

Samhällsekonomiska konsekvensanalyser av att nå god havsmiljö

Kommersiellt fiske samt marin turism och rekreation



Havs- och vattenmyndigheten
Datum: 2015-03-17

Ansvarig utgivare: Björn Risinger
ISBN 978-91-87025-76-1

Havs- och vattenmyndigheten
Box 11 930, 404 39 Göteborg
www.havochvatten.se

Samhällsekonomiska konsekvensanalyser av att nå god havsmiljö

IVL, Svenska Miljöinstitutet

(Magnus Hennlock och Haben Tekie)

Enveco Miljöekonomi

(Mats Ivarsson, Linus Hasselström, Åsa Soutukorva och
Erik Wallentin)

Havs- och vattenmyndighetens rapport 2015:5

Förord

Trots ett omfattande och långvarigt åtgärdsarbete för en bättre havsmiljö finner man fortsatt många tecken på att det marina miljötillståndet i Nordsjön och Östersjön inte är tillfredställande. De största problemen är kopplade till övergödning, farliga ämnen, fysisk exploatering och fiske, vilka alla inverkar negativt på de ekosystemtjänster som haven levererar till samhället. Samtidigt ökar trycket från olika näringar, exempelvis energi, turism och transporter. Utvecklingen är likartad i många andra havsområden i Europa. För att på sikt vända den negativa miljöutvecklingen och stimulera till ett hållbart nyttjande av havens resurser har EU infört havsmiljödirektivet (2008/56/EG) som i Sverige genomförs genom havsmiljöförordningen (SFS 2010:1341). Det åtgärdsprogram för havsmiljön som nu tas fram ska innehålla de åtgärder som krävs för att god miljöstatus ska uppnås 2020. Enligt 25 § i havsmiljöförordningen (2010:1341) och 5 kap. 6 § miljöbalken krävs en konsekvensanalys av åtgärdsprogrammet. Syftet är att identifiera de positiva (nyttorna) och negativa (kostnaderna) konsekvenserna och jämföra dessa för att se om de positiva konsekvenserna är större än de negativa eller tvärtom.

Rapporten Samhällsekonomiska konsekvenser av att nå god havsmiljö – Kommersiellt fiske samt marin turism och rekreation som tagits fram av IVL, Svenska Miljöinstitutet och Enveco Miljöekonomi AB, på uppdrag av Havs- och Vattenmyndigheten är ett viktigt underlag för konsekvensanalysen till Åtgärdsprogram för havsmiljön. Rapporten syftar till att värdera den samhällsekonomiska nyttan av att nå god miljöstatus (HVMFS 2012:18, 4 §) för aktiviteterna fiske och marin turism. Den beskriver dels hur nämnda aktiviteter är beroende av ekosystemtjänster, och dels hur samma aktiviteter påverkar ekosystemtjänsternas förmåga att leverera nyttor till samhället. Vidare görs bedömningar över den framtida utvecklingen för andra marina och landbaserade aktiviteter som påverkar marina ekosystem-tjänster. För rapportens innehåll svarar författarna själva.

Marie Berghult, Mars 2015

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING.....	10
SUMMARY	12
1 INTRODUKTION	14
1.1 Bakgrund.....	14
1.2 Syfte och mål	15
1.3 Avgränsningar	15
1.4 Metod	15
2 AKTIVITETER.....	18
2.1 Kommersiellt fiske	18
2.1.1 Vattenbruk.....	20
2.1.2 Ekonomiska indikatorer för kommersiellt fiske och vattenbruk	21
2.2 Marin turism och rekreation	22
3 KARTLÄGGNING AV BELASTNINGAR OCH INDIKATORER FÖR MILJÖSTATUS 25	
3.1 Belastningar och indikatorer för miljöstatus med betydelse för kommersiellt fiske och vattenbruk	25
3.1.1 Biologisk störning från kommersiellt fiske i Östersjön	25
3.1.2 Biologisk störning från kommersiellt fiske i Nordsjön	26
3.1.3 Abrasion i Östersjön	26
3.1.4 Abrasion i Nordsjön	26
3.1.5 Undervattensbuller i Östersjön och Nordsjön	26
3.1.6 Marint avfall i Östersjön och Nordsjön	27
3.1.7 Belastningar och indikatorer med avseende på vattenbruk.....	27
3.1.8 Sammanfattning av berörda indikatorer med betydelse för kommersiellt fiske och vattenbruk	27
3.2 Belastningar och indikatorer för miljöstatus med betydelse för marin turism och rekreation	30
3.2.1 Kustnära industri	31
3.2.2 Jord- och skogsbruk	31
3.2.3 Marin turism och rekreation	31
3.2.4 Avloppsreningsverk.....	32
3.2.5 Sjöfart exklusive passagerartrafik	32
3.2.6 Enskilda avlopp	32
3.2.7 Sammanfattning av berörda indikatorer med betydelse för marin turism och rekreation	32
4 BERÖRDA EKOSYSTEMTJÄNSTER	37

4.1	Ekosystemtjänster med betydelse för kommersiellt fiske och vattenbruk	38
4.2	Ekosystemtjänster med betydelse för marin turism och rekreation.....	41
4.2.1	Kartläggning av berörda indikatorer och deskriptorer med betydelse för marin turism och rekreation	44
5	REFERENSSCENARIO	49
5.1	Styrmedel inom sektorerna kommersiellt fiske och vattenbruk.....	50
5.1.1	Fiskekvoter	51
5.1.2	Trender i EU:s och Sveriges fiskekvoter.....	51
5.1.3	Fleråriga planer	53
5.1.4	Förslag till flerårig plan för fiskbestånd	53
5.1.5	Den svenska fiskeregleringen.....	55
5.2	Styrmedel inom sektorn marin turism och rekreation	55
5.2.1	Samtliga sektorer.....	55
5.2.2	Passagerartrafik.....	56
5.2.3	Fritidsbåtar.....	56
5.2.4	Fritidshus och kommersiellt boende.....	57
5.3	Drivkrafternas utveckling till 2020/2050.....	58
5.3.1	Scenarier för kommersiellt fiske och vattenbruk	58
5.3.2	Scenarier för marin turism och rekreation.....	60
5.3.3	Scenarier för sjöfart.....	61
5.3.4	Scenarier för hamnar.....	62
5.3.5	Scenarier för rörledningar och kablar	62
5.3.6	Scenarier för jord- och skogsbruk	63
5.3.7	Scenarier för avloppsreningsverk.....	66
5.3.8	Enskilda avlopp	67
5.4	Utveckling av belastningar och indikatorer för miljöstatus med betydelse för kommersiellt fiske och vattenbruk.....	67
5.4.1	Scenario 2020 för belastningar från kommersiellt fiske och vattenbruk.....	68
5.4.2	Scenario 2050 för belastningar från kommersiellt fiske och vattenbruk.....	69
5.4.3	Scenario 2020 för belastningar från sjöfart	71
5.4.4	Scenario 2050 för belastningar från sjöfart	71
5.4.5	Scenario 2020 för belastningar från hamnar	71
5.4.6	Scenario 2050 för belastningar från hamnar	72
5.4.7	Scenario 2020 för belastningar från rörledningar och kablar	72
5.4.8	Scenario 2050 för belastningar från rörledningar och kablar	72
5.4.9	Sammanfattning av utveckling hos belastningar och indikatorer med betydelse för kommersiellt fiske och vattenbruk.....	73

5.5	Utveckling av belastningar och indikatorer för miljöstatus med betydelse för marin turism och rekreation	75
5.5.1	Scenarier för belastningar från kustnära industri.....	75
5.5.2	Scenarier för belastningar från jord- och skogsbruk.....	76
5.5.3	Scenario för belastningar från marin turism och rekreation	83
5.5.4	Marin turism och rekreation – utveckling av indikatorer.....	86
5.5.5	Scenario för belastningar från avloppsreningsverk	86
5.5.6	Scenario för belastningar från sjöfart exkl. passagerartrafik.....	90
5.5.7	Scenario för belastningar från enskilda avlopp.....	92
5.5.8	Sammanställning av utveckling hos belastningar och indikatorer från aktiviteter med betydelse för marin turism och rekreation.....	93
6	EKOSYSTEMTJÄNSTERNAS UTVECKLING I REFERENSSCENARIOT	97
6.1	Utveckling av ekosystemtjänster med betydelse för kommersiellt fiske och vattenbruk.....	97
6.1.1	Sjöfart och hamnar.....	101
6.1.2	Rörledningar och kablar.....	102
6.1.3	Kommersiellt fiske och vattenbruk	102
6.2	Utveckling av ekosystemtjänster med betydelse för marin turism och rekreation	102
6.3	Sammanvägd påverkan av belastningar på ekosystemtjänster.....	107
7	SAMHÄLLSEKONOMISKA KONSEKVENSER FÖR BERÖRDA EKOSYSTEMTJÄNSTER	111
7.1	Kommersiellt fiske	111
7.1.1	Värdet av att uppnå god miljöstatus för torskbeståndet i Östersjön och Västerhavet	113
7.1.2	Andra samhällsekonomiska konsekvenser	116
7.2	Marin turism och rekreation.....	116
7.2.1	Vad kan sägas kvantitativt?.....	121
7.2.2	Sammanfattning.....	127
7.3	Slutsatser.....	130
7.3.1	Kommersiellt fiske.....	130
7.3.2	Marin turism och rekreation	131
	REFERENSER	134
	BILAGA 1.....	142
1	Metodbeskrivning	142
1.1	GES deskriptorer och miljökvalitetsnormer.....	142
1.2	Fysiska samband mellan aktiviteter och ekosystemtjänster	142
1.3	Kvantitativ analys.....	143
1.4	Kvalitativ analys	143

