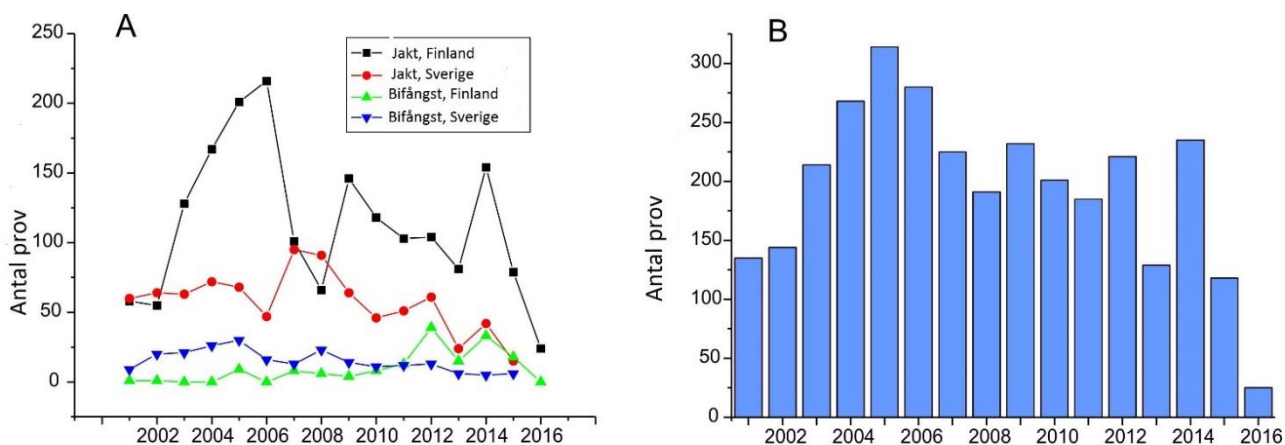


individer till 200–300, som vid räkningarna i huvudsak befinner sig inom nationalparkens samarbetsområde. Populationen i Finska viken är 100–200 vikare, varav merparten finns på den ryska sidan. Vid räkningar i Finlands havsområde har man bara sett några enstaka individer. Räkningarna på den ryska sidan tyder på att populationen i Finska viken har gått ned.

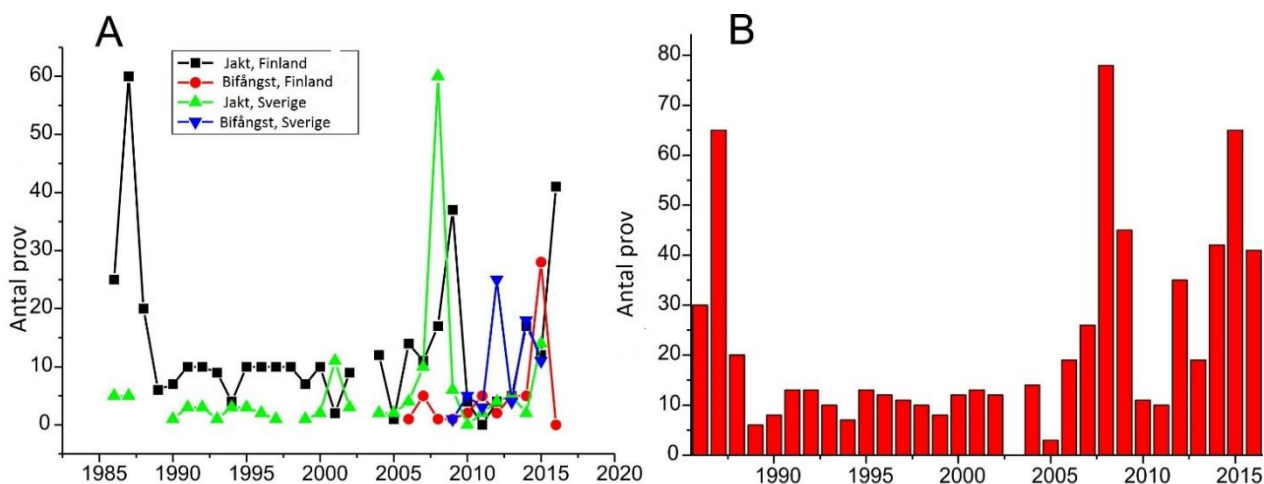
### Havssälarernas näringstillstånd och reproduktionsförmåga

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

**Gråsälspöver** har erhållits sedan 2001 och data inkluderar även Sveriges prover från gemensamma havsområden eftersom sälarna rör sig mellan länderna (bild 63). Data om **vikare** kommer från Bottenviken och inkluderar både Finlands och Sveriges prover (bild 64). Det kommer få prover från de sydligaste förekomstområdena i Finland.



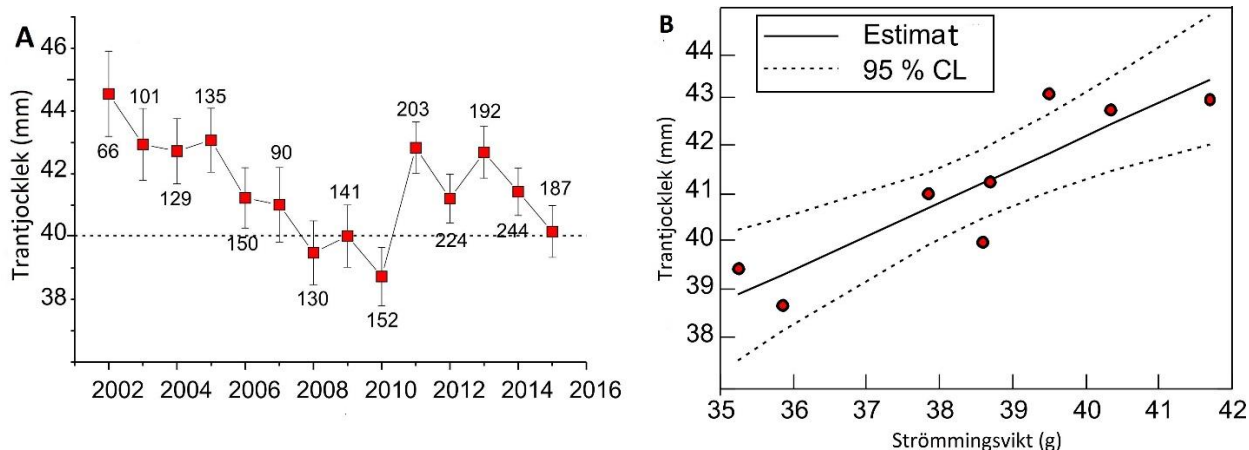
**Bild 63.** Gråsälspöver från jägare och fiskare i Finland och Sverige. A) Jakt- och bifångstprover fördelade på Finland och Sverige, B) alla prover. Sveriges prover avser havsområden som är gemensamma med Finland (ICES SD 29–31). Svenska provdata saknas för 2016.



**Bild 64.** Data om vikare från Finland och Sverige. A) Jakt- och bifångstprover från Finland och Sverige, B) alla prover.

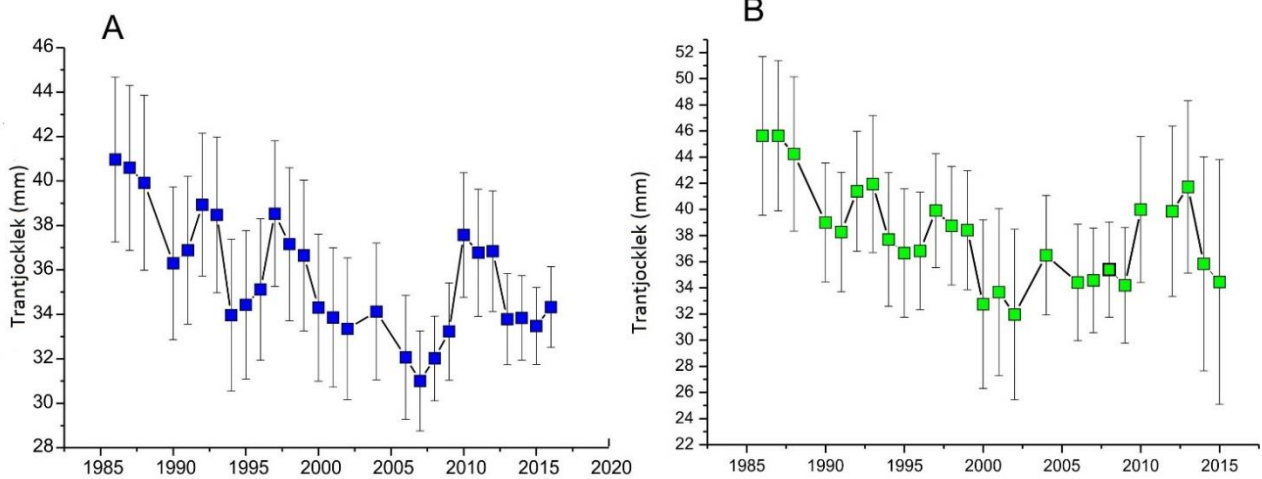
**Indexet för sälarnas näringstillstånd är trantjockleken under huden** (engl. *blubber thickness*). För **gråsälens** näringstillstånd använder HELCOM ett index som mäter trantjockleken hos preadulta (1–3-åriga) individer i augusti–december. I Finland har sälarnas trantjocklek mätts systematiskt sedan 2011. I Sverige har trantjockleken mätts under hela 2000-talet. HELCOMs gränsvärde för god status i fråga om trantjocklek är 40 mm hos jagad gråsäl och 35 mm hos bifångst. Observera dock att gränsvärdet kan vara 25 mm för en tät population i närheten av miljöns bärkraft. Gränsvärden för **östersjövikarens** trantjocklek har inte angetts men tjockleken varierar bl.a. efter näringsmängden och -kvaliteten och har under de bästa åren varit 49 mm hos vuxna och 40 mm hos unga individer.

Trantjockleken hos **gråsäl** som jagats eller tagits som bifångst har varierat på 2000-talet. Modellering av samtliga gråsäldata visar att trantjockleken minskade fram till 2010 och att den därefter har ökat och varierat (bild 65). Medelvikten för strömming, som är den främsta näringsfisken, ser ut att förklara trantjockleken hos kutar och preadulta gråsäl framförallt i de sydligaste havsområdena samt hos vuxna honor i Bottenviken<sup>95</sup>. Trantjockleken hos kutar i Finska viken korrelerar positivt med ett varaktigt istäcke under gråsälarnas reproduktionstid<sup>95</sup>.



**Bild 65.** A) Trantjocklek enligt samtliga gråsäldata (alla åldersgrupper och årstider) och B) korrelation mellan trantjocklek och medelvikt för 5–6-åriga strömmingar 2003–2010.

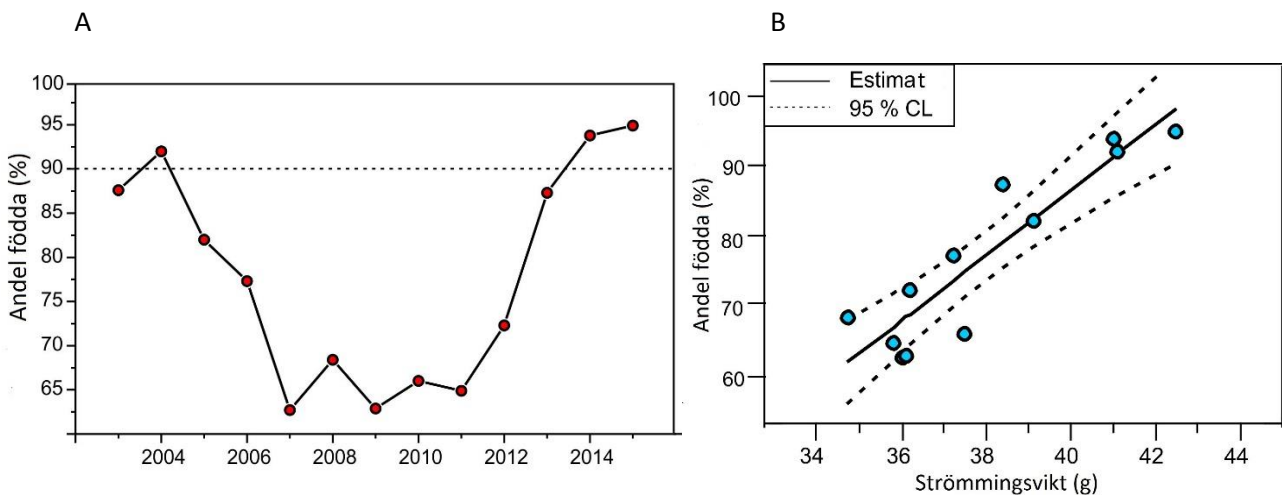
Det finns så få data om **vikare**-att indexet för näringstillstånd inte enbart kan baseras på trantjockleken hos preadulta individer. Trantjockleken hos både jagade vikare och bifångstindivider minskade betydligt från mitten av 1980-talet (41 mm) till 2007 (31 mm). Därefter har tjockleken varierat (bild 66).



**Bild 66.** Trantjocklek hos vikare (3 års rullande medelvärde + SE): A) samtliga data ( $n = 489$ , kovariater månad och dödsorsak, B) jagade vuxna ( $n = 208$ , kovariater månad och kön).

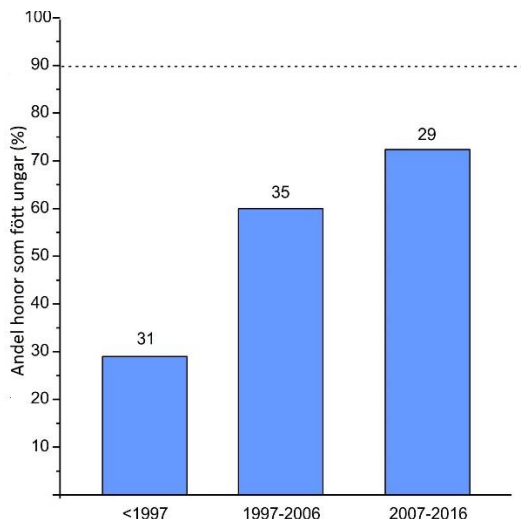
**Sälarnas reproduktionsförmåga** (engl. *reproductive rate*) kan beräknas från honor som jagats på våren (andel 7–25-åriga gråsälshonor och över 4 år gamla vikarhonor som fött ungar; engl. *birth rate*) eller 6–24-åriga gråsälshonor och över 3 år gamla vikarhonor som jagats på hösten (andel dräktiga honor; engl. *pregnancy rate*). Vårens data-underlag är avsevärt större än höstens data-underlag för arterna och ger en tillförlitligare bild av reproduktionsförmågan. HELCOMs gränsvärde för reproduktionsförmågan är 90 % i växande population för både gråsäl och vikare. Andelen honor som fött ungar kan dock minska när populationsstorleken närmar sig miljöns bärkraft.

Under 2000-talet har denna andel varierat i data från Finland<sup>45, 96</sup>. 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 67a). Medelvärdet 2014–2016 är 93 % ( $N = 61$ ; bild 67 a), vilket indikerar god status. Medelvärdet 2011–2016 är 84 % ( $N = 108$ ) tack vare den kraftiga ökningen i nativitet de senaste åren. Man har funnit en positiv korrelation mellan gråsälshonornas reproduktionsförmåga och strömmingsvikt<sup>45</sup> (bild 67b).



**Bild 67.** A) Andelen av honor som fött ungar åren 2004 - 2015. Gränsvärdet för god status är 90 % (den sträckade linjen). B) förhållandet mellan antalet gråsälshonor som fött ungar och medelvikten av strömming<sup>45</sup>.

Andelen vuxna vikarhonor som fött ungar var i snitt 72 % 2007–2016, vilket underskrider gränsvärdet för god status (bild 68). 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).



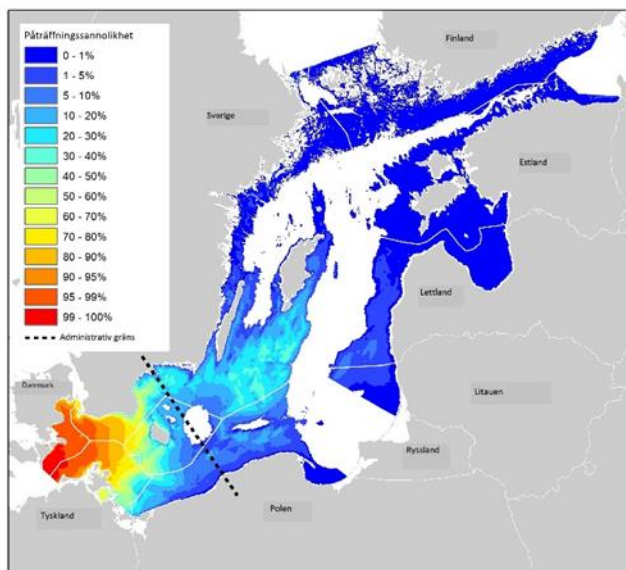
**Bild 68.** Andel vikarhonor (5 år eller äldre) som fött ungar 1986–2015 enligt Finlands och Sveriges data från Bottenviken. Gränsvärdet för god status är 90 % (streckad linje). Värdet över staplarna anger hela underlagets storlek.

## Tumlare

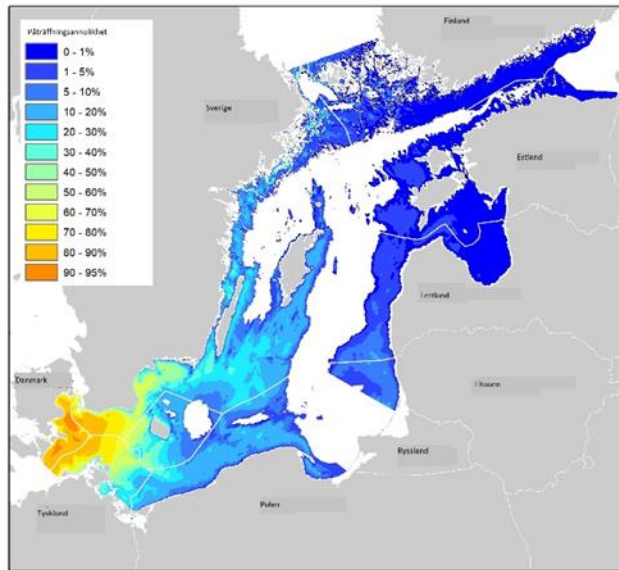
Målnivån för tumlare uppnås inte i Finlands havsområden. Statusen kunde inte bedömas 2012 på grund av bristfälliga data. Sedermera har samprojektet SAMBAH Life+ (*Static Acoustic Monitoring of the Baltic Sea Harbour Porpoise*, [www.sambah.org](http://www.sambah.org)) bidragit till ökad kunskap om tumlarpopulationen 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 tumlare 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 69).

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 70) förekommer tumlare också sporadiskt i nästan hela kust- och skärgårdsområdet.

A



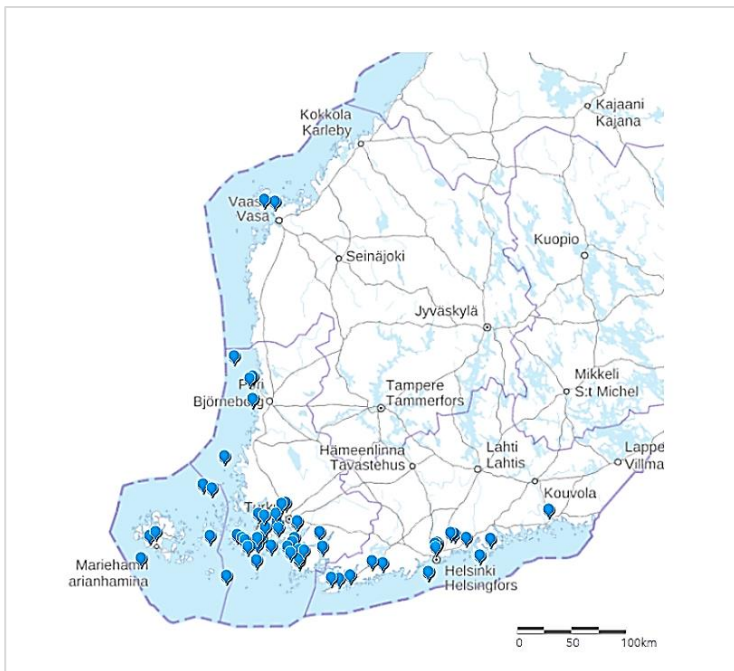
B



**Bild 69.** A) Relativ djurtäthet för tumlare sommartid (påträffnings sannolikhet med akustisk övervakningsmetod). B) Relativ djurtäthet för tumlare vintertid (påträffnings sannolikhet med akustisk övervakningsmetod). (SAMBAH).

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 70.** Anmälningar från allmänheten om tumlare på finskt territorialvatten under 2000-talet (SYKE).

## 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 43 fågelarter i Östersjön (26 häckande och 27 övervintrande). Populationerna minskar för 12 häckande och 16 övervintrande arter. Statusen bedömdes som dålig för nio häckande arter av bottendjursätande dykänder, måsar och vadare liksom för fem övervintrande arter, men i den gruppen har bara arter som förekommer vid kusten bedömts. Statusen är dålig för 14 av de 29 fågelarter som häckar i Finlands havsområden. En utredning på Östersjönivå kan till viss del ge en annan bild av fågelpopulationernas status i Finlands havsområden men framförallt i fråga om övervintrande arter bedöms statusen på Östersjönivå eftersom fåglarna rör sig inom ett vidsträckt område för att hitta föda och isfria ställen.

### Statusen för häckande havsfåglar i Finlands havsområden

Övervakningen av häckande fågelarter i skärgården började med sex forskningsområden 1948<sup>97</sup>. Då hade havsfågelpopulationerna sakta börjat gå upp från deras vågdal under åren efter krigsslutet. Ökningstrenden fortsatte ända till 1990-talet<sup>98</sup> men därefter har vissa häckande populationer minskat, framförallt ejder och gråtrut, som haft de största populationerna<sup>99</sup>.

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 19). Populationerna har ökat för knölsvan, alla gäss, gravand och storskarv men gått ned för de minsta havsänderna. Bland vadarna har strandkata och större strandpipare ökande populationer. Roskarlspopulationen minskar i allt snabbare takt. Bland måsfåglarna har gråtrut och havstrut haft minskande populationer en längre tid. Fisk- och silvertärnorna 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 abundansförhållande<sup>100</sup>.

Ejderpopulationen började minska i Finska viken vid mitten av 1980-talet och i Skärgårdshavet och Ålands hav vid 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<sup>99, 101</sup>. År 2010 började en oväntad ökningstrend för ejderpopulationen i Finska viken och trenden fanns kvar även 2013<sup>100</sup>.

Tobisgrisslan har haft minskande populationer framförallt i Kvarken och södra Bottenviken. På västra Åland fördubblades populationen mellan 1985 och 2007 och har sedan dess befunnit sig på samma nivå<sup>99, 100</sup>. I östra Finska viken ökade populationerna fram till 1998 och har sedan dess stadigt gått ned<sup>102</sup>.

Sillgrisslan häckade första gången i Finland 1957 i Haverörns tordmulekoloni vid Aspskär<sup>103</sup>. År 1990 hade populationen ökat till 73 par men i samband med massdöden av tordmular 1992 sjönk den med hela 70 %<sup>104</sup>. Populationen har återhämtat sig genom ökningen av den totala Österjöpopulationen. År 2011 bildade inflyttade sillgrisslor en ny koloni på Skarven nära Haverörn efter att storskarvar hade börjat häcka där. Aspkärskolonin har växt till 114 par. Fåglarna är fler än antalet bohål men de övertaliga lägger ägg på öppna platser i storskarvskolonin. Storskarven ger sillgrisslan skydd mot äggtjuvar som exempelvis kråkor och korpar<sup>100</sup>.