1.5 Underlag för effektmatrisen - från belastning till indikatorer	143
1.6 Underlag för effektmatrisen - från indikatorer till ekosystemtjänster....	143
1.7 Den samhällsekonomiska konsekvensvektorn.....	144
1.8 Underlag för nytto- och miljökostnadsvektorer.....	144
2. Modell för fysiska samband mellan belastningar och ekosystemtjänster ...	144
2.1 Belastningarnas påverkan på indikatorer	144
2.2 Påverkan på ekosystemtjänsternas tillgång.....	145
3. Modell för värdering av samhällsekonomiska konsekvenser	146
3.1 Nyttan från ekosystemtjänster	146
3.2 Miljöskadekostnader från belastningar	146
4. Samhällsekonomisk konsekvensvektor	146
 BILAGA 2.....	 148
Utveckling för belastning inom sektorer/aktiviteter samt indikatorer till 2020 och 2050	148
Kustnära industri.....	148
Jord- och skogsbruk	150
Marin turism och rekreation	153
Avloppsreningsverk	155
Sjöfart exkl. passagerartrafik.....	158
Enskilda avlopp	160
 BILAGA 3.....	 162
Sammanfattning av aktuell status hos indikatorerna.....	162
 BILAGA 4.....	 165
Bakgrund till aktuell samt god status hos indikatorer	165
 BILAGA 5.....	 174
Jämförelse av aktuell status, utveckling till 2020 och 2050 i referensscenario samt god miljöstatus hos indikatorer.	174

Sammanfattning

Syftet med detta projekt är dels att ta fram underlag för att värdera samhällsekonomiska konsekvenser av att nå god miljöstatus (HVMFS 2012:18, 4 §) i förvaltningsområdena Nordsjön och Östersjön enligt miljö kvalitetsnormerna i HVMFS 2012:18, 6 §, samt dels att värdera samhällsekonomiska konsekvenser för aktiviteterna kommersiellt fiske samt marin turism och rekreation under ovan förutsättningar. För att beskriva graden av påverkan från aktiviteter och belastningar på berörda ekosystemtjänster i ekosystemtjänstanalysen används ett system av matriser som beskriver påverkan mellan belastningar per aktivitet, statusindikatorer och ekosystemtjänster för att bättre uppskatta total påverkan på tillgångarna av slutliga ekosystemtjänster.

En samhällsekonomisk analys av kommersiellt fiske görs utifrån att torskbestånden i Östersjön och Västerhavet når god miljöstatus enligt HVMFS (2012:18). För att god miljöstatus ska uppnås med avseende på torsk ska fångsten inte överstiga den årliga fiskeridödlighet som bedöms förenlig med principen om maximal hållbar avkastning (FMSY) för de bestånd för vilka det finns en analytisk bedömning och en FMSY-nivå i enlighet med ICES bedömning. För att uppskatta värdet av att uppnå god miljöstatus för torsken i Östersjön och Västerhavet har vi utgått från tidigare värderingstudier som genomfördes för torskbeståndet i Västerhavet. Eftersom värdet av att uppnå god miljöstatus även innefattar Östersjön görs en enkel värdetransferering från primärstudierna i Västerhavet. Vi finner att den årliga ökningen i diskonterad nytta med avseende på torskbestånden, för närvarande ligger inom intervallet 277 och 1 549 miljoner kronor per år. För perioden 2016 – 2020 är den totala ökningen 1.4 – 8.9 miljarder kronor i nuvärde och för perioden 2016 – 2050 är nyttan 3.5 – 19 miljarder kronor i nuvärde av att nå god miljöstatus.

Den nya gemensamma fiskeripolitiken, där vi bedömer att god miljöstatus med avseende på maximal hållbar avkastning (MSY) för nyckelarter kommer att vara nådd till 2050, innebär en fortsatt minskad fiskeflotta i Sverige. Detta kommer att leda till en minskad sysselsättning inom svenskt kommersiellt fiske. Å andra sidan innehåller den nya gemensamma fiskeripolitiken rekommendationer att småskaligt fiske, som är mer arbetskraftsintensiv, får en större andel av kvoterna. Detta kommer att motverka en minskning i sysselsättning. Sammantaget gör vi bedömningen att den nuvarande sysselsättningen inom fiskeflottan till en början kommer att minska till följd av pensionering under de närmaste åren fram till 2020 men att den senare stabiliseras och återgår till att ligga kring nuvarande nivå. Detta till följd av att miljöstatus förbättras mot MSY vilket innebär jämnare uttag över åren (färre temporära fiskestopp) samt en ökad andel småskaligt fiske som är mer arbetskraftsintensiv.

Den inledande bedömningen av miljö tillståndet som gjordes av Havs- och vattenmyndigheten 2012 (HaV 2012a), som ett led i genomförandet av Havsmiljödirektivet, visade att den marina turismen svarar för en betydande andel av den svenska maritima ekonomin, ca 17 % av nettoomsättningen

(2010). Till den marina turismen räknades då kryssningstrafik med övrig kommersiell båttrafik, fritidsbåtar, fritidshus, kommersiellt boende, övrigt boende och dagbesök till kusten.

Till de kommersiella nyttorna som redovisades i den inledande bedömningen ska också de s.k. icke-användarvärdena läggas. Dessa värden är kopplade till människors upplevda nytta av själva vetskaper om att tillståndet i våra hav är gott. Man värderar också vetskaper om att kunna lämna över en god miljö till kommande generationer.

I denna rapport redovisas en skattning av den samhällsekonomiska nyttan med avseende på marin turism och rekreation av att uppnå miljö kvalitetsnormerna inom Havsmiljöförordningen. Analysen tar avstamp i det arbete som låg till grund för slutsatserna i den inledande bedömningen (HaV 2012a) angående kopplingen mellan turismens olika aktiviteter och dess beroende och påverkan på marina ekosystemtjänster. Vidare har bedömningar gjorts över den framtida utvecklingen för andra marina och landbaserade aktiviteter som påverkar samma marina ekosystemtjänster. För perioden fram till 2020 och därefter 2050 har ett *referensscenario* (business-as-usual) tagits fram och jämförts med god miljöstatus.

Analysen visar att den samhällsekonomiska nyttan som kan förväntas inom sektorn marin turism och rekreation genom att uppnå miljö kvalitetsnormerna och sedan upprätthålla denna status uppgår till ca 90-100 miljarder. Värdet utgörs av nuvärdet av de nyttor som förväntas uppstå till följd av branschtillväxt och ökade rekreationsvärden. Uppskattningen är behäftad med stor osäkerhet.

Summary

The purpose of this project is to provide a basis for assessing socio-economic values of achieving good environmental status in the North Sea and the Baltic Sea according to the Marine Strategy Framework Directive. A further purpose is to assess socio-economic values from Swedish commercial fishing as well as marine tourism and recreation in this context. In order to describe the degree of influence of the activities and the loads on the ecosystem services, the analysis uses a system of matrices that describe the interaction between loads per activity, indicators of environmental status and ecosystem services in order to better assess the overall impacts on the ecosystem services.

An assessment of socio-economic values of commercial fishing is implemented for the scenario that good environmental status is reached in the Baltic Sea and the Skagerrak according to the Marine Strategy Framework Directive. For good environmental status to be achieved in terms of cod stocks, catches should not exceed the fishing mortality consistent with achieving Maximum Sustainable Yield (FMSY) for those stocks in accordance with the ICES assessment. In order to estimate the value of achieving good environmental status we have used previous valuation studies conducted for cod in the North Sea as primaries in a benefit transfer. The annual increase in benefits with respect to cod stocks is assessed to lie within the range of 277 and 1.549 billion SEK per year. For the period 2016 - 2020, the overall increase in net present value lies within the range 1.4 - 8.9 billion SEK and for the period 2016-2050 within the range 3.5 - 19 billion SEK of achieving good environmental status. Under the new Common Fisheries Policy, we estimate that good environmental status with regard to Maximum Sustainable Yield (MSY) for the key species will be reached by 2050, and involves a continued reduction in the fishing fleet in Sweden. This will lead to a decrease in employment in the Swedish commercial fishing sector. On the other hand, the new common fisheries policy recommendations that small-scale fisheries receive larger shares of the quota will counteract a decrease in employment. Overall, we expect that the current employment in the fishing fleet in the beginning will decrease due to retirement over the next few years but that it eventually stabilizes and returns to current levels again. This is because the improved environmental status results in more even fishery efforts (fewer temporary closings) and an increased share of small-scale fisheries that are more labor intensive.

The initial assessment by the Swedish Agency for Marine and Water Management 2012 showed that the marine tourism accounts for a significant share of the Swedish maritime economy, approximately 17% of net sales. This includes cruise traffic, boating, holiday homes, commercial housing, other residents and day trips to the coast. An assessment of socio-economic values is implemented for the scenario that good environmental status is reached according to the Marine Strategy Framework Directive with respect to marine tourism and recreation. The analysis builds on the initial assessment 2012 concerning the link between tourism activities and its dependence and impact on marine ecosystems services. Assessments are also made for other marine

and land-based activities affecting the marine ecosystem services. A business-as-usual scenario was developed for the period up to 2020 and then 2050, which was then compared to good environmental status.

The analysis shows that the socio-economic values that can be expected in the sector marine tourism and recreation, in terms of present values for reaching and maintaining good environmental status, amount to about 90-100 billion SEK. The value consists of the benefits that are expected to arise as a result of industry growth and increased recreational values. This assessment is uncertain.

1 Introduktion

1.1 Bakgrund

Havsmiljödirektivets (2008/56/EG) syfte är att uppnå eller upprätthålla god miljöstatus i Europas hav till år 2020. Direktivet infördes i svensk lagstiftning 2010 genom havsmiljöförordningen (2010:1341) och gäller för marina vatten från strandlinjen till och med Sveriges ekonomiska zon. Enligt artikel 3 pkt 5 i direktivet ska god miljöstatus uppnås genom adaptiv förvaltning baserad på ekosystemansatsen. Havs- och vattenmyndigheten är ansvarig myndighet med föreskriftsrätt för genomförandet. Inom havsmiljöförordningens första förvaltningsperiod ska Havs- och vattenmyndigheten:

1. Genomföra en inledande bedömning av miljö tillstånd och en social och ekonomisk analys av nyttjandet av havet
2. Fastställa vad som kännetecknar god miljöstatus i Nordsjön och Östersjön
3. Ta fram miljö kvalitetsnormer med indikatorer för miljöstatus i Nordsjön och Östersjön
4. Fastställa och genomföra miljöövervakningsprogram
5. Fastställa åtgärdsprogram 2015 och påbörja genomförandet av åtgärdsprogrammen 2016.

De fyra första stegen har Havs- och Vattenmyndigheten redovisat i tre delrapporter: God havsmiljö 2020, Del 1: Inledande bedömning (HaV, 2012a), Del 2: God miljöstatus och miljö kvalitetsnormer (HaV, 2012b) samt Del 3: Övervakningsprogram (HaV 2014d). I den inledande bedömningen del 1 beskrivs miljö tillståndet och påverkan på ekosystemet samt identifieras de belastningar vars aktiviteter och verksamheter bedöms ligga bakom påverkan. Den inledande bedömningen innehåller även en ekonomisk och social analys som grund för utformandet av åtgärdsprogram i steg 5.

I del 2 definieras vad som kännetecknar god miljöstatus som övergripande miljö kvalitetsnorm (HVMFS 2012:18, 4 §) för Nordsjön och Östersjön samt andra miljö kvalitetsnormer (HVMFS 2012:18, 6 §) för kust- och utsjövatten, alla med tillhörande indikatorer vilka fastställs i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2012:18 5 § och 7 §). Under 2014 påbörjas uppföljning genom övervakningsprogram som ska följa utvecklingen av miljöstatus samt belastning och påverkan på miljön i Nordsjön och Östersjön. Dessa presenteras i del 3 av rapporteringen och utgår från de indikatorer som fastställts för att bedöma om god miljöstatus uppnås eller inte. I det sista steget ska Havs- och Vattenmyndigheten ta fram åtgärdsprogram till slutet av 2015 och som bidrar till att miljö kvalitetsnormerna följs och att en god miljöstatus upprätthålls eller uppnås.

1.2 Syfte och mål

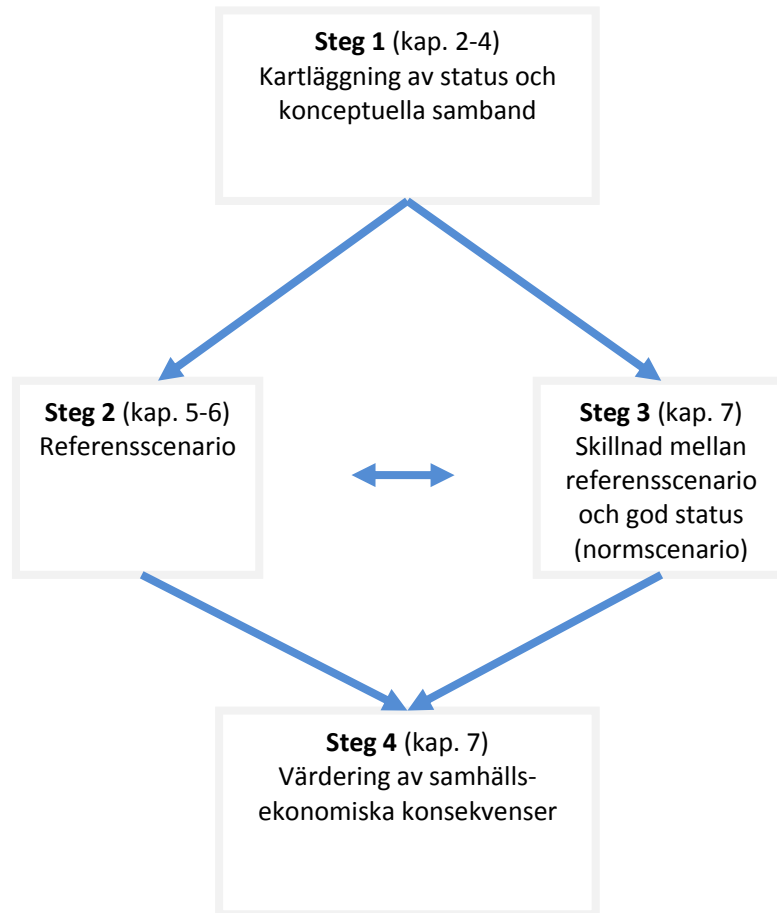
Syftet med detta projekt är dels att ta fram underlag för att värdera samhällsekonomiska konsekvenser av att nå god miljöstatus (HVMFS 2012:18, 4 §) i förvaltningsområdena Nordsjön och Östersjön enligt miljö kvalitetsnormerna i HVMFS 2012:18, 6 §, samt dels att värdera samhällsekonomiska konsekvenser för aktiviteterna kommersiellt fiske samt marin turism och rekreation under ovan förutsättningar. Scenarierna omfattar tidshorisonterna 2020 och 2050 och utgår delvis från de resultat som framkom i Havs- och vattenmyndighetens inledande bedömning. Analyserna genomförs utifrån ett ekosystemtjänstperspektiv baserat på Millenium Assessment (2005) och specifikt Garpe (2008). Tillvägagångssätt och nomenklatur följer i övrigt den inledande bedömningen.

1.3 Avgränsningar

Syftet med detta projekt är att ta fram underlag för och värdera samhällsekonomiska värden från kommersiellt fiske inkl. vattenbruk samt marin turism och rekreation (inkl. fritidsfiske). Detta innebär att analysen kommer att utgå från avgränsningar genom att fokusera på de belastningar, indikatorer och ekosystemtjänster som är relevanta främst för aktiviteterna kommersiellt fiske och vattenbruk samt marin turism och rekreation samt de ekosystemtjänster som påverkar förutsättningarna att bedriva dessa aktiviteter. Detta avgränsningsarbete görs främst i kapitel 2 – 4 och baserar sig bl.a. på dokumenterade effekter mellan belastningar från berörda aktiviteter och ekosystemtjänster i Garpe (2008).

1.4 Metod

Projektet har genomförts i fyra steg som illustreras i figur 1.1 och bygger på en vidareutveckling av ekosystemansatsen och miljö kostnaden för degradering (KOM, 2010:35). Resultaten från steg 1 – 4 presenteras i respektive kapitel 2 – 7 så som åskådliggörs i figur 1.1 nedan. Målet med steg 1 (kapitel 2 – 4) är att avgränsa, kartlägga status och konceptuella samband mellan aktiviteter (drivkrafter) och deras belastningar, miljö kvalitetsnormer med tillhörande indikatorer samt beroende av ekosystemtjänster och påverkan på dessa. (Kvalitativa beskrivningar och kvantifiering av storlek på effekter sker först i respektive scenario i steg 2 och 3.) Syftet är att minimera dubbelarbete mellan arbeten med referensscenario i steg 2 samt normscenario i steg 3 genom att lägga den gemensamma grunden för bägge scenarier och tidigare se en gemensam helhet samt behov av t.ex. kompletterande indikatorer.



Figur 1.1: Översikt av rapportens innehåll

Till steg 1 hör således att fastställa den preliminära projektavgränsning som gäller för:

- Aktiviteterna (drivkrafterna kommersiellt fiske inkl. vattenbruk och marin turism samt rekreation inkl. fritidsfiske)
- De belastningar som är kopplade till avgränsade aktiviteter samt andra relevanta aktiviteter (drivkrafter) som berörs.
- Berörda indikatorer för god miljöstatus (HVMFS 2018:12, 4 §) samt andra miljökvalitetsnormer (HVMFS 2018:12, 6 §)
- Tillhörande indikatorer som var funktionella sedan 2012 för både Nordsjön och Östersjön enligt HVMFS (2012:18)
- Berörda ekosystemtjänster; förhållandet mellan de intermediära ekosystemtjänsterna och de slutliga (finala) ekosystemtjänster som är föremål för nyttovärdering.

Utgångspunkten är att använda de funktionella indikatorer som fastställts i bilaga 4 i HVMFS (2012:18) och är funktionella sedan 2012. I de fall funktionella indikatorer saknas (t.ex. marint avfall) har de i vissa fall kompletteras med alternativa indikatorer.

I steg 2 tas ett referensscenario med tidshorisonterna 2020 samt 2050 fram (kapitel 5 och 6). Referensscenario utgår från en uppdatering och komplettering av det referensscenario som gjordes i den inledande bedömningen och dess underlagsrapporter. I steg 3 (kapitel 7) jämförs referensscenario med god status (normscenario) för förvaltningsområdena Nordsjön och Östersjön och miljö kvalitetsnormer (HVMFS 2012:18, 4, 6 §§) för kust- och utsjövatten uppnås.