Gråtruten ökade explosionsartat i Finlands samtliga havsområden under andra hälften av 1900-talet och särskilt snabbt i Finska viken<sup>105</sup>. 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 2004<sup>106</sup>.

Populationen av havstrutar fördubblades i de södra havsområdena på 1960–1970-talet och fortsatte öka fram till 1990-talet<sup>105</sup>. För populationerna i Sydvästra skärgården och Finska viken började en tydlig nedgång på 2000-talet<sup>106</sup>.

### **Statusen för övervintrande havsfåglar i Östersjön och i Finlands havsområden**

Bland övervintrande havsfåglar i Östersjön minskar populationen för 16 arter (ejder, alförrädare, alfågel svärta, bergand, brunand, vigg, mindre sångsvan, sothöna, gräsand, storskrake, småskrake, svarthakedopping, storlom och gråtrut). 10 av dessa är hotade enligt HELCOMs bedömning av bevarandestatusen. Kategoriserat i funktionella grupper bedöms statusen vara dålig för dykänder som äter bottendjur, dykänder som äter fisk och betande fåglar som äter bottenväxter.

Finland har fått och kommer att få ökad betydelse för övervintrande vattenfåglar till följd av klimatförändringarna. Mängden övervintrande vattenfåglar vid Finlands kust har därför ökat. Temperaturerna i Finland har ökat kraftigt framförallt i början av vintern<sup>107, 108</sup>, vilket gör en allt större del av Finlands vattenområden kontinuerligt isfria. Således har den användbara vattenarealen för vattenfåglar ökat avsevärt på några decennier. Den ökande mängden övervintrande vattenfåglar i Finlands kustområden hör till de synligaste effekterna på artsammansättningen i Finland som klimatförändringarna orsakat<sup>108, 109, 110, 111</sup>.

På basis av vattenfågelräkningarna har Finland numera en internationellt sett betydande abundans av knöl- och sångsvanar, vigg, knipor, salskrakar och storskrakar under midvintern. Flera arters vinterpopulationer har ökat kraftigt då övervintringsförhållandena i vårt havsområde blivit gynnsammare i och med det varmare klimatet<sup>112</sup>. Finlands vinterräkningsdata kommer fågelräkningar koordinerade av Naturhistoriska centralmuseet (Luomus) och BirdLife Finland samt marina fågelsträckräkningar i sydvästra Finland koordinerade av Finlands miljöcentral (SYKE).

Bland de 29 arter som främst övervintrar i havsmiljö uppvisar sju arter en tydlig populationsökning och sex arter en minskning de senaste 30 åren (tabell 20). Ökningen är kraftigast för sångsvan, vigg, alfågel, knipa, salskrake och storskrake. På basis av vinterfågelräkningarna har antalet övervintrande sångsvanar multiplicerats med över hundra, antalet vigg med över 500, antalet alfåglar med sex, antalet knipor med över 70 och antalet storskrakar med 40 sedan 1950–1960-talen<sup>110</sup>. Antalet övervintrande salskrakar har de senaste 30 åren ökat från några enstaka individer till hundratals<sup>111</sup>. 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 vattenfåglar. Åland är det viktigaste övervintringsområdet för alla arter av vattenfåglar 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 skärgård<sup>112</sup>.

### Orsaker till förändrad status

Predationen har ökat betydligt på 2000-talet framförallt i ytterskärgården genom att havsörnarna och rovdäggdjuren blivit fler. Exempelvis ejdern lider påtagligt av havsörnens predation, som är fokuserad på häckande honor och kullar. Ejderpopulationerna på Åland samt i Skärgårdshavet och västra Finska viken har också blivit mer handominerade<sup>113,114</sup>. Havsörnen påverkar ejderpopulationerna genom att reducera kullarna och påverka var den häckande populationens tyngdpunkt finns. 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<sup>100, 115</sup>. Liknande tendenser kan observeras hos storskarven, som också påverkas av preadulta havsörnars distinkta jakt i vissa kolonier i ytterskärgården<sup>116</sup>.

Nästan alla skärgårdsfåglar lider av att rovdäggdjuren blivit fler i skärgården. Alkor hör till dem som är mest utsatta för minkarnas jakt men även vadare och tärnor är exempel på arter som lider påtagligt av jakten<sup>102,117</sup>. Skärgårdsfåglarnas utsatthet för jakt har ökat de senaste åren när mårdhundarna och rävarna blivit fler i skärgården. Rävns jakt tömmer öar och holmar på nästan alla skärgårdsfåglar. Mårdhunden har visat sig vara en uthållig simmare och en effektiv äggtjuv.

Miljögifter och föroreningar påverkar framförallt sillgrisslor och silltrutar samt alfåglar bland övervintrande arter. Tobisgrisslan 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 flytt- och vintertid 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 framförallt avstjälpningsplatser, fiske och fiskodling fanns att tillgå<sup>105</sup>. Deras populationer började dock minska när avstjälpningsplatser sköttes bättre och åtgärder vidtogs för att begränsa populationerna i Sydvästra skärgården och Finska viken. På avstjälpningsplatser i Åbo och Nyland har man i årtal bedrivit systematisk jakt på grå- och havstrut.<sup>106</sup>

I mellersta Finska viken minskade antalet silltrutar under lång tid när miljögifter i deras näring ledde till ökad dödlighet hos ungarna från 1970-talet fram till 1990-talet<sup>118</sup>.

Produktionen av ungar har sedermera förbättrats i Finska viken och var 2013 bättre än någonsin under den 25-åriga övervakningstiden<sup>119</sup>. Orsaken tros vara färre minskador och eventuellt minskad dödlighet hos ungarna i och med att gifthalterna i strömning gått ned. Dioxin- och PCB-halterna i strömning från Österjön har minskat med 90 procent från 1978 års nivå<sup>120</sup>. Bland silltrutar visar prover på 2000-talet också en minskad halt av miljögiftet DDT i ungarnas lever<sup>121</sup>.



## 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<sup>122, 104</sup>. Pären på de övervakade skären i östra Finska viken minskade det året med 47 % till följd av massdöden<sup>102</sup>. År 2000 hittades 98 döda tordmular och 2006 hittades 271. År 2010 hittades 50 döda tordmular och 9 tobisgrisslor.

Ingen tydlig orsak till fågeldöden har hittats. År 1992 var den direkta dödsorsaken kvävning<sup>122</sup>. År 2006 undersöktes bl.a. bakterie- och virusjukdomar och rester av vissa miljögifter och algtoxiner hos fåglarna. Man drog slutsatsen att fåglarnas näringstillstånd var gott men att de hade tomma magar och tarmar. Okulärt hittades inga förändringar som tydde på att fåglarna skulle ha en sjukdom som t.ex. Newcastlejukan.

Algtoxiners delaktighet i döden kunde inte påvisas i något fall men det fanns flera beröringspunkter med utländska beskrivningar av massdöd bland havsfåglar som sådana gifter orsakat. För detta talar bl.a. tecken på kräkningar (tom mage) och diarré (silvertärnor 1992), en kvävningssbild, plötslig förlamning hos tordmular och silvertärnor (1992) och att det rörde sig om ett övergående fenomen (spec. hos silvertärnor 1992) samt att det alltid hände på våren och försommaren. Endast arter som äter fisk i utsjön fanns bland de döda. Dödsfallen inträffade bara i östra Finska viken, som var Östersjöns mest eutrofierade område<sup>102, 104, 122</sup>.

**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). Inga förklarande orsaker till massdöden framkom vid Eviras undersökningar. Det fanns flera dödsorsaker men någon fågelinfluensa konstaterades inte.

Det totala antalet döda fåglar var sannolikt avsevärt högre eftersom man bara kontrollerade en del av arternas häckningsplatser mellan Ingå och Borgå. Alla dödsfall har inte nödvändigtvis ett samband med massdöden. Bland vuxna fåglar av andra arter upptäcktes bara några fall av döda grågäss, havstrutar och fiskmåsar. I övriga havsområden fann man inte någon avvikande dödlighet hos gråtrutar eller vitkindade gäss.

**Tabell 19.** Häckande marina fåglar och bevarandestatus i Finlands havsområde.

Art	Förändring % 1980–2012	Antal par i beräknad population	Bevarande status Finland 2015	Bevarande status Östersjön 2013
Knölsvan <i>Cygnus olor</i>	+ (136 - 252)	11200 - 16900	LC	LC
Grågås <i>Anser anser</i>	+ (160 - 366)	2800 - 4500	LC	LC
Kanadagås <i>Branta canadensis</i>	+ (139 - 445)	7000 - 8000	NA	NA
Vitkindad gås <i>Branta leucopsis</i>	+ (3800 - 5000)	3800 - 5000	LC	LC
Gravand <i>Tadorna tadorna</i>	+ (66 - 233)	250 - 400	VU	LC
Vigg <i>Aythya fuligula</i>	- (55 - 62)	40000 - 60000	EN	NT
Bergand <i>Aythya marila</i>	- (45 - 45)	400 - 600	EN	VU
Ejder <i>Somateria mollissima</i>	- (41 - 58)	94000 - 132600	VU	VU
Svärta <i>Melanitta fusca</i>	- (40 - 62)	3600 - 11800	EN	VU
Småskrake <i>Mergus serrator</i>	- (48 - 58)	25000 - 35000	EN	LC
Storskrake <i>Mergus merganser</i>	- (37 - 49)	20000 - 30000	VU	LC
Storskarv <i>Phalacrocorax carbo</i>	+ (172480 - 172480)	25750	LC	LC
Strandskata <i>Haematopus ostralegus</i>	+ (7 - 35)	3400 - 4900	LC	LC
Större strandpipare <i>Charadrius hiaticula</i>	+ (29 - 122)	3000 - 6000	NT	NT

Rödbena <i>Tringa totanus</i>	- (33 - 49)	4500 - 6000	VU	NT
Drillsnäppa <i>Actitis hypoleucos</i>	- (19 - 47)	110000 - 180000	LC	NT
Roskarl <i>Arenaria interpres</i>	- (58 - 69)	1400 - 2300	EN	VU
Kustlabb <i>Stercorarius parasiticus</i>	+ (83 - 83)	500 - 600	LC	LC
Fiskmåå <i>Larus canus</i>	+ (26 - 38)	70000 - 90000	LC	LC
Gråtrut <i>Larus argentatus</i>	- (7 - 18)	25000 - 35000	LC	LC
Silltrut <i>Larus fuscus</i>	- (41 - 62)	6000 - 8000	EN	VU
Havstrut <i>Larus marinus</i>	- (15 - 40)	1800 - 2700	NT	LC
Skrattmåå <i>Larus ridibundus</i>	- (26 - 44)	95000 - 100000	VU	LC
Småtärna <i>Sterna albifrons</i>	+ (41 - 41)	69 - 72	EN	LC
Fisktärna <i>Sterna hirundo</i>	+ (62 - 138)	30000 - 70000	LC	LC
Silvertärna <i>Sterna paradisaea</i>	F	60000 - 90000	LC	LC
Tordmule <i>Alca torda</i>	+ (76 - 166)	7900 - 11700	LC	LC
Tobisgrissla <i>Cephus grylle</i>	- (59 - 69)	7000 - 11200	EN	NT
Skärpiplärka <i>Anthus petrosus</i>	+ (8 - 52)	1400 - 1900	LC	LC

**Tabell 20.** Övervintrande fåglar och bevarandestatus i Finlands havsområde. Flyway % är andelen flyttande fåglar som övervintrar i området.