I steg 4 (kapitel 7) görs en värdering av samhällsekonomiska konsekvenser till följd av ändrad tillgång på berörda slutliga ekosystemtjänster i referensscenario samt normscenario med tidshorisonterna 2020 och 2050. Samhällsekonomiska värden för berörda slutliga ekosystemtjänster beskrivs kvalitativt, och när så är möjligt kvantitativt i monetära termer diskonterade till nuvärde, med befintliga studier som grund. Nyttor av maximalt hållbart uttag av torsk samt fritidsfiske kvantifieras och beskrivs i monetära termer. Nuvärdet för uttag av torsk anges med rekommenderat värde samt konfidensintervall.

Referensscenario utgår från en uppdatering och komplettering av det referensscenario som gjordes i den inledande bedömningen (Hav, 2012a) men genomförs enligt en ny metod där effekter på ekosystemtjänster från aktiviteter, drivkrafter, belastningar och påverkan på indikatorer beskrivs i tre matriser (se metodbeskrivning i bilaga 1).

1. Trendvektorn innehåller uppskattningar av trender hos belastningar per aktiviteter i kapitel 5.4 respektive 5.5.
2. Effektmatrisen - belastningar till indikatorer - innehåller uppskattningar av effektstyrka mellan belastningar och indikatorer för miljöstatus och belastningar i kapitel 5.4 respektive 5.5
3. Effektmatrisen - indikatorer till ekosystemtjänster - innehåller uppskattningar av effektstyrka mellan indikatorer för miljöstatus och ekosystemtjänster i kapitel 6
4. Trendstyrka för ekosystemtjänster i kapitel 6 beskriver den sammanlagda påverkan på tillgången hos respektive ekosystemtjänst och utgörs av produkten av trendvektorn och de två effektmatriserna ovan.

I de fall kvalitativa bedömningar görs av ett samband ersätts berörda element i matriserna med en skala från -2 till +2 som motsvarar en kvalitativ bedömning av styrkan hos trenden i trendvektorn respektive orsak-verkanssambandet i effektmatriserna. Informationen för uppskatta orsak-verkan, samt dess styrka, mellan belastningar och indikatorer i belastningsmatrisen kommer främst från sambanden mellan belastningar, kriterier och statusindikatorer definierade och beskrivna i COM 2010/477/EG, SEC(2011) 1255 samt specifika indikatorer för Sverige beslutade i HVMFS 2012:18 (senast uppdaterad 2014-07-01) och övriga vetenskapliga källor. Till dessa har de underlagsrapporter, främst Stål et al (2011), som togs fram i den inledande bedömningen använts samt uppdaterade bedömningar gjorts.

Uppskattningar om effektstyrka mellan indikatorer och ekosystemtjänster i effektmatrisen samt ekosystemtjänster är främst baserade på den inledande bedömningen och Garpe (2008).

2 Aktiviteter

Med den maritima sektorn avses de aktiviteter och sektorer som är beroende av havet för sin verksamhet, genom att de antingen drar nytta genom användning av havet och/eller ådras skada och kostnader om tillgängligheten på marina ekosystemtjänster minskar. I den inledande bedömningen (HaV, 2012a) bedömdes följandes sektorer tillhöra den maritima sektorn:

- Sjöfart
- Hamnar
- Farleder
- Fiske
- Vattenbruk
- Båtliv
- Marinor
- Energi
- Industri med direkt belastning till havet
- Marin turism och rekreation
- Gruvdrift
- Översvämningsskydd
- Byggnation och markanvändning
- Tätorter
- Försvarsverksamhet
- Museer, utbildning

Inom detta uppdrag ingår att fram underlag för och värdera samhällsekonomiska konsekvenser kopplade till kommersiellt fiske inkl. vattenbruk och marin turism samt rekreation för förvaltningsområdena Nordsjön och Östersjön samt miljö kvalitetsnormer (HVMFS 2012:18, 6 §) för kust- och utsjövatten uppnås samt i ett referensscenario. Denna rapport fokuserar därför på dessa aktiviteter. Andra aktiviteter med tillhörande belastningar berörs endast i den mån de påverkar förutsättningar för att utöva aktiviteterna kommersiellt fiske inkl. vattenbruk och marin turism samt rekreation.

2.1 Kommersiellt fiske

Under 2013 fanns 1 362 fiskefartyg och 1 285 licensierade fiskare registrerade för kommersiellt fiske i Sverige (Hav, 2014a). I figur 2.1 anges hur antalet fartyg minskat sedan 1995 samt hur stor andel av fartygen som var kortare än 12 m. Det totala antalet fiskefartyg i Sverige har fram till 2013 minskat med 46 % medan andelen fartyg som är kortare än 12 meter är 87 %.

Majoriteten av antalet fartyg och licensierade fiskare finns på den svenska västkusten. En tydlig trend är att den svenska fiskeflottan blir mer och mer koncentrerad till den svenska nordöstra Atlantregionen (svenska västkusten), det vill säga det baltiska segmentet reduceras allt mer i storlek. Under 2013 var det totala antalet registrerade fiskefartyg i Östersjön 804, vilket är en

minskning på 42 % jämfört med 1995. Vad gäller licensierade yrkesfiskare i Östersjön var antalet för dem under samma år 630 stycken, vilket motsvarar en minskning på 53 % jämfört med 1995 (Hav, 2014a).

Tabell 2.1 visar de fem ekonomiskt viktigaste arterna för svenskt fiske; torsk, sill, skarpsill, kräfta och räka, baserat på landningsvärde. Intäkterna på fisket styrs av kvantiteten fisk som får fiskas och priset den landade fångsten, det vill säga de styrs huvudsakligen av kvoterna. Priset på den svenska landade fångsten bestäms av flera olika faktorer som t.ex. utvecklingen på världsmarknaden. Eftersom världsmarknadspriset på fisk är känsligt för konjunktur och det svenska fisket i sin tur påverkas av valutakursen så varierar intäkterna med världsmarknadspriset. Andra faktorer som påverkar priset är inhemsk efterfrågan, kvalitet, saluförbud och beredningsformerna för fisk (HaV, 2014a).

Priset på torsk har minskat de senaste åren. Detta påverkar främst det småskaliga fisket, eftersom detta utgör den huvudsakliga delen av det totala landningsvärdet. Från tabell 2.1 kan även utläsas att sill och skarpsill har, i motsats till torsken, ökat signifikant i pris. Likaså har priset på havskräfta och räka ökat med 20 % respektive 50 % sedan 2008.

Tabell 2.1 Landningspriser över tid för de fem ekonomiskt viktigaste arterna baserat på landningsvärde

År	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Torsk	15,83	12,72	13,30	13,42	12,71	13,40
Landning						
Västkusten	i.u	i.u	32,91	30,07	24,49	20,62
Syd-/ostkusten	i.u	i.u	13,23	13,49	11,86	11,82
Sill	3,32	3,62	3,56	4,50	5,14	4,90
Kräfta	90,08	88,94	97,86	123,66	101,14	110,34
Räka	50,33	61,07	82,17	91,51	93,41	105,73
Skarpsill	1,50	1,60	1,80	2,31	2,55	2,79

Källa: HaV, (2014a)

Förädlingsvärdet anger värdet som det svenska fisket bidrar till den inhemska ekonomin. Ett värde över noll visar att fisket bidrar till Sveriges ekonomi. Förädlingsvärdet ska täcka kostnader för arbetskraft, kapital samt vinst för företaget. I tabell 2.2 syns att förädlingsvärden per heltidsekvivalent och fartyg är låga för små passiva fartyg medan de är förhållandevis högre för övriga.

Under 2009 minskade fiskekvoterna och det har till stor del bidragit till att förädlingsvärdena har minskat från 2009 fram till 2012. Undantaget är 2010 som hade en ökning till följd av introduktionen av överlåtbarheten i det pelagiska systemet. Detta gäller främst de som fiskar med aktiva redskap. Förädlingsvärdenas utveckling varierar stort över typ av fisk och storlek på fartyg. Till exempel har de fartyg som fiskar med aktiva redskap tämligen höga förädlingsvärden, medan det småskaliga fisket, med passiva redskap och fartyg mindre än 12 meter, har lägre förädlingsvärden. Det kan i sin tur förklaras av att denna typ av fiske ofta sker som deltidssysselsättning där fartygen (kapitalet)

är avbetalda och där man kan ponera att avkastningen kanske inte är det primära målet med verksamheten (HaV, 2014b).

Tabell 2.2 Totalt förädlingsvärde och förädlingsvärde per heltidsekvivalent

Värden för ett kalenderår i 1000-tals kronor	Förädlingsvärde				Förädlingsvärde per heltidsekvivalent			
	2009	2010	2011	2012				
År								
Passiva < 10m	49 139	38 623	61 637	35 324	171	128	217	97
Passiva 10-12m	27 834	25 062	26 854	26 926	303	309	320	181
Passiva >12m	6 213	6 612	9 648	9 882	308	281	443	452
Aktiva 10-12m	22 804	26 629	26 854	32 334	520	495	448	666
Aktiva 12-18m	81 995	73 511	58 436	68 583	517	590	499	767
Aktiva 18-24m	87 520	95 191	84 558	71 873	625	750	589	838
Aktiva >24m	350 595	427 798	323 598	247 474	1 269	1 544	1 226	1 831
Totalt	626 101	693 425	591 584	492 396	614	701	608	551

Källa: HaV, (2014a)

2.1.1 Vattenbruk

Vattenbruk innefattar odling av alla slags djur och växter i vatten. I Sverige odlas främst fisk, kräftor och musslor. Fisk och andra vattenbruksdjur odlas för konsumtion och för utsättning. Det finns omkring 100 matfiskodlingar i Sverige och lika många sättfiskodlingar. Omkring 50 företag odlar matkräftor och ett 30-tal odlar sättkräftor, musslor eller ostron (Jordbruksverket, 2014).

År 2013 producerade det svenska vattenbruket 9 888 ton fisk för konsumtion (slaktad vikt), vilket är 6 % mindre än föregående år (SCB, 2013). Den vanligaste slaktade fiskarteren var regnbågsöring, utöver detta har 1 808 ton röding och 1 702 ton odlade blåmusslor produceras under 2013 (SCB, 2013). Vidare var produktionen av fisk för utsättning (sättfisk och sättkräftor) 1 016 ton, och även i detta fall var det regnbågsöring som var den dominerande fisken (679 ton). I tabell 2.3 har produktionen uppdelats för tre marina regioner: Norra Östersjön, Södra Östersjön och Nordsjön.

Tabell 2.3 Produktion av öring and blåmusslor indelat per marin region under 2013

Area	Antal vattenbruk öring	Produktion av öring (ton färskvikt)	Antal vattenbruk blå musslor	Produktion av blå musslor (ton)
Norra Östersjön	9	2954	0	
Södra Östersjön	8	84	0	
Syd- och västkusten (Nordsjön)	2	78	9	1 702
Summa	19	3 116	9	1 702

Källa: SCB (2013).

2.1.2 Ekonomiska indikatorer för kommersiellt fiske och vattenbruk

Tabell 2.4 nedan visar några nyckeltal för den svenska fiskeflottan under 2013. Sill, skarpsill och torsk är de viktigaste arterna för det svenska fisket och motsvarar ungefär 70 % av det totala landningsvärdet.

Tabell 2.4 Ekonomiska och socioekonomiska indikatorer för den svenska fiskeflottan 2011

Ekonomiska indikatorer	
Produktion (SEK milj.)	1071
Landningsvärde (SEK milj.)	599
Förädlingsvärde (nettovinst) (SEK milj.)	285
Socio-ekonomiska indikatorer	2013
Sysselsättning (antal anställda)	893*
Antal fartyg	1299
Flotta (1000 BT)	30,5
Flotta Total maskinstyrka (1000 kW)	170,7
Landning (1000-tals ton)	177,6

Källa: The 2013 Annual Economic Report on the European Fishing Fleet

Tabell 2.5 nedan ger en översikt över den ekonomiska utvecklingen i den svenska vattenbrukssektorn (havs- och sötvatten) och ger en beskrivning av nyckeltal för 2013. Det beräknade värdet av den totala svenska vattenbruksproduktionen för konsumtion var 357 miljoner kronor under 2013, vilket är en ökning med 134 miljoner kronor eller 41 % jämfört med 2010 (SCB, Statistiska centralbyrån 2013). Den största andelen av produktionen utgjordes av regnbågsfisk med ca 258 miljoner.

Under 2013 var 420 personer sysselsatta inom vattenbruket, varav 354 var män, vilket är en ökning med 5 % från 2010. Arbetsinsatsen inom vattenbruket har beräknats till 487 000 timmar under 2013, uppdelat på 285 000 timmar för konsumtionsverksamhet och 202 000 timmar för utsättningsverksamhet. Under 2010 var motsvarande arbetsinsatser inom vattenbruket 414 000 timmar, varav 222 000 timmar var konsumtionsverksamhet.

Tabell 2.5 Den ekonomiska utvecklingen i den svenska vattenbrukssektorn

	Miljoner SEK Vattenbruk	Antal personer	1000-tal timmar
Försäljning för konsumtion			
Regnbåge	257.7		
Röding	80.9		
Ål	6.9		
Övriga	11.9		
Summa	357.4		
Försäljning för utsättning			
Regnbåge	40.4		
Röding	7.6		
Ål	10.3		
Öring	14.5		
Övriga	5.4		
Summa	78,2		
Sysselsättning			
<u>Odling för konsumtion</u>			
Män		202	244
kvinnor		46	41
<u>Odling for utsättning</u>			
Män			
Kvinnor		152	182
Summa		20	20
		420	487

Källa: SCB (2013).

EU-kommissionen har antagit en strategi som syftar till att ge EU-ledarskap och vägledning till intressenter och myndigheter för att säkerställa en enhetlighet och tydlighet i utformningen av de styrmedel som behövs för en hållbar utveckling inom det europeiska vattenbruket (KOM, 2009).

2.2 Marin turism och rekreation

I underlagsrapporten till God havsmiljö 2020, *Marine Tourism and recreation in Sweden* (HaV 2012c) konstateras att marin turism utgörs av ett antal aktiviteter med koppling till följande sektorer:

- A. Cruise-ship traffic in marine waters
- B. International passenger ferry traffic in marine waters
- C. National passenger ferry traffic in marine waters
- D. Other commercial passenger transportation in marine waters
- E. Leisure boating in marine waters
- F. Holiday housing associated with marine recreation
- G. Commercial accommodation (e.g. hotels, camping sites, etc.) associated with marine recreation
- H. Same-day visits associated with marine recreation

Sektorerna A-D antas ha ett (relativt sett) lågt beroende av miljöstatus medan sektorerna E-H antas ha ett (relativt sett) högt beroende av miljöstatus. Grunden för att skapa förutsättningar för marin turism är de rekreationsaktiviteter som driver efterfrågan på turismtjänster. I HaV (2012a) identifieras ett antal huvudaktiviteter, som kan sägas vara underkategorier till ekosystemtjänsten rekreation:

1. Bad
2. Dykning
3. Vindsurfing och vattenskidåkning
4. Båtliv
5. Fritidsfiske
6. Vistande vid stranden eller kusten för promenader, picknick, solande, besök av turistdestinationer, kulturminnen, etc.
7. Vattenbaserade transporter

Aktiviteterna bygger i fallande grad på direkt kontakt med vatten och kan därmed i fallande grad anses vara beroende av miljöstatus. Värdet av bad påverkas t.ex. i hög grad av vattnets grumlighet, cyanobakterieblomningar, miljögifter, etc., medan vattenbaserade transporter kan anses ha ett lägre sådant beroende. Vidare är olika aktiviteter beroende av olika komponenter av miljöns status. Det är därför relevant att i en ekosystemtjänstanalys behandla dessa aktiviteter separat för att på så sätt kunna dra slutsatser kring hur aktiviteter (och därmed också sektorer inom marin turism) påverkas av förändringar av olika komponenter i den marina miljön.

I en av underlagsrapporterna till den inledande bedömningen (HaV 2012c, tabell 4.1, s. 37) redovisas de konceptuella kopplingarna mellan turismsektorn och rekreationsaktiviteter enligt den analys som gjorts i HaV (2012a). Här visas vilka aktiviteter som är viktiga för olika turismsektorer. I tabellen syns tydligt hur sektorerna E-H är beroende av goda förutsättningar för de rekreationsaktiviteter som listats ovan, medan sektorerna A-D har ett betydligt lägre beroende av dessa aktiviteter. Nedan redogörs i korthet för aktiviteternas ekonomiska och sociala betydelse. Om inget annat anges är uppgifterna hämtade från den inledande bedömningen (HaV, 2012a) och enkätundersökningen Baltic Survey (Söderqvist et al. 2011).

Bad

Omkring 70 % av svenskarna badar i havet minst någon gång varje år, vilket gör den till en av de viktigaste aktiviteterna inom marin turism och rekreation. En stor del av dessa är troligen del av endagsbesök vilka Tillväxtverket (2011) bedömer bidra med 20-22 miljarder, eller strax under 10 %, av den totala omsättningen för den svenska turistnäringen. Här är det naturligtvis inte aktiviteten i sig som genererar inkomster utan snarare exempelvis omkringförsäljning.

Dykning

Söderqvist et al. (2011) slår fast att omkring 15 % av svenskarna årligen ägnar sig åt dykning. Svenska sportdykarförbundet uppger att de 2014 har omkring

8000 medlemmar. Detta gör aktivitetens ekonomiska betydelse relativt liten, dock är den på ett stort och direkt sätt beroende av ekologisk status i haven.

Vindsurfing och vattenskidåkning

Även vindsurfing och vattenskidor är en relativt marginell aktivitet som omkring 5 % av besökarna årligen ägnar sig åt. Vattenskidåkning är naturligtvis direkt kopplad till båtlivet vilket tas upp under nästa rubrik.

Båtliv

I *Båtlivsundersökningen 2010* (Transportstyrelsen, 2011) slås det fast att omkring 18 %, eller 695 000, av de svenska hushållen förfogar över minst en fritidsbåt. Detta innebär att runt 38 % av Sveriges vuxna vistats i fritidsbåtar under 2010. HaV (2012a) skattar omsättningen i den del av sektorn som tillverkar eller handlar med båtar till omkring 13 miljarder SEK och förädlingsvärdet till omkring 2,5 miljarder SEK. Till detta tillkommer värdet av övernattnings-, marinor samt efterfrågeeffekter i kustsamhällen och så vidare.