Art	Vinterpopulation 2016 individer	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 %
Brunand <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 %
Sjööorre <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 %

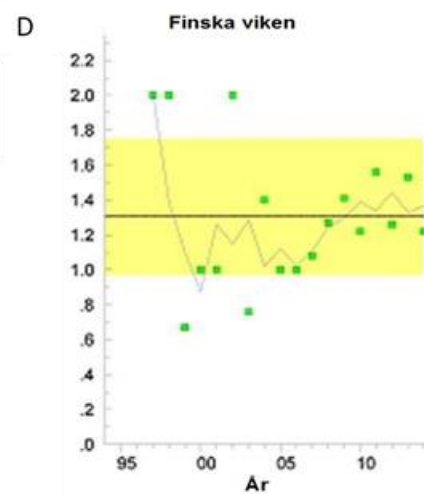
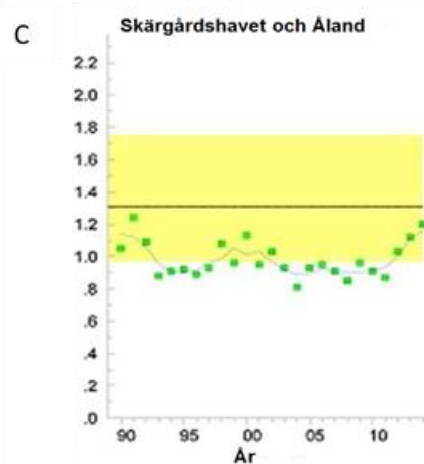
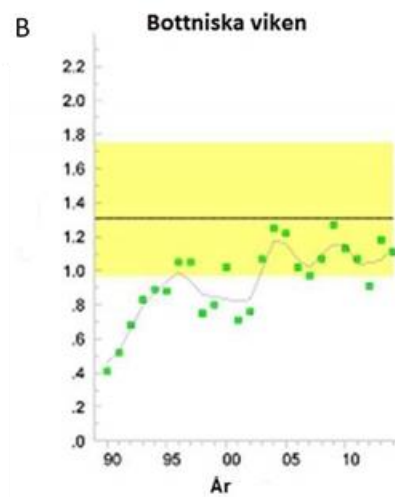
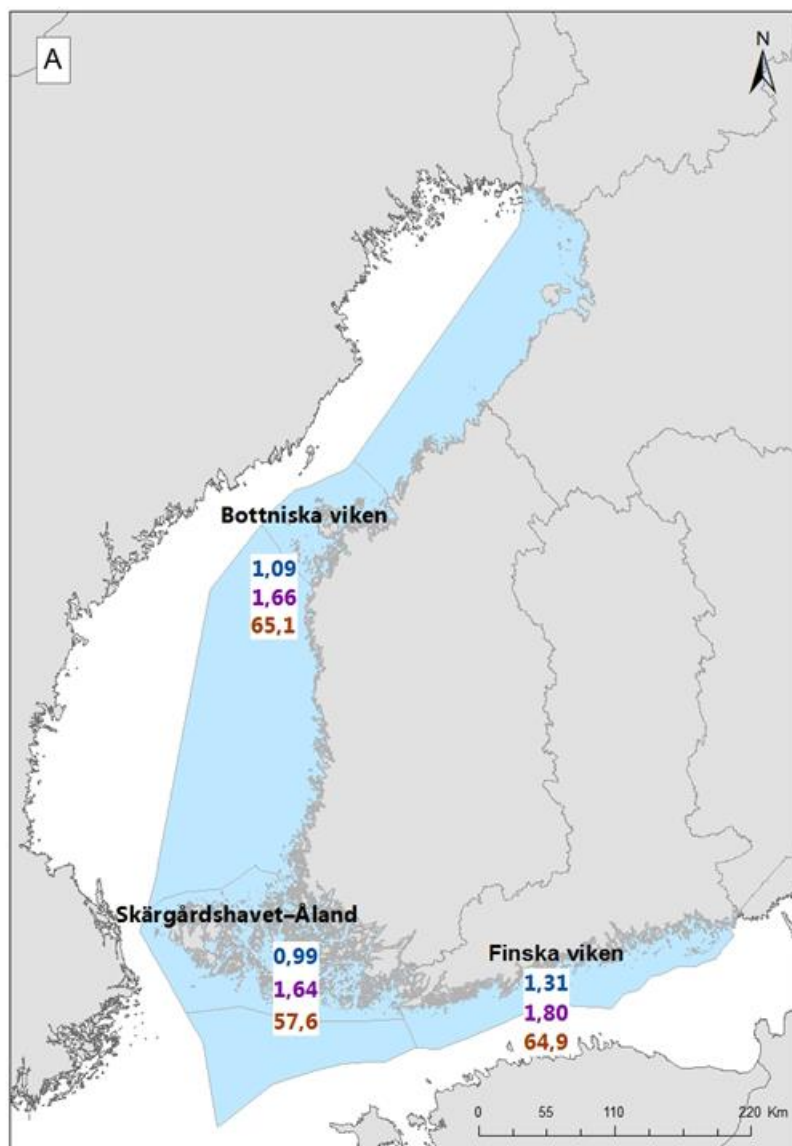
Sothöna <i>Fulica atra</i>	210	+/-		0,0 %
Skärnäppa <i>Calidris maritima</i>	720	+		1,0 %
Skrattmåsar <i>Larus ridibundus</i>	430	+/-		0,0 %
Tordmule <i>Alca torda</i>	40	+/-		0,0 %
Tobisgrissla <i>Cephus grylle</i>	580	-	NT	1,2 %

### Havsörnen som indikator för Östersjöns tillstånd

Statusen för havsörnen är huvudsakligen god i Finlands havsområde. Havsörnen lever i 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 med gränsvärden för god status: häckningsresultat (gräns 59 %), kullstorlek (gräns 1,64) och produktivitet (gräns 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 71).

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, 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 dessa skäl kan det vara helt naturligt att häckningsresultatet är sämre än i början av förra århundradet, då populationen inte var lika tät.



**Bild 71.** Havsörnens produktivitet (blå), kullstorlek (violett) och häckningsresultat % (brun) 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 Åland<sup>123</sup>. Tröskelvärdet för god status är nederkanten av det gula fältet.

## 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)<sup>124</sup> ger stöd för statusbedömningen genom att beskriva följande trofiska gilder och ge exempel på arter som ingår: primärproducenter (växtplankton), sekundärproducenter (djurplankton), filtratörer (bottendjur, bottensamlare (bottendjur), planktonätare (bottendjur, fiskar, bläckfiskar, fåglar, däggdjur), vattenpelarens predatorer (fiskar, bläckfiskar, fåglar, däggdjur), bottendjursätande predatorer (bottendjur, fiskar, bläckfiskar, fåglar, däggdjur) och toppredatorer (fiskar, bläckfiskar, 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 12 indikatorer, varav en del är gemensamma med bedömningen av naturens mångfald, kommersiella fiskbestånd och havsbottens integritet. Här avses indikatorer för storleken på populationerna av gråsälar, östersjövikare, häckande havsfåglar och övervintrande fåglar samt för växt- och djurplanktonsamhällena. Dessa indikatorer används även för bedömning av naturens mångfald. Indikatorn som beskriver bentiska djursamhällena används också i deskriptorn för havsbottens integritet. Indikatorerna som beskriver storleken på lekbeståndet av strömming, vassbuk och torsk används också i deskriptorn för kommersiellt nyttjade arter. Näringsvävarnas status i kustområdena bedöms dessutom med två indikatorer som bara används i näringsvävsdeskriptorn: rovfiskarnas och karpfiskarnas abundans. Dessa indikatorer fångar upp en betydande andel av Östersjöns viktiga trofiska gilder, från primärproducenter och djurplankton till toppredatorer.

**Tabell 21.** Näringsvävsindikatorernas status i Finlands havsområde

Indikator	Status	Obs.
Växtplanktonsamhällen	Dålig status i Finska viken, norra Östersjön och Bottenhavet, god status i Kvarken, Bottniska viken och Ålands hav. Ej bedömd i Skärgårdshavet.	Gemensam med deskriptor 1.
Indikatorer för djurplanktonsamhällen	God status i Bottenniska viken och Bottenhavet, dålig status i Skärgårdshavet, Ålands hav och Finska viken. Ej fastställd i Kvarken.	Gemensam med deskriptor 1.
Bentiska djursamhällen	Dålig status i Bottniska viken, Finska viken och Sydvästra innerskärgården, god status i övrigt.	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 vid Bottenvikens kust, dålig status i övrigt.	
Rovfiskarnas abundans	Dålig status i Finska viken, Norra Östersjön och Bottenhavet; god status i Kvarken, Bottenviken och Ålands hav. Ej bedömd för Skärgårdshavet.	
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.
Östersjövikarens abundans	God status i Bott enviken, dålig status i Skärgårdshavet och Finska viken.	Gemensam med deskriptor 1.

## 5.8 Ekonomiska nyttor av havets goda tillstånd

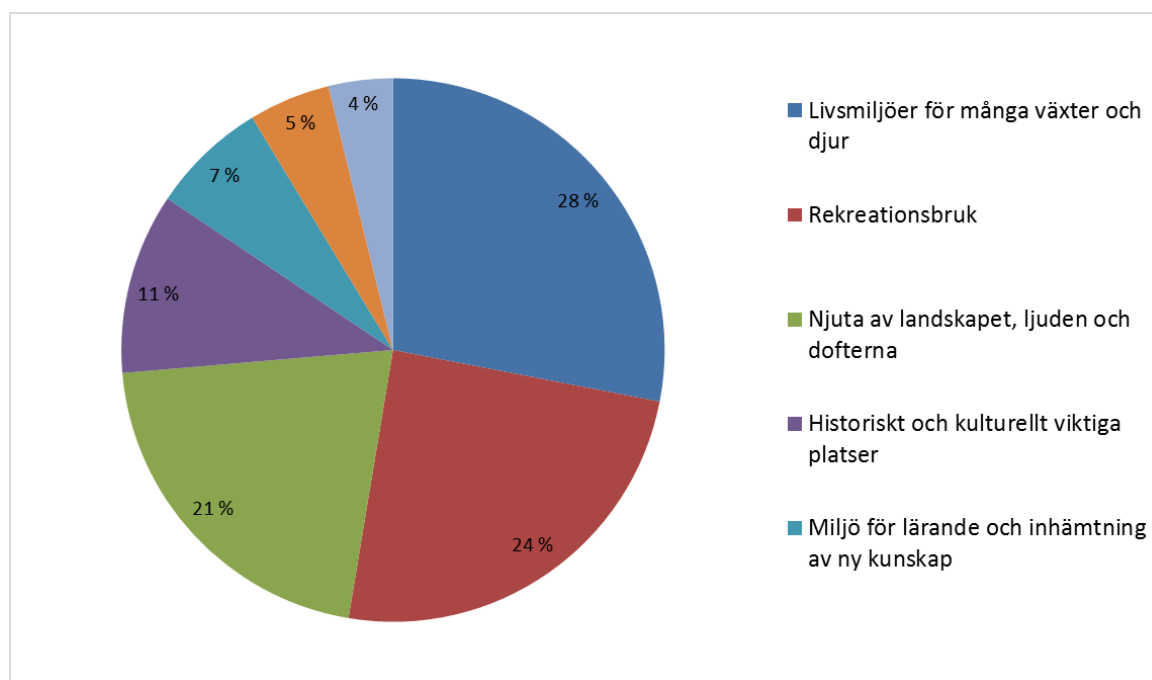
För att uppnå och bibehålla havets goda tillstånd krävs det nya åtgärder i branscher som belastar Östersjön samt ökad medvetenhet om våra konsumtionsvanors miljöpåverkan. De nya åtgärderna och styrningen medför dock kostnader som det är motiverat att ställa i proportion till nyttorna av havsmiljöns tillstånd. 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.