Fritidsfiske

Över en miljon svenskar ägnar sig varje år åt fritidsfiske (HaV, 2012a). 5 miljoner fiskedagar spenderades totalt vid havet. Sektorns storlek är omkring 1 miljard SEK och antalet anställda 2000 personer, mestadels i mycket små företag. Vidare bidrar branschen till omsättning även inom exempelvis restaurang- och logibranscherna.

Vistande vid stranden eller kusten för promenader, picknick, solande, besök av turistdestinationer, kulturminnen, etc.

Söderqvist et al. (2011) uppger att 90 % av de tillfrågade spenderade tid vid kusten någon gång under året. Detta gör aktiviteten mycket betydelsefull, och HaV(2012a) skattar omsättningen från aktiviteten till omkring 20 miljarder SEK, nästan hälften av den totala omsättningen för marin turism och rekreation.

Vattenbaserade transporter

Den reguljära och icke-reguljära passagerartrafiken omsatte 2012 runt 13 miljarder SEK och stod för sysselsättning av 7 500 personer. Söderqvist et al. (2011) anger att hälften av de tillfrågade varje år använder sig av vattenbaserade transporter.

3 Kartläggning av belastningar och indikatorer för miljöstatus

I detta kapitel genomförs en kvalitativ analys för att dels identifiera vilka indikatorer i HVMFS (2012:18) som påverkas av de belastningar som aktiviteterna kommersiellt fiske inkl. vattenbruk och marin turism ger upphov till, samt vilka indikatorer som påverkar förutsättningar att utöva dessa aktiviteter. I grunden bygger underlaget för analysen på HaV (2012a) samt Stål et al (2011), varifrån en uppdatering har gjorts baserad på ny information som tillkommit därefter.

I detta avsnitt görs endast en kartläggning och identifiering av vilka indikatorer i HVMFS (2012:18) som är berörda med avseende på aktiviteterna kommersiellt fiske och vattenbruk. Kvalitativa analyser av storleken hos påverkan görs i referensscenarierna i kapitel 5 och 6.

3.1 Belastningar och indikatorer för miljöstatus med betydelse för kommersiellt fiske och vattenbruk

3.1.1 Biologisk störning från kommersiellt fiske i Östersjön

Det finns ca 100 fiskarter lever i Östersjön och deras fördelning påverkas till stor del av salthalten (ICES, 2008). Ca 70 arter dominerar i Östersjön medan omkring 30-40 arter sötvattensarter förekommer i kustområden och i de innersta delarna. Torsk, sill och skarpsill utgör den stora majoriteten av fisksamhället i både biomassa och fångst. Dessa är även de kommersiellt viktiga arterna.

I Östersjön leker torsk och skarpsill i samma bassänger och har delvis överlappande leksånger. Trots detta har de olika reproduktiv framgång. Övergången från ett system som dominerades av torsk till ett som domineras av skarpsill kan förklaras av förändringen i marin miljö i kombination med överfiske på torsk samt arternas skilda förutsättningar för reproduktion. Sammantaget påverkar överfisket framförallt indikatorerna fiskeridödlighet (3.1A), kvot mellan fångst och biomassa (3.1B), abundans av biomassa av nyckelart av fisk i kustvatten (1.2D, 1.6E), storleksstrukturen hos nyckelart av fisk i kustvatten (1.3D, 1.6A) samt indikatorerna för beståndens reproduktiva kapacitet (3.2A) och biomassaindex (3.2B). Den påverkade storleksstrukturen påverkar även andelen stora individer av fisk i utsjövatten (1.6B).

Trålning orsakar inte belastning bara på de arter som fångas utan av även bifångst av de andra arter som oavsiktligt fångas in vid trålning. Enligt HELCOM (2010) är bottentrålning en av de mest skadliga fiskemetoderna när det gäller fysisk störning vid havsbotten som ger stora bifångster (vilket utöver andra fiskarter även inkluderar marina däggdjur och fåglar) utöver målarten.

3.1.2 Biologisk störning från kommersiellt fiske i Nordsjön

De viktigaste effekterna av fiske på storlek och artsammansättning av Nordsjön fisksamhället har varit en ökad fiskeridödlighet. Medelstorleken på artindividerna har minskat och arter med större kroppsstorlek utgör nu en relativt mindre andel av biomassan. Förändringar i storlekssammansättning och arter och samhällen på grund av överfiske kan också påverka reproduktionen direkt (påverkad lekbiomassa) och indirekt (tidigare mognad vid mindre storlekar), som har setts för t.ex. torsk. En kraftig minskning av torsk har också skett längs kusten i östra Skagerrak och Kattegatt, där biomassan hos torsk har minskat med mer än 90 % sedan 1970-talet (ICES 2008). Sammantaget berörs de indikatorer som redan nämnts i avsnittet för Östersjön.

Detaljerade data om fördelningen av fisketrycket saknas för Skagerrak. Information för Kattegatt finns i form av HELCOMs bedömningar och Nilsson och Ziegler (2007). Stål et al (2011) anger att antalet kommersiella fiskbestånd utanför biologiskt säkra gränser och TAC som överskrider vetenskapliga rekommendationer kan fungera som en kvalitativ indikator för fisketryck i Skagerrak.

3.1.3 Abrasion i Östersjön

HELCOM har visat att intensiteten av bottentrålning kan användas som ett mått på graden av störning vid havsbotten (HELCOM 2010). En hög intensitet försämrar statusen hos havsbotten i flera år, framför allt påverkas faunan (Jennings, 2001). Bottentrålning har dock stora negativa effekter på havsbotten och belastningen förväntas vara medelhög. HELCOM bedömer att den högsta intensiteten av bottentrålning och därmed de största störningarna på havsbotten är koncentrerade till södra Östersjön och runt Gotland (HELCOM, 2010a). Störningar från bottentrålning förekommer också i egentliga Östersjön och i Bottenviken.

3.1.4 Abrasion i Nordsjön

En studie av trålintensiteten i Kattegatt har visat att cirka 44 % av den totala Kattegatt havsbotten området har påverkats av svenska fisket varje år mellan 2001 och 2003 (Nilsson och Ziegler, 2007). Fördelningen av fiskeinsatserna var dock starkt koncentrerad till vissa områden.

Fiskeintensiteten från svenska yrkesfiskefartyg är mest intensiv i östra delarna av Skagerrak, på hyllan som gränsar till Norska rännan. Abrasion till följd av trålning ligger under belastningen D - fysisk störning. Medan indikatorer för fysiska skador saknas i HVMFS (2012:18) så påverkas det bentiska samhället och indikatorerna för bottenfaunaindex för kustvatten och utsjövatten (6.2A och 6.2B). De miljökvalitetsnormer som omfattas är D.1 och D.2. Dessa saknar dock funktionella indikatorer liksom bedömning när sådana kommer att finnas.

3.1.5 Undervattensbuller i Östersjön och Nordsjön

OSPAR (2010) bedömer att undervattensbuller kommer att öka. Nordsjöregionen bedöms vara det mest drabbade området av buller genererat av mänskliga aktiviteter. Det finns tecken på att buller har effekter på det

marina livet (OSPAR, 2010). Det saknas dock studier om påverkan av undervattensbuller från yrkesfiske.

Sammantaget gäller att funktionella indikatorer för impuls ljud och kontinuerliga saknas liksom bedömning när sådana kommer att finnas. Planerade indikatorer är 11.1 och 11.2.

3.1.6 Marint avfall i Östersjön och Nordsjön

Marint skräp innebär en belastning på den marina miljön. Data och uppföljning är dock knapphändiga, särskilt för marint avfall i utsjövatten och havsbotten. De data som finns gäller skräp på stränder då detta är synligt och ofta koncentrerat till mindre områden längs kusten (Enveco, 2011). Sedan början av 1990-talet har marint skräp regelbundet samlats upp på den svenska västkusten. I genomsnitt samlas ca 4000 kubikmeter upp per år. Litteraturen antyder att mängden skräp är högre i Nordsjön än i Östersjön. Ytterligare beskrivning av drivkrafter, belastning, status och effekter av marint avfall finns i Enveco (2011). Det är främst sjöfart som ger upp till marint skräp. Fiskeverksamhet bedöms ha visst bidrag till påverkan (genom t.ex. överblivna fisknät och andra fiskeredskap). Påverkade indikatorer är mängden avfall på stränder samt havsbotten (10.1A respektive 10.1B). Funktionella indikatorer saknas.

3.1.7 Belastningar och indikatorer med avseende på vattenbruk

Fiskodlingar bidrar framförallt till belastningar i form av näringsutsläpp främst till kustens ytvatten. Detta kan få utslag på indikatorerna för tillförsel av fosfor och kväve och fosfor via avrinning och punktutsläpp (A.1.1), och vidare i förlängningen koncentrationer av kväve och fosfor utsjövatten (5.1D), klorofyllkoncentration (5.2B) samt siktdjup (5.2D).

Fiskodlingar är även en potentiell källa av patogena mikroorganismer i havsmiljön som kan framkalla sjukdomar hos arter. Belastningen uttrycks i HELCOM som antalet fiskodlingar per län och härrör från samma datamängd som för fosfor (HELCOM, 2010a). För Nordsjön saknas data för belastning från vattenbruk. Det saknas indikatorer som direkt ger utslag på tillförsel av patogena mikroorganismer men generellt kan dessa orsaka biologisk störning och därmed påverkas de indikatorer som grupperar under biologisk mångfald och kommersiellt nyttjade fiskar och skaldjur och som redan har nämnts ovan.

3.1.8 Sammanfattning av berörda indikatorer med betydelse för kommersiellt fiske och vattenbruk

De indikatorer som berörts i ovan avsnitt med avseende på fiske och vattenbruk, och som sammanfattas i tabell 3.1, tillhör de grupper av indikatorer som finns under deskriptorerna kommersiellt nyttjade fiskar och skaldjur samt biologisk mångfald. Den främsta drivkraften för dessa belastningar är intensiteten hos det kommersiella fisket. En mindre påverkan finns till följd av utsläpp av näringsämnen och organiskt från såväl kommersiellt fiske som

Tabell 3.1 Berörda aktiviteter, belastningar och indikatorer för miljöstatus med betydelse för kommersiellt fiske och vattenbruk

MKN	Indikator för miljöstatus	Belastning	Sjöfart	Hamnar	Rörledningar och kablar	Kommersiellt fiske	Vattenbruk	Marin turism	Inland och industri
A.1	5.1D Koncentrationer av kväve och fosfor i utsjövatten	A: Tillförsel av näringsämnen och organiskt material	<	<	<	<			
A.1	5.2B Klorofyll a-koncentration i utsjövatten		<	<	<	<			
A.1	5.2D Sikt djup i utsjövatten		<	<	<	<			
A.1	A.1.1 Tillförsel av kväve och fosfor via avrinning och punktutsläpp		<	<		<	<		
B.1	Saknas	B: Tillförsel av fatiga ämnen	<	<	<	>	>		
B.2	8.2A Skaltjocklek hos ägg från havsörn och sillgrissla				<				
B.2	8.2D Antal upptäckta olagliga utsläpp av olja och oljeliknande produkter per år		<	<	<	>			
C.1	Saknas	C: Biologisk störning	<		<		<		
C.2	Saknas		<						
C.3	1.2D Abundans eller biomassa av nyckelart av fisk i kustvatten				<	>	<		
C.3	1.3E Storleksstruktur hos nyckelart av fisk i kustvatten					>	<		

MKN	Indikator för miljöstatus	Belastning	Sjöfart	Hamnar	Rörledningar och kablar	Kommersiellt fiske	Vattenbruk	Marin turism	Inland och industri
C.3	3.1A Fiskeridödlighet (F)	C: Biologisk störning				> <			
C.3	3.1B Kvot mellan fångst och biomassa					> <			
C.3	3.2A Lekbiomassa (SSB) för alla kommersiella bestånd					> <			
C.3	3.2B Biomassaindex					> <			
C.4	1.6A Storleksstruktur i fisksamhället i kustvatten					> <			
C.4	1.6B Andelen stora individer i fisksamhället i utsjövatten					> <			
C.4	1.6E Abundans eller biomassa av viktiga funktionella grupper av fisk i kustvatten					> <			
D.1	Saknas	D: Fysisk Störning	<	<	<	<			
D.2	Saknas			<	<	<			
D.3	7.1A Temperatur och salthalt				<	>			
D.4	10.1A Mängd avfall på referensstränder		<			<	<		
D.4	10.1B Mängd avfall på havsbotten		<			<	<		

vattenbruk (i det sistnämnda fallet rör det sig om lokala punktutsläpp och dessa kan då även innefatta patogena mikroorganismer). När det gäller vattenbrukssektorn har vi inte funnit några konkreta uppgifter om hur styrmedel påverkar trycket från vattenbruket. Tabell 3.1 sammanfattar belastningen från det kommersiellt fiske och vattenbruk med följande beteckningar.

<	Indikatorer som påverkas av fiske och vattenbruk
>	Indikatorer som påverkar förutsättningar till fiske och vattenbruk

Beteckningen > < anger således en dubbelriktad påverkan mellan aktivitet och indikator, t.ex. att fiske påverkar indikatorn fiskeridödlighet (3.1A), vilket i sin tur påverkar fångsten och således förutsättningarna till fiske.

Tabellen anger inte storlek på påverkan utan endast vilka indikatorer som är relevanta och huruvida de påverkar och/eller påverkas av fiske och vattenbruk. I kapitel 5, som behandlar referensscenario, anges påverkan på en kvantitativ skala. Tabell 3.1 gäller för såväl Östersjön som Nordsjön om inte annat anges. I det senare fallet anges bedömningen för Nordsjön inom parentes.

3.2 Belastningar och indikatorer för miljöstatus med betydelse för marin turism och rekreation

Kopplingen mellan belastningar och drivkrafter inom sektorn marin turism och rekreation görs med basis i bland annat HELCOM (2010) samt den inledande bedömningen (HaV, 2012a).¹ Nedan listas de behandlade sektorerna i ordning efter hur stor andel av de centrala belastningarna som sektorn antas bidra till.

- Kustnära industri
- Jord- och skogsbruk
- Marin turism och rekreation (endogen belastning)
- Avloppsreningsverk
- Sjöfart (exkl. passagerartrafik)
- Enskilda avlopp

I följande avsnitt beskrivs dessa sektorer separat med avseende på deras miljöpåverkan. De specifika kopplingarna mellan belastningar och marina turism- och rekreationsaktiviteter görs endast kortfattat här då de dels är i stort desamma mellan belastningar och dels behandlas mer specifikt i kapitel 5. I

¹ Inom HELCOM-projektet HOLAS (HELCOM, 2010a) utarbetas en kvantitativ rangordning av de belastningar som anses vara av störst betydelse för den marina miljön i Östersjön. Denna bedömning ligger till grund för den koppling vi här gör mellan dessa belastningar, aktörer och sektorer och vidare till deskriptorer och ekosystemtjänster. Syftet med rangordningen är att göra en djupare analys av de sektorer som bedöms vara av störst vikt för marin turism och rekreation. Belastningen från Marin turism och rekreation betraktas i denna analys som endogen, de övriga belastningarna som exogena.

Den generella slutsatsen i HELCOM (2010) är att de mest centrala belastningarna är selektivt uttag av arter, tillförsel av näringsämnen och organiskt material samt tillförsel av förorenande ämnen. Av de specifika belastningar HELCOM adresserar behandlar vi endast de som bedöms stå för minst 1 procent av den totala belastningen. Detta innebär att vi inkluderar 96 procent av det totala belastningstrycket.

tabell 3.2 sammanfattas belastningarnas koppling till de indikatorer som har betydelse för marin turism och rekreation.

3.2.1 Kustnära industri

Avgränsningen av vad som utgör *kustnära* följer den som görs i den inledande bedömningen (HaV, 2012a) med andra ord de industrier som bedriver sin huvudsakliga verksamhet inom 5 kilometer från kustlinjen. Bland dessa bedöms tre branscher ha en direkt påverkan på havet genom sin verksamhet, dessa är; massa-, pappers- och pappersvaruindustri, raffinaderier, kemi- och läkemedelsindustri samt stål- och metallverk. Totalt utgörs dessa av omkring 500 anläggningar med 35 000 anställda och en nettoomsättning på omkring 1,8 miljoner kronor (Hav, 2012a). Belastningen från dessa branscher på marin turism och rekreation härrör från flera källor. Utsläpp av farliga och förorenande ämnen bedöms ha en direkt effekt på bad och dykning samt på fritidsfiske både genom arters överlevnad och för fiskens lämplighet som föda. Utsläpp av övergödande ämnen har en direkt effekt på bad och fritidsbåtsaktiviteter samt påverkar även det estetiska värdet av havet. Vidare finns det en direkt koppling mellan övergödning och biologisk mångfald som i sin tur kan påverka exempelvis fritidsfiske och dykning.

3.2.2 Jord- och skogsbruk

Jord- och skogsbruket utgör en betydande belastning på den marina miljön trots att produktionen som sådan ofta sker långt ifrån kusterna. Detta grundar sig främst i att farliga ämnen, näringsämnen samt organiskt material via vattendrag tas upp i den marina miljön. Dessa har sedan en direkt inverkan på marin turism och rekreation på samma sätt som tidigare beskrivits exempelvis genom försämrat badvatten, minskade möjligheter till båtliv och dykning samt mindre möjligheter att äta fisk och skaldjur man själv fångat. Jord- och skogsbruket beräknas stå för mellan 35 och 55 procent av utsläppen av kväve och fosfor till Nordsjön och Östersjön (Hav, 2012a) vilket utgör en kraftig övergödande effekt. Samtliga tungmetaller beräknas till största delen härröra från diffusa källor och av dessa utgör skogsbruk i form av hyggen en väsentlig del. Arbete för att begränsa jordbrukets försurande, övergödande och förorenande utsläpp pågår kontinuerligt, bland annat verkas det för att begränsa utsläppen av ammoniak från gödselhantering.

3.2.3 Marin turism och rekreation

Under denna rubrik behandlas belastningar från marin turism och rekreation bedöms utgöra. Generellt kan vi anta att denna belastning påverkar huvuddelen av de berörda indikatorerna men att omfattningen av belastningarna beräknas vara relativt begränsade. I den övriga analysen indelas marin turism och rekreation i ett flertal underaktiviteter, så görs även här och den specifika belastningen från varje underaktivitet beaktas kortfattat. *Bad* kan antas ha en relativt låg belastning. Dock kan till exempel anläggning av sandstränder leda till minskad biologisk mångfald och till viss del abrasion på havsbotten. Även *dykning* kan antas ha en låg belastning, möjligen med undantag för den båttrafik som kan uppstå i samband med aktiviteten.