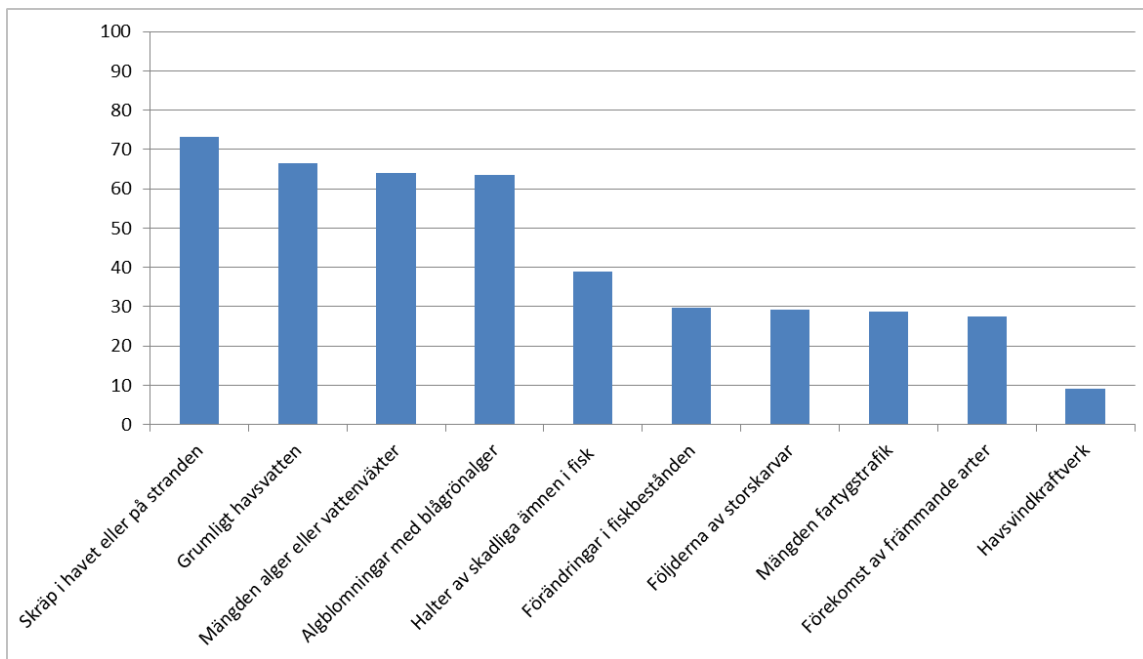
En stor majoritet (86 %) av de svarande var villiga att betala för en förbättring av Östersjöns tillstånd. I första hand ville man använda avgifterna till att förebygga två kända och lättidentifierade problem: skadliga ämnen och eutrofiering (bild 72). Upprätthållandet av friska och rika fiskbestånd 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 samt dess funktion som livsmiljö för växt- och djurarter. Här ansågs livsmiljön som den viktigaste funktionen (bild 5.2.1). Även ekosystemtjänster med bruksrelaterade värden upplevdes som viktiga, framförallt rekreatjonsbruk samt att njuta av landskapet, ljuden och dofterna.



**Bild 72.** Vikten av kulturella ekosystemtjänster och Östersjön som livsmiljö enligt enkätsvaren.

Mest frekventa rekreatjonsområden 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 73). Ungefär en fjärdedel svarade att de skulle tillbringa mer tid på Östersjön, om tillståndet förbättras.



**Bild 73.** Störande faktorer i Östersjöupplevelsen (%).

## 6. Östersjöns tillstånd och hur nyttjandet utvecklas

### 6.1 Megatrender i Finlands havsområde och deras orsaker

Miljöstatusen i Finlands kustvatten och öppna havsområden har försämrats i många delar. Statusen är oftast bäst i områden där den mänskliga belastningen är liten, såsom på öppet hav. I regel är statusen sämre i kustvattnen, framförallt 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, framförallt i Finska viken.

#### Positiva 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 det senaste decenniet minskat snabbast i Finska vikens avrinningsområde. Förklaringar till detta är en väsentligt effektivare fosforrening av S:t Petersburgs avloppsvatten sedan 2005 och kontroll över det massiva fosforutsläppet från gödsselfabriken Fosforit vid Lugafloren 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. Det senaste decenniet har eutrofieringsstatusen även förbättrats i mellersta och västra Finska viken till följd av en samtidig minskning av den fosfordepå som främst regleras av interna processer. 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 och eutrofiering försämrar allttjämt bottnarnas status**

Statusen för Östersjöns bentiska samhällen är beroende av syreläget på botten. Syreläget i Östersjöns huvudbassäng har en direkt effekt på tillståndet för djupa bottnar i Finska viken. Under långa stagnationsperioder, då det inte kommer saltpulser via de danska sunden, försämras syreläget i huvudbassängen mer och mer. Långvariga ostvindar kan medföra att syrefritt vatten tränger långt in i Finska viken under haloklinen (saltsprångskiktet) och utplånar bentiska samhällen på djupa bottnar. Fenomenet kan även påverka vattenmassan över haloklinen, om kraftiga höst- och vinterstormar blandar in fosforhaltigt vatten från haloklinområdet 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. Havsbottnarnas status i Finska viken och Norra Östersjön är fortfarande under målnivån. Bottniska 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 Bottniska vikens öppna havsområde i regel haft ett bra syreläge. Den försvagning av bentiska samhällen som skett i Bottenhavet 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. Syrefrihet 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 mjukbottnar.

I alldeles grunda vatten är syret oftast tillräckligt och då beror alg-, vattenväxt- och evertibratsamhällenas status mer på vattnets grumlighet och arternas interaktion än på förändringar i syreläget. Möjliga indikatorarter är t.ex. makroalger, som fäster på hårbottnar 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 kustvattens status upphört. Å andra sidan visar blåstångens utbredningsdjup allttjämt att alla havsområden utom Kvarken som högst håller måttlig status.

### **Näringsväven reagerar på förändringar i hydrografi, fiskeribelastning 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, framförallt mellan djurplankton, strömming, vassbuk och torsk.

Den generella slutsatsen i studierna är att klimatiska variationer påverkar djurplanktonsamhällenas 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 framförallt strömmingen växer långsammare. 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 framförallt på de översta producentnivåerna i näringskedjan men mängden reglerade POP-ämnen har minskat i de flesta av Finlands havsområden. Halterna av förbjudna POP-ämnen (exkl. PBDE-flamskyddsmedel) liksom halterna av tungmetaller (exkl. kvicksilver). Dessutom minskar radioaktiviteten, oljehalten i havet och antalet upptäckta oljeutsläpp. 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 potentiellt invasiva genom att de orsakar ekonomisk skada men framförallt 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 havborstmaskar.

### **Mänskliga belastningar och regionala skillnader**

Långvarig eutrofiering är den mänskliga belastning som starkast påverkat havets tillstånd, om man granskar Finlands havsområde som helhet. Eutrofieringen påverkar öppet hav, kustområden och skärgården liksom ekosystemets funktion. Även vid en kontinuerlig minskning av näringsbelastningen 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 utsläppsminskningen lokalt är betydande. 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, framförallt vid kusten och lokalt. Särskilt utsatta för annan mänsklig påverkan är t.ex. flador och vattenväxtdominerade grunda vikar med dåligt vattenbyte och mycket bebyggelse i omgivningen samt bl.a. sandbankar och undervattensåsar som är intressanta 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 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 när man tar seriöst på 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. Framförallt syns en ökning av mängden mikroskräp då plaster fragmenteras och efter att nya material kommit ut på marknaden. Mängden skräp från Finland som hamnar i havet har minskat, men skräp från annat håll som strömmar för med sig till ytterskärgården har knappast minskat i omfattning. Det saknas dock övervakningsdata om hur nedskräpningen förändrats.

Likaså saknas övervakningsdata om mängden buller över och under vattnet samt framförallt 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 späds ut, förvisso med flera års fördröjning. Klimatförändringarna medför ett NAO-liknande men varaktigare tillstånd där lufttemperaturen ökar och framförallt 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 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 vindriktningen förändras och med den strömningarna, stratifieringen och uppblandningen av vattnet. 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 sötvattenarterna 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 Botniska viken eller öst-/västgräns i Finska viken. Exempel på dessa är blåstång och blåmussla med ett utbredningsområde som nu slutar vid Kvarken. Om salthalten minskar som förutspått kan gränsen flyttas närmare södra delen av Bottenhavet. Bandtång förekommer nu i Skärgårdshavet och västra delen av Finska viken men kan försvinna helt från Finlands kust. Temperaturökningen medför att laxfiskar och andra arter som trivs i kyligare vatten drar sig ännu mer norrut samtidigt som t.ex. karpfiskarna kan öka i antal.

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 vandarmusslan spridit sig och ökat i antal. Varmare och sötare vatten gynnar i varje fall de två sistnämnda. Hur dessa arter kommer att påverka Östersjöns artfattiga ekosystem är ännu okänt. Hittills har det inte visats att någon ursprunglig art trängts ut av en främmande art.

När istäcket minskar drabbas i synnerhet arter som är beroende av is. Till dessa hör framförallt 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 hundra, 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 Östersjökala, vilket är en bra påminnelse om risken för skalfel i statusbedömningarna.

### **Förvärras eutrofieringen av klimatförändringarna?**

Klimatförändringarna förutspås öka näringsbelastningen 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 framförallt i Finska vikens innervikar och Skärgårdshavets skärgårdsområden, där vattenbytet är relativt långsamt. Ökad intern belastning leder i sin tur till algblomningar 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 framförallt i Bottenviken. Utan istäcke blandas havsvattnet upp bättre på vintern än under isvintrar. Då kan syre transporteras till djupare vattensikt 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 Österjön i stället för att minska den. Försiktighetsprincipen förutsätter att mängden näringsämnen i vart fall minskas på överenskommet sätt.

## **6.3 Blå tillväxt och Östersjöns tillstånd**

### **Hållbar blå tillväxt förutsätter havsområdesplanering**

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 syftar framförallt till att utveckla utvinning av "blå energi" ur havet, användning av marina mineralresurser, vattenbruk, havs-, kust- och kryssningsturism samt blå bioteknik. I Finlands fall är blå energi i regel vindkraft, utvinning av mineralresurser, användning av grustillgångar under vatten och regnbågsodling.

Dessa branscher, kanske med undantag för bioteknik, 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 medföra ökad näringsbelastning men de negativa effekterna kan minskas lokalt, om aktiviteten förläggs till ett område med goda strömningsförhållanden.

Strategin betonar behovet att samla in havsdata samt vikten av havsområdesplanering för att säkerställa hållbar tillväxt. Bland dessa är framförallt planeringen av havsanvändningen viktig för att styra användningen så att den inte är okontrollerad och så att olika branschintressen inte kolliderar med varandra. Risken är att de mänskliga aktiviteternas samlade effekt är större än summan av enskilda faktorer. Aktiviteter på havet medför olägenheter och belastning på många sätt, vilket bör beaktas i platsstyrningen och havsområdesplaneringen samt vid miljökonsekvensbedömningar och tillståndprocesser för enskilda åtgärder.

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 beaktas i t.ex. landskapsplanläggningen. 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. Återvinning av näringsämnen är ytterst viktigt 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 som 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 mikrokräp. Internationella studier har funnit att "konstgjorda rev" erbjuder nya livsmiljöer i stället för dem som förstörs. I Finlands havsområde skulle man kunna placera tredimensionella konstruktioner av t.ex. betong nära hamnar eller vindparker för att erbjuda alger nya tillväxtplattformar och för att attrahera fiskar och evertebrater. Ekologisk kompensation på havet har tills vidare inte studerats i Finland.

## 7. Allmänna mål och metoder för 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.

Här avses rapportens uppgifter om havsområden som inte uppnått god status, saker som särskilt behöver åtgärdas och mänsklig aktivitet som försämrar havsmiljöns tillstånd. För att underlätta framtagningen 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 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 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. Tidtabellen följer havsförvaltningsperioden så att målen ska uppnås i sin helhet senast 2024<sup>11</sup>. Indikatorer för uppföljning av alla mål har angetts. Vissa är helt numeriska indikatorer med definierade variabler men ofta handlar det om kombinerade indikatorer som förutsätter kvalitativ analys.

Alla reviderade miljömål och deras specifika delmål har grupperats under åtta huvudteman: minska näringsbelastningen och eutrofieringen, minska belastningen från 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 rubriknivå. Utförligare motiveringar och underlag till målsättningarna samt fördelningen på olika havsområden framgår av ett underlagsdokument ("Merenhoidon yleisten ympäristötavoitteiden ja niiden indikaattoreiden tarkistaminen 2018").

---

<sup>11</sup> Trots havsvårdens mål att uppnå god status senast 2020 bedömer vi att det inte kan ske så snabbt i 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 dessa delar. Detta gäller t.ex. nedskräpning och undervattensbuller.

**Tabell 22.** Allmänna miljömål med delmål och föreslagna indikatorer för uppföljning av målen 2018–2024.

Nummer	Mål och kod	Indikator																					
<b>Minska näringsbelastningen och eutrofieringen</b>																							
1	<p>Allmänt mål NÄRallm: <b>Taket för fosfor- och kvävebelastningen underskrids och belastningen från fasta ämnen minskar</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Max belastning P (t/år)</th> <th>Max belastning N (t/år)</th> </tr> </thead> <tbody> <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>17000</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><b>Hela havsområdet</b></td> <td><b>3160</b></td> <td><b>79500</b></td> </tr> </tbody> </table>		Max belastning P (t/år)	Max belastning N (t/år)	Bottenviken	1400	33100	Kvarken	190	5900	Bottenhavet	590	17000	Skärgårdshavet	450	8500	Finska viken	530	15000	<b>Hela havsområdet</b>	<b>3160</b>	<b>79500</b>	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.
	Max belastning P (t/år)	Max belastning N (t/år)																					
Bottenviken	1400	33100																					
Kvarken	190	5900																					
Bottenhavet	590	17000																					
Skärgårdshavet	450	8500																					
Finska viken	530	15000																					
<b>Hela havsområdet</b>	<b>3160</b>	<b>79500</b>																					
2	Delmål NÄR1: <b>Belastningen från näringsämnen samt organiska och fasta ämnen i jord- och skogsbruket samt torvbrytningen minskar</b>	HELCOM-indikatorn som mäter näringsbelastningens utveckling och kompatibla nationella indikatorer																					
3	Delmål NÄR2: <b>Näringsbelastningen från vattenbruket hotar inte uppfyllelsen eller upprätthållandet av god miljöstatus</b>	Sammanställda övervakningsdata om vattenbrukets belastning var sjätte år																					
4	Delmål NÄR3: <b>Luftburen kvävebelastning från sjöfarten och sjötrafiken minskar</b>	Sjöfartens luftutsläpp av kväve																					
5	Delmål NÄR4: <b>Avloppsvattenbelastningen minskar 2018–2024</b>	<p>P- och N-belastningen på Östersjön från Finlands avloppsreningsverk, trend 2018–2024</p> <p>P- och N-belastningen på Östersjön från glesbebyggelsen, trend 2018–2024</p> <p>P- och N-belastningen på Östersjön från industrin, trend 2018–2024</p> <p>P- och N-belastningen på Östersjön från fartygens avloppsvatten, trend 2018 - 2024.</p> <p>Småbåtar: P- och N-belastningen på Östersjön från småbåtar, trend 2018–2024</p>																					
6	Delmål NÄR5: <b>Förbättra möjligheterna att kontrollera Östersjöns interna näringsdepåer</b>	<p>Antalet utredningar av temat och deras omfattning</p> <p>Pilotprojekt där man testar metoder för att hantera den interna belastningen</p>																					
<b>Minska belastningen från skadliga ämnen</b>																							
7	Delmål ÄMNE1: <b>Belastningen med kvicksilver, kadmium och nickel via vattendragen samt punktbelastningen på havet minskar</b>	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	Delmål ÄMNE2: <b>Nedfallet av kvicksilver, dioxiner och polybromerade difenyletrar (PBDE, DBDE) i Finlands havsområde minskar</b>	Nedfallet av kvicksilver, kadmium, dioxiner och polybromerade difenyletrar i havet (ton/år). Utvecklingstrend 2018–2024 och nivå i förhållande till tidigare belastningsnivå.																					

9	Delmål ÄMNE3: <b>Användningen av farliga prioriterade ämnen upphör och tillförseln av dem i vattenmiljön minskar</b>	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	Delmål ÄMNE4: <b>Förmågan att bekämpa olje- och kemikalieolyckor har säkerställts</b>	Förmågan att bekämpa olje- och kemikalieolyckor bygger på statsförvaltningens gemensamma strategi och arbetsorganisation. Övningsverksamheten är regelbunden.
<b>Minska nedskräpningen</b>		
11	Delmål SKRÄP1: <b>Mottagningen av sjöfartens avfall fungerar lika bra i alla hamnar</b>	
12	Delmål SKRÄP2: <b>Mängden cigarettfimpar på Finlands urbana stränder minskar betydligt</b>	Antal fimpar på stränderna
13	Delmål SKRÄP3: <b>Över 98 % reningseffekt för mikrokräp från avloppsreningsverk inklusive undantagsfall</b>	Mängden mikrokräp (st./m <sup>3</sup> ) i orenat och renat avloppsvatten
14	Delmål SKRÄP4: <b>Andelen plast av makroskräpet i havsmiljön minskar med 30 % från 2015 års nivå</b>	Andelen plasticskräp (st.) av insamlat skräp på stranden (10 x 100 sektion)
<b>Invasiva främmande arters spridning</b>		
15	Delmål FRÄM1: <b>Antalet arter som sprids med fartygstrafiken minskar</b>	Införda främmande arter i Östersjön (HELCOMs kärnindikator).
<b>Användning av marina naturresurser</b>		
16	Allmänt mål: <b>Naturresurser används hållbart och utan att äventyra uppfyllelsen eller upprätthållandet av havsmiljöns goda tillstånd</b>	Kommersiella fiskbeståndets utveckling. Havs däggdjurspopulationernas utveckling. Havs fågelpopulationernas utveckling.
17	Delmål NRES1: <b>Styrningen av fisket säkerställer hållbart fiske av de viktigaste kustarterna och biologisk mångfald utan att äventyra uppfyllelsen av god miljöstatus.</b>	Gös- och vandringsikpopulationernas utveckling 2018–2014.  En klar indikator för överfiske av halv vuxen gös finns inte ännu, men en sådan planeras som bäst i en av ICES arbetsgrupper.
18	Delmål NRES2: <b>Specifika återhämtnings- och förvaltningsplaner för vattendrag med havsöring förbättrar populationernas miljöstatus</b>	Havsöringpopulationernas utveckling 2018–2024 Märkta inplanterade havsöringar fångade halv vuxna 2018–2024.
19	Delmål NRES3: <b>Jaktens hållbarhet bedöms enligt ejder- och alfågelpopulationernas status</b>	Ejder- och alfågelpopulationernas utveckling i förhållande till bytesmängden 2018–2024
<b>Naturskydds- och återställningsmål</b>		
20	Delmål NATUR1: <b>Marina skyddsområden täcker minst 10 % av havsområdenas areal och utgör ett enhetligt ekologiskt nätverk</b>	Marina skyddsområden, areal och procentuell andel per delområde och i Finlands havsområde som helhet  Bedömning av nätverket inkl. den ekologiska enhetligheten
21	Delmål NATUR2: <b>Marina skyddsområden blir effektiva områden för skydd av havsnaturen</b>	Antalet godkända och verkställda planer för förvaltning och användning samt antalet statusbedömningar av Naturaområden som beaktar undervattensarter och -naturtyper i havsområdena.  Antalet HELCOM MPA-områden med planer för förvaltning och användning som godkänts inom fem år efter grundandet



22	Delmål NATUR3: <b>Störande eller skadlig mänsklig rörelse i skyddsområdena minskar</b>	Populationsutvecklingen för bergand, svärta, gravand, småtärna och svarthakedopping 2018–2024  Statusutvecklingen 2018–2024 för svedsträfse ( <i>Chara braunii</i> ), raggsträfse ( <i>Chara horrida</i> ), rödsträfse ( <i>Chara tomentosa</i> ), blekslinke ( <i>Nitella hyalina</i> ) och stjärnsilke ( <i>Nitellopsis obtusa</i> ) samt stor natebock ( <i>Macroplea pubipennis</i> ).
23	Delmål NATUR4: <b>Färre vandringshinder i strömmande vatten och fler lämpliga lekplatser för vandringsfisk genom restaureringsåtgärder och förbättring av miljöförhållandena</b>	Antal undanröjda vandringshinder och förekomst av vandringsfisk i förut stängda eller nya områden
24	Delmål NATUR5: <b>Färre minkar och mårhundar på häckningsplatser</b>	Forststyrelsens fångst av främmande predatorarter eller jaktintensitet i till räknade häckande fågelarter i samma områden
<b>Bättre dataunderlag för havsvården</b>		
25	Delmål DATA1: <b>Dataunderlaget om populationerna av östersjövikare i Finska viken och Skärgårdshavet är starkt och ligger till grund för skyddsåtgärder.</b>	Beräknat antal vikare i Finska viken och Skärgårdshavet
26	Delmål DATA2: <b>Undervattensbullrets negativa effekter för arterna är kända</b>	Antalet bullerbegränsningar i planer för förvaltning och användning av marina skyddsområden eller i verksamhetsutövarnas tillstånd 2018–2024.
27	Delmål DATA3: <b>BSHC:s MSDI-kanal har information om Finland, bl.a. utveckling av sjökartor enligt standarden IHO S-100 inklusive produkter</b>	S-101-sjökartor (produkter) tillhandahålls  S-102-djupmodell tillgänglig
<b>Havsområdesplanering</b>		
28	Allmänt mål OMR1: <b>Havsområdesplaneringen främjar uppfyllelsen av havsmiljöns goda tillstånd</b>	Antalet havsområdesplaner och hur dessa beaktar MSD-målen.

## 8. Underlag

- Underlagsrapport 1: Hyvän meriympäristön 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](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](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Mika_on_Itameren_tila)
- Havsvårdens åtgärdsprogram: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Merensuojelu\\_ja\\_hoito/Merenhoidon\\_suunnittelu\\_ja\\_yhteistyö](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Merensuojelu_ja_hoito/Merenhoidon_suunnittelu_ja_yhteistyö)
- Preliminär bedömning av Östersjöns tillstånd 2012: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Merensuojelu\\_ja\\_hoito/Merenhoidon\\_suunnittelu\\_ja\\_yhteistyö](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Merensuojelu_ja_hoito/Merenhoidon_suunnittelu_ja_yhteistyö)
- HELCOM-indikatorer (engelska): <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/>