Vindsurfing och *vattenskidåkning* kan även de antas ha relativt låg belastning med undantag för ökad båttrafik och möjligen störningar för exempelvis häckande sjöfåglar. *Fritidsfiske* utgör punktvis en betydande belastning. Förutom den belastning som uppstår indirekt genom ökad båttrafik står fritidsfisket även för ett betydande uttag av vissa arter. För hummer beräknas denna andel exempelvis vara omkring 90 procent. *Båtliv* har som aktivitet en relativt stor belastning. Detta grundar sig på bland annat tillförsel av näringsämnen från båttoaletter som töms på öppet vatten, farliga ämnen från bottenfärg, bottenabration från ankring, spridning av avfall samt störningar på djurliv (referens). Den kategori som kallas *dagsbesök* eller *vistande vid stranden* har i sig självt en låg belastning, dock bör man ha i åtanke den påverkan som kommer av exempelvis exploatering av kustsamhällen och vägtransporter till kusten. Slutligen kan *vattenbaserade transporter* i form av exempelvis färje- och kryssningstrafik förväntas ha en relativt hög påverkan. Dock är denna i det närmaste helt överlappande med belastningen *Sjöfart* varför den behandlas vidare under denna rubrik.

3.2.4 Avloppsreningsverk

Här avses i första hand kommunala avloppsreningsverk och inte mindre, privata anläggningar. Avloppsreningsverken står för betydande utsläpp både av övergödande och farliga ämnen. Bland annat står de för omkring 30 procent av de totala utsläppen av koppar, 25 procent av kväve samt 20 procent av fosfor (Hav, 2012a).

3.2.5 Sjöfart exklusive passagerartrafik

Den kommersiella sjöfarten står för en betydande belastning genom exempelvis utsläpp av övergödande ämnen vilket sker främst genom förbränning av bränsle men även genom tillförsel av toalettavfall. Vidare tillför sjöfarten farliga ämnen genom bottenfärger, samt oljeutsläpp (8.2D) och marint avfall (10.1A).

3.2.6 Enskilda avlopp

Med enskilda avlopp avses avlopp från fritids- och permanentbostäder som inte är anslutna till det kommunala avloppsreningsystemet. Även dessa står för betydande utsläpp av övergödande ämnen, bland annat genom fosfater härrörande från disk- och tvättmedel.

3.2.7 Sammanfattning av berörda indikatorer med betydelse för marin turism och rekreation

Tabell 3.2 sammanfattar belastningen från de aktiviteter som bedöms ha störst inverkan på marin turism och rekreation med följande beteckningar.

<	Indikatorer som påverkas av aktiviteter kopplade till marin turism och rekreation
>	Indikatorer som påverkar förutsättningar till marin turism och rekreation

Beteckningen > < anger således en dubbelriktad påverkan mellan aktivitet och indikator, t.ex. att marin turism och rekreation bidrar till övergödning i kustvatten genom kryssningstrafik (indikator 5.1A) men samtidigt begränsas

Tabell 3.2 Berörda aktiviteter, belastningar och indikatorer för miljöstatus med betydelse för marin turism och rekreation

MKN	Indikator för miljöstatus		Belastning	Kustnära industri	Jord- och skogsbruk	Marin ToR	Avloppsreningsverk	Sjöfart	Enskilda avlopp
	Djuputbredning av makrovegetation i kustvatten	1.5A	A. Tillförsel av näringsämnen och organiskt material			×			
	Bottenfaunaindex (BQI) för kustvatten	1.6C		<	<	×	<	<	<
	Bottenfaunaindex (BQI) för utsjövatten	1.6D		<	<	×	<	<	<
A1	Koncentrationer av kväve och fosfor i kustvatten	5.1A		<	<	×	<	<	<
	Koncentrationer av kväve och fosfor i utsjövatten	5.1B		<	<	×	<	<	<
	Biomassa växtplankton i kustvatten (klorofyll a-koncentration och biovolym)	5.2A				×	<	<	<
A1	Klorofyll a-koncentration i utsjövatten	5.2B		<	<	×		<	<
	Siktdjup i kustvatten	5.2C		<	<	×		<	<
A1	Siktdjup i utsjövatten	5.2D		<	<	×	<	<	<
	Djuputbredning av makrovegetation i kustvatten	5.3A		<	<	×	<	<	<
	Syrebalans i utsjövatten	5.3C	<	<	×	<	<	<	
	Produktivitet hos havsörn	1.3A	B. Tillförsel av farliga ämnen	<					
	Späcktocklek hos säl	1.3B		<					
	Dräktighetsfrekvens hos säl	1.3C		<					
	Produktivitet hos havsörn	4.1A		<					

	Substanser som regleras i förordning 1881/2006/EG	9.1A		<	<		<		
	Kvicksilver (Hg) och dess föreningar (CAS nr 7439-97-6)	8.1A		<	<		<	<	
	Trend för ackumulerande farliga ämnen i biota	8.1C		<	<	>>	<	<	
B2	Antal upptäckta olagliga utsläpp av olja och oljeliknande produkter per år	8.2D						<	
D4	Mängd avfall på referensstränder	10.1A	D: Fysisk Störning			>>		<	

möjligheten till rekreation så som bad och båtliv. Tabellen anger inte storlek på påverkan utan endast vilka indikatorer om är relevanta och huruvida de påverkar och/eller påverkas av marin turism och rekreation. I kapitel 5 för referensscenarier anges påverkan på en kvantitativ skala. Tabell 3.2 gäller för såväl Östersjön som Nordsjön om inte annat anges. I det senare fallet anges bedömningen för Nordsjön inom parentes.

- Relativt få av indikatorerna har en förmåga att individuellt ”mäta” tillgången hos ekosystemtjänsterna på ett direkt sätt. Däremot har utvecklingen i ett antal indikatorer tillsammans en påverkan på ekosystemtjänsterna genom systemekologiska processer. Att det är få direkt tillämpbara indikatorer för att mäta effekten på ekosystemtjänster behöver därmed inte innebära att det behövs omfattande kompletteringar i indikatorunderlaget ur ett ekosystemtjänstperspektiv, eller att uppfyllandet av miljökvalitetsnormer med avseende på indikatorerna inte leder till en god samhällsekonomisk nytta, snarare är det ett utfall av ekosystemens komplexitet.
- Ett antal av de indikatorer som idag är funktionella bedöms vara särskilt lämpliga för att fånga upp effekter på ekosystemtjänster av avgörande betydelse för rekreationsaktiviteter (se tabell 3.2).
- Det kan utifrån denna tabell konstateras att ekosystemtjänsterna *Livsmedel*, *Minskad övergödning* samt *Reglering av föroreningar* täcks in relativt väl i de funktionella indikatorerna. Det här gör att det går att prediktera utvecklingen i dessa ekosystemtjänster givet förändringar i indikatorernas status.
- Det kan dock vidare konstateras att utvecklingen i ekosystemtjänsterna *Estetiska värden* och *Utrymme och vattenvägar* inte kan prediceras särskilt väl med hjälp av enskilda indikatorer. För dessa ekosystemtjänster behöver därför kompletterande indikatorer utvecklas.

För *Estetiska värden* bedöms marint skräp ha stor betydelse – det är därför viktigt att få fram funktionella indikatorer vad avser skräp. Vidare är biodiversitet och miljöförhållanden i stort betydelsefulla för *Estetiska*

Tabell 3.3. Indikatorer för miljöstatus som är funktionella och som på ett relativt direkt sätt mäter status på ekosystemtjänster av avgörande betydelse för marin ToR.

Indikatorer för miljöstatus	Indikatorn kopplar till ekosystemtjänst av avgörande betydelse för marin ToR
1.5A Djuputbredning av makrovegetation i kustvatten	Estetiska värden, Biologisk mångfald
1.6B Andelen stora individer i fiskesamhället i utsjövatten	Livsmedel, Biologisk reglering
3.1A Fiskeridödlighet (F)	Livsmedel
3.1D Andelen stora individer i fiskesamhället i utsjövatten	Livsmedel
3.2A Lekbiomassa (SSB) för alla kommersiellt nyttjade bestånd som ingår i EU:s datainsamlingsförordning genom EU-kommissionens beslut 2010/93/EU1 (HVMFS2014:14)	Livsmedel
5.1A Koncentrationer av kväve och fosfor i kustvatten	Minskad övergödning
5.1B Koncentrationer av kväve och fosfor i utsjövatten	Minskad övergödning
5.2A Biomassa växtplankton i kustvatten (klorofyll a-koncentration och biovolym)	Minskad övergödning
5.2B Klorofyll a-koncentration i utsjövatten	Minskad övergödning
5.2C Siktdjup i kustvatten	Minskad övergödning
5.2D Siktdjup i utsjövatten	Minskad övergödning
5.3A Djuputbredning av makrovegetation i kustvatten	Minskad övergödning
5.3C Syrebalans i utsjövatten	Minskad övergödning
5.3E Bottenfaunaindex (BQI) för kustvatten	Minskad övergödning
5.3F Bottenfaunaindex (BQI) för utsjövatten	Minskad övergödning
8.1A Kvicksilver (Hg) och dess föreningar (CAS nr 7439-97-6)	Reglering av föroreningar
8.1B Hexaklorbensen (HCB) (CAS nr 118-74-1)	Reglering av föroreningar
8.1C Trend för ackumulerande farliga ämnen i biota	Reglering av föroreningar
8.2D Antal upptäckta olagliga utsläpp av olja och oljeliknande produkter per år	Reglering av föroreningar
9.1A Substanser som regleras i förordning 1881/2006/EG	Livsmedel

- *värden*. Dock är det vad gäller dessa komponenter av estetiska värden svårt att ta fram enskilda indikatorer som mäter ekosystemtjänsten på något bra