## Litteraturförteckning

- <sup>1</sup> Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, F. S. Chapin, III, E. Lambin, T. M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H. Schellnhuber, B. Nykvist, C. A. De Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P. K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R. W. Corell, V. J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen, and J. Foley. 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/>
- <sup>2</sup> European Environment Agency. (2015). State of Europe's Seas, Technical report No. 2/2015. Copenhagen: European Environment Agency.
- <sup>3</sup> HELCOM (2017a). First version of the State of the Baltic Sea Report - June 2017 - To be updated in 2018. 197s. <http://helcom.fi/Lists/Publications/State%20of%20the%20Baltic%20Sea%20-%20First%20version%202017.pdf>
- <sup>4</sup> 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.
- <sup>5</sup> Leppänen, J.-M. (2012) Meriympäristön nykytilan arvio, hyvän tilan määrittäminen sekä ympäristö-tavoitteiden ja indikaattoreiden asettaminen. Tillgänglig: [http://www.ymparisto.fi/FI/Meri/Merensuojelu\\_ja\\_hoito/Merenhoidon\\_suunnittelu\\_ja\\_yhteisty](http://www.ymparisto.fi/FI/Meri/Merensuojelu_ja_hoito/Merenhoidon_suunnittelu_ja_yhteisty)
- <sup>6</sup> 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.
- <sup>7</sup> Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) 2016b. Economic Report of the EU Aquaculture Sector (EWG-16-12). Publications Office of the European Union, Luxembourg, 483 s.
- <sup>8</sup> WindEurope 2017. The European offshore wind industry - key trends and statistics in 2016, 36 s.
- <sup>9</sup> Teknologiindustrin 2009. Tuulivoima-tiekartta 2009. Tillgänglig på [new.teknologiateollisuus.fi/file/7142/Tiekartta\\_2009.pdf.html](http://new.teknologiateollisuus.fi/file/7142/Tiekartta_2009.pdf.html). Läst 6.3.2017.
- <sup>10</sup> Wahlström, I., Holmroos, H. and Kajander, S. 2014. Baltic Port List 2014. Centre for Maritime Studies. Brahea Centre at the University of Turku.
- <sup>11</sup> 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](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=sbs_na_1a_se_r2&lang=en). Läst 6.3.2017.
- <sup>12</sup> Fingrid 2017. Pohjoismainen voimajärjestelmä ja liitännät muihin järjestelmiin. Tillgänglig på <http://www.fingrid.fi/fi/voimajärjestelmä/voimaj%C3%A4rjestelm%C3%A4/Pohjoismainen%20voimaj%C3%A4rjestelm%C3%A4%20ja%20liitynn%C3%A4t%20muihin%20j%C3%A4rjestelmiin/Sivut/default.aspx>. Läst 6.3.2017.
- <sup>13</sup> Nord stream 2017. The Pipeline. Tillgänglig på <https://www.nord-stream.com/the-project/pipeline>. Läst 6.3.2017.
- <sup>14</sup> Gasum Oy 2014. BalticConnector - Maakaasuputki Suomen ja Viron välillä. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma, 120 s.
- <sup>15</sup> 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.
- <sup>16</sup> Visit Finland 2017. Kotimainen matkailutarjonta ja -kysyntä. Tillgänglig på <http://visitfinland.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/VisitFinland>. Läst 02-11-2017.
- <sup>17</sup> Czajkowski, M., Ahtiainen, H., Artell, J., Budziński, W., Hasler, B., Hasselström, L., ... & Tuhkanen, H. 2015. Valuing the commons: An international study on the recreational benefits of the Baltic Sea. *Journal of Environmental Management* 156, 209-217.
- <sup>18</sup> Finlands miljöcentral (SYKE) 2016. Vesistöjen ravinnekuormitus ja luonnon huuhtouma. Tillgänglig på [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat\\_ja\\_tilastot/Vesistojen\\_ravinnekuormitus\\_ja\\_luonnon\\_huuhtouma](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Vesistojen_ravinnekuormitus_ja_luonnon_huuhtouma). Läst 6.3.2017.
- <sup>19</sup> Hyytiäinen, K. & Ollikainen, M. (red.) 2012. Taloudellinen näkökulma Itämeren suojeluun. Miljöministeriets rapporter 22/2012, 134 s.
- <sup>20</sup> Knuuttila, S., Räike, A., Ekholm, P., & Kondratyev, S. (2017). Nutrient inputs into the Gulf of Finland: Trends and water protection targets. *Journal of Marine Systems* 171: 54-64.
- <sup>21</sup> EMEP. 2014. Atmospheric Supply of Nitrogen, Lead, Cadmium, Mercury and Dioxins/Furans to the Baltic Sea in 2014. EMEP/MSC-W TECHNICAL REPORT 2/2014 EMEP/MSC-W TECHNICAL REPORT 2/2014.
- <sup>22</sup> Räike, A., Kortelainen, P., Mattsson, T., & 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>.
- <sup>23</sup> Fleming-Lehtinen V., Räike A., Kortelainen P., Kauppila P., Thomas D. 2015. Organic carbon concentration in the northern coastal Baltic Sea between 1975 and 2011. *Estuaries Coasts* 38:466–481.

- <sup>24</sup> Ukonmaanaho L, Starr M, Kantola M, Laurén A, Piispanen J, Pietilä H, Perämäki P, Merilä P, Fritze H, Tuomivirta T, Heikkinen J, Mäkinen J, & Nieminen TM 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.
- <sup>25</sup> Porvari, P., Verta, M., Munthe, J., 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.
- <sup>26</sup> Äystö L., Mehtonen J., Kalevi K. 2014. Karttoitus lääkeaineista yhdyskuntajätevedessä ja pintavedessä. [www.ymparisto.fi/download/noname/%7B3C0577C3-CF2C-4107-8FDA-B2EB968671A4%7D/103257](http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B3C0577C3-CF2C-4107-8FDA-B2EB968671A4%7D/103257). Läst 19.9.2017.
- <sup>27</sup> Kavander K. 2017. Lääkeaineiden kulkeutuminen ja poistuminen urbaanin hydrologisen kierron aikana. Diplomarbete. Tammerfors tekniska universitet.
- <sup>28</sup> UNESCO & 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.
- <sup>29</sup> 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/](http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/)
- <sup>30</sup> Mehtonen J., Verta, M. & Munne P. 2012. COHIBA WP4: Identification of sources and estimation of inputs/impacts on the Baltic Sea; Summary report Finland. [www.cohiba-project.net/publications/en\\_GB/publications/](http://www.cohiba-project.net/publications/en_GB/publications/)
- <sup>31</sup> Finlands miljöcentral (SYKE) 2013. Vesipuitedirektiivin mukainen vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden kuormitusinventario; [www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon\\_suunnittelu\\_ja\\_yhteistyö/Suunnitteluopas/Vesipuitedirektiivin\\_mukainen\\_vesiympari\(29371\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon_suunnittelu_ja_yhteistyö/Suunnitteluopas/Vesipuitedirektiivin_mukainen_vesiympari(29371))
- <sup>32</sup> 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.
- <sup>33</sup> Bartnicki, J., Gusev, A., Aas, W. & 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/MS-C-W Technical Report 1/2016.
- <sup>34</sup> 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/](http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/).
- <sup>35</sup> Bartnicki, J., Gusev, A., Wenche, A., Valiyaveetil, S. & Nyíri, A. 2013. Atmospheric Supply of Nitrogen, Lead, Cadmium, Mercury and Dioxins/Furans to the B. Bartnicki, J., Gusev, A., Wenche, A., Valiyaveetil, S. & 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/MS-C-W Technical Report 2/2013. Baltic Sea in 2011. EMEP Centres Joint Report for HELCOM. EMEP/MS-C-W Technical Report 2/2013.
- <sup>36</sup> Montewka J, Häkkinen J, Rytönen J & Jalonen R 2016. Maritime traffic and its safety: Viewpoint. In M Raateoja and O Setälä (eds). The Gulf of Finland assessment. Reports of the Finnish Environment Institute 27/2016. ISBN: 978-952-11-4578-0. pp 306 – 311.
- <sup>37</sup> HELCOM (2017b), HELCOM Annual report on discharges observed during aerial surveillance in the Baltic Sea, 2016.
- <sup>38</sup> 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) pp 71 + app. 79.
- <sup>39</sup> Häkkinen J. & Posti A. (2013). Overview of Maritime Accidents Involving Chemicals worldwide and in the Baltic Sea. In Weintrit, A. & Neumann, T. (Eds.). Maritime Transport & Shipping – Marine Navigation and Safety at Sea Transportation. CRC Press, Taylor & Frances Group.
- <sup>40</sup> HELCOM 2017c: Underwater sound. <http://stateofthebalticsea.helcom.fi/pressures-and-their-status/underwater-sound/>
- <sup>41</sup> Harding, K. C. & Härkönen, T. 1999: Development in the grey seal (*Halichoerus grypus*) and ringed seal (*Phoca hispida*) populations during the 20th century. – *Ambio* 28: 619-627.
- <sup>42</sup> Kokko, H., Helle, E., Lindström, J., Ranta, E., Sipilä, T. & 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.
- <sup>43</sup> Harding, K. C., Härkönen, T., Helander, B. & Karlsson, O. 2007: Status of Baltic grey seals: population assessment and extinction risk. – *NAMMCO Scientific Publications* 6: 33-56.
- <sup>44</sup> Bergman, A. & 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.
- <sup>45</sup> Kauhala, K., Ahola, M. & Isomursu, M. & 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.
- <sup>46</sup> Kauhala, K. & Kunnasranta, M. 2012: Hallisaaliin määrä ja rakenne Suomen merialueilla. – *Suomen Riista* 58: 7-15.

- <sup>47</sup> Tiainen, Juha; Mikkola-Roos, Markku; Below, Antti; Jukarainen, Aili; Lehikoinen, Aleks; Lehtiniemi, Teemu; Pessa, Jorma; Rajasärkkä, Ari; Rintala, Jukka; Sirkiä, Päivi; Valkama, Jari (2016) Suomen lintujen uhanalaisuus 2015. ISBN 978-952-11-4552-0. Nätpublikation: [www.ymparisto.fi/punainenlista/2015linnutjanisakkaat](http://www.ymparisto.fi/punainenlista/2015linnutjanisakkaat)
- <sup>48</sup> Finlands officiella statistik (FOS): Riistasaalis [nätpublikation]. Helsingfors: Naturresursinstitutet [läst 19.05.2017].
- <sup>49</sup> Kotamäki, N. & Kauppila, P. 2017. Mallinnettu rannikkovesimuodostumien a-klorofyllin tilaluokka ja luokan luotettavuus. Arbetsrapport 25.8.2017.
- <sup>50</sup> 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. 35s. [http://stateofthebalticsea.helcom.fi/wp-content/uploads/2017/09/HELCOM\\_The\\_integrated\\_assessment\\_of\\_eutrophication\\_Supplementary\\_report\\_first\\_version\\_2017.pdf](http://stateofthebalticsea.helcom.fi/wp-content/uploads/2017/09/HELCOM_The_integrated_assessment_of_eutrophication_Supplementary_report_first_version_2017.pdf)
- <sup>51</sup> Raateoja, M., Pitkänen, H., Eremina, T., Lips, U., Zagrebina, T., Kauppila, P., Knuuttila, S., Ershova, A., Lange, E., Jaanus, A. & Lainela, S. 2016. Nutrients in the water. In: M. Raateoja & Setälä O. (eds). The Gulf of Finland assessment. Reports of the Finnish Environment Institute 27/2016. Finlands miljöcentral.
- <sup>52</sup> Fleming-Lehtinen, V., M. Laamanen, H. Kuosa, H. Haahti, and R. Olsonen. 2008. Long-term development of inorganic nutrients and chlorophyll a in the open northern Baltic Sea. *Ambio* 37:86–92.
- <sup>53</sup> Lehtoranta, J., Savchuk, O.P., Elken, J., Dahlbo, K., Kuosa, H., Raateoja, M., Kauppila, P., Räike, A. & Pitkänen, H. 2017. Climate controlling inter-annual nutrient dynamics in the Gulf of Finland. *Journal of Marine Systems* 171: 4-20.
- <sup>54</sup> Raateoja, M., Kauppila, P., Pitkänen, H., Knuuttila, S. & Lehtoranta, J. 2015. Meren rehevöityminen rakentuu ravinteille. I rapporten: E. Rantajärvi & L. Karjala (red.). Meren pärskäys 2015. Finlands miljöcentralers rapport 21/2015. Finlands miljöcentral.
- <sup>55</sup> 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. & Lange, E. 2016. Chlorophyll a and phytoplankton blooms. In: M. Raateoja & Setälä O. (eds). The Gulf of Finland assessment. Reports of the Finnish Environment Institute 27/2016. Finlands miljöcentral.
- <sup>56</sup> Lehtinen, S., Hällfors, H., Kauppila, P., Anttila, S., Kremp, A., Setälä, O., Fleming-Lehtinen, V., Kankaanpää, H., Junttila, S., Attila, J., Knuuttila, S. & Kaitala, S. 2015. Kasviplanktonin määrä kertoo rehevöitymisen asteesta. I rapporten: E. Rantajärvi & L. Karjala (red.). Meren pärskäys 2015. Finlands miljöcentralers rapport 21/2015. Finlands miljöcentral.
- <sup>57</sup> Fleming-Lehtinen V & 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.
- <sup>58</sup> Kahru, M. & Elmgren, R. (2014). Satellite detection of multi-decadal time series of cyanobacteria accumulations in the Baltic Sea. *Biogeosciences Discussions*, 11, 3319-3364.
- <sup>59</sup> Anttila, S., Fleming-Lehtinen, V., Attila, J., Junttila, S., Alasalmi, H., Hällfors, H., Kervinen, M. & Koponen, S.. A novel earth observation based ecological indicator for cyanobacterial blooms. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* (in press).
- <sup>60</sup> Vaquer-Suner, R. & Duarte, C.M. 2008. Thresholds of hypoxia for marine biodiversity. *PNAS* 105: 15452–15457. [www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0803833105](http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0803833105)
- <sup>61</sup> 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., Møhlenberg, F., Murray, C., Nausch, G., Norkko, A., Villnäs, A., 2011. Getting the measure of eutrophication in the Baltic Sea: towards improved assessment principles and methods. *Biogeochemistry* 106,137–156.
- <sup>62</sup> Anttila, S., Fleming-Lehtinen, V., Attila, J., Junttila, S., Alasalmi, H., Hällfors, H., Kervinen, M. & Koponen, S.. Recent developments in assessment methodology reveal that the Baltic Sea eutrophication problem is expanding. *Ecological Indicators* 48, 380–388.
- <sup>63</sup> 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.
- <sup>64</sup> Airaksinen, R., Hallikainen, A., Rantakokko, P., Ruokojärvi, P., Vuorinen, P., Mannio, J., 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.
- <sup>65</sup> Majaneva, S. & Suonpää, A. 2015. vedenalaisen roskan kartoitus Helsingin edustan merialueella – pilottiprojekti. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu 2/2015
- <sup>66</sup> Setälä, O., Magnusson, K., Lehtiniemi M., 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.
- <sup>67</sup> Tudor, D.T. and A.T. Williams, Development of a ‘Matrix Scoring Technique’ to determine litter sources at a Bristol Channel beach. *Journal of Coastal Conservation*, 2004. 10(1). 119-127.
- <sup>68</sup> Talvitie, J., Heinonen, M., Pääkkönen, J.P., Vahtera, E., Mikola, A., Setälä, O., 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, pp.1495-1504.

- <sup>69</sup> Talvitie, J., Mikola, A., Setälä, O., Heinonen, M., 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
- <sup>70</sup> 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.
- <sup>71</sup> Lehtiniemi, M., Nummi, P., & Leppäkoski, E. (2016). Jättiputkesta citykaniini – Vieraslajit Suomessa. Jyväskylä, Docendo. 167 s.
- <sup>72</sup> Ojaveer, H., S. Olenin, A. Narscius, A.-B. Florin, E. Ezhova, S. Gollasch, K.R. Jensen, M. Lehtiniemi, D. Minchin, M. Normant-Saremba & S. Strake (2016). Dynamics of biological invasions and pathways over time: a case study of a temperate coastal sea. *Biological Invasions* 19:799-813.
- <sup>73</sup> ICES 2017a. ICES Advice on fishing opportunities, catch, and effort, Baltic Sea Ecoregion. Flounder (*Platichthys flesus*) in subdivisions 27 and 29-32 (northern central and northern Baltic Sea). DOI: 10.17895/ices.pub.3112.
- <sup>74</sup> Naturresursinstitutet 2017. Kalakantojen tila vuonna 2016 sekä ennuste vuosille 2017 ja 2018. Luonnonvara ja biotalouden tutkimus 77/2017. 92s.
- <sup>75</sup> 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 pp.
- <sup>76</sup> Heikinheimo, O., Pekcan-Hekim, Z. & 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>.
- <sup>77</sup> Heikinheimo, O., Setälä, J., Saarni, K. & Raitaniemi, J. 2006: Impacts of mesh-size regulation of gillnets on the pikeperch fisheries in the Archipelago Sea, Finland. *Fisheries Research* 77, 192-199.
- <sup>78</sup> Kokkonen, E., Vainikka, A. & Heikinheimo, O. 2015. Probabilistic maturation reaction norm trends reveal decreased size and age at maturation in an intensively harvested stock of pikeperch *Sander lucioperca*. *Fisheries Research* 167, 1–12. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2015.01.009>.
- <sup>79</sup> HELCOM 2017d. HELCOM Indicator report, July 2017. Abundance of key coastal fish species
- <sup>80</sup> Jokinen, H., Wennhage, H., Lappalainen, A., Ådjers, K., Rask, M., and Norkko, A. 2015. Decline of flounder (*Platichthys flesus* (L.)) at the margin of the species distribution range. *Journal of Sea Research* 105:1-9.
- <sup>81</sup> 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 & 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).
- <sup>82</sup> Bland, L.M., Keith, D.A., Miller, R.M., Murray, N.J. and 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
- <sup>83</sup> Raunio, A., Schulman, A., Kontula, T. (red.) 2008. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Finlands miljöcentral, Helsingfors, Finlands miljö 2008. Del 1 och 2. 264 + 572 s.
- <sup>84</sup> 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](https://circabc.europa.eu/sd/a/182d466b-1500-467a-9cbd-cdf6a430c7b6/FI_20140528.pdf)).
- <sup>85</sup> Rosenberg R, Blomqvist M, Nilsson HC, Cederwall H, 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
- <sup>86</sup> Leonardsson K, Blomqvist M, 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
- <sup>87</sup> Villnäs A, Norkko A (2011) Benthic diversity gradients and shifting baselines: implications for assessing environmental status. *Ecological Applications* 21:2172-2186
- <sup>88</sup> Perus J, Bonsdorff E, Bäck S, Lax H-G, Villnäs A, Westberg V (2007) Zoobenthos as indicators of ecological status in coastal brackish waters: a comparative study from the Baltic Sea. *AMBIO* 36:250-256.
- <sup>89</sup> Vuori K-M, Mitikka S, Vuoristo H (2009) Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Miljöförvaltningens anvisningar 3/2009
- <sup>90</sup> Hansen JP, Snickars M (2014) Applying macrophyte community indicators to assess anthropogenic pressures on shallow soft bottoms. *Hydrobiologia* DOI 10.1007/s10750-014-1928-z
- <sup>91</sup> 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.
- <sup>92</sup> 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 p.

- <sup>93</sup> Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. ja Mannerkoski, I. (red.). 2010. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. 685 s. Miljöministeriet och Finlands miljöcentral.
- <sup>94</sup> 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
- <sup>95</sup> Kauhala, K., Bäcklin, B.-M., Harding, K. C. & 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.
- Kauhala, K. & Kunnasranta, M. 2012: Hallisaaliin määrä ja rakenne Suomen merialueilla. – Suomen Riista 58: 7-15.
- <sup>96</sup> Kauhala, K., Ahola, M. & 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.
- <sup>97</sup> 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
- <sup>98</sup> Hildén, O & Hario, M. 1993: Muuttuva saaristolinnusto. – Eget förlag. Forssan kirjapaino. 317 s.
- <sup>99</sup> Hario, M. & Rintala, J. 2011: Saaristolintukantojen kehitys Suomessa 1986–2010. – *Linnut vuosikirja* 2010:40-51.
- <sup>100</sup> Hario, M. & Rintala, J. 2014: Saaristolintukantojen kehitys Suomessa 1986-2013. – *Linnut vuosikirja* 2013:46-53.  
Hokkanen, T. 2012: Itäisen Suomenlahden saaristolinnuston pitkäaikaismuutokset – erityisesti vuosina 1992–2011. – *Forststyrelsens naturskyddspublikationer. Serie A* 195. 174 s.
- <sup>101</sup> Kilpi, M., Lorentsen, S.H., Petersen, I.K. & Einarsson, A. 2015: Trends and drivers of change in diving ducks. – *TemaNord* 2015:516.
- <sup>102</sup> Hokkanen, T. 2012: Itäisen Suomenlahden saaristolinnuston pitkäaikaismuutokset – erityisesti vuosina 1992–2011. – *Forststyrelsens naturskyddspublikationer. Serie A* 195. 174 s.
- <sup>103</sup> Vuorjoki, A. 1957: Etelänkiisla, *Uria aalge* (Pont.), ensi kerran pesivänä Suomessa. – *Ornis Fennica* 34:132-134.
- <sup>104</sup> Hario, M., Hokkanen, T. & Malkio, H. 1993: Itäisen Suomenlahden lintukuolemat. – *Suomen Riista* 39:7-20.
- <sup>105</sup> Väisänen, R.A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. – Otava, Helsinki 567 s.
- <sup>106</sup> Hario, M. & Rintala, J. 2008: Haahkan ja lokkien kannankehitys rannikoilla 1986–2007. – *Linnut vuosikirja* 2007:52-59.
- <sup>107</sup> Tietäväinen, H., Tuomenvirta, H. & 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
- <sup>108</sup> Lehikoinen, 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. & Fox, A. D. 2013: Rapid climate driven shifts in wintering distribution of three waterbird species. – *Global Change Biology* 19: 2071–2081.
- <sup>109</sup> Meller, K., Vähätalo, A. V., Hokkanen, T., Rintala, J., Piha, M. & Lehikoinen, A. 2016: Interannual variation and long-term trends in proportions of resident individuals in partially migratory birds. – *Journal of Animal Ecology* 85: 570–580.
- <sup>110</sup> Fraixedas, S., Lehikoinen, A., Lindén, A. 2015. Impact of climate and land-use change on wintering bird populations in Finland. – *Journal of Avian Biology* 46:63–72.
- <sup>111</sup> 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. & Lehikoinen, A. 2015. Climate driven changes in winter abundance of a migratory waterbird in relation to EU protected areas. – *Diversity and Distribution* 21:571–582.
- <sup>112</sup> Lehikoinen, A., Kuntze, K., Lehtiniemi, T., Mikkola-Roos, M. & Toivonen, T. 2017: Suomen keskitalven vesilintukantojen kannanarviot vuonna 2016 – muuttuva Suomi osana kansainvälistä seurantaa. – *Linnut vuosikirja* 2016:6-15.
- <sup>113</sup> Kilpi, M., Öst, M., Lehikoinen, A. & Vattulainen, A. 2003: Male sex bias in Eiders *Somateria mollissima* during spring migration into the Gulf of Finland. – *Ornis Fennica* 80:137-142.
- <sup>114</sup> Lehikoinen, A., Christensen, T.K., Öst, M., Kilpi, M., Saurola, P. & Vattulainen, A. 2008: Large-scale change in the sex ratio of a declining eider *Somateria mollissima* population. – *Wildlife Biology* 14:288-301.
- <sup>115</sup> Vösa, R. 2015: Merikotkan *Haliaeetus albicilla* vaikutus pesivään haahkakantaan *Somateria mollissima*. - Pro gradu-avhandling. Helsingfors universitet, Bio- och miljövetenskapliga fakulteten. 39 s.
- <sup>116</sup> Finlands miljöcentral 2017: Suomen merimetsokanta viime kesän tasolla. – Meddelande 3.8.2017. Finlands miljöcentral, Helsingfors. [http://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus\\_\\_kehittaminen/Ekosysteemipalvelut/Suomen\\_merimetsokanta\\_viime\\_kesan\\_tasoll\(43954\)](http://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Ekosysteemipalvelut/Suomen_merimetsokanta_viime_kesan_tasoll(43954)), viitattu 29.9.2017.
- <sup>117</sup> 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).
- <sup>118</sup> Hario, M., Himberg, K., Hollmen, T. & Rudbäck, E. 2000: Polychlorinated biphenyls in diseased Lesser Black-backed Gull (*Larus fuscus fuscus*) chicks from the Gulf of Finland. – *Environ. PII.* 107:53-60.

---

<sup>119</sup> Hario, M. 2014. Katsaus selkälökkikantojen muutokseen 2003–2013 Suomen eri osissa. – Linnut vuosikirja 2014: 24–31.

<sup>120</sup> Airaksinen, R. 2014: Itämeren silakan ympäristömyrkköjen vähentyminen vuosina 1978–2009 ja mahdolliset terveydelliset ja taloudelliset hyödyt. – Kansallinen Itämeri-tutkijoiden foorumi 2013.  
[http://www.centrumbalticum.org/tietopankki/itameren-silakan-ymparistomyrkköjen-vahentaminen-vuosina-1978–2009-ja-mahdolliset](http://www.centrumbalticum.org/tietopankki/itameren-silakan-ymparistomyrkköjen-vahentaminen-vuosina-1978-2009-ja-mahdolliset)

<sup>121</sup> Hario, M. & 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.

<sup>122</sup> Kauppi, L. (red.) 1993: Itäisen Suomenlahden lintukuolemat keväällä 1992. – Vatten- och miljöförvaltningens publikationer. Serie A 142. 43 s.

<sup>123</sup> 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](http://helcom.fi/Core%20Indicators/White-tailed%20eagle%20productivity_HELCOM%20core%20indicator%202016_web%20version.pdf)

<sup>124</sup> ICES 2015. ICES Advice 2015, Book 1. Published 20 March 2015. ICES Special Request Advice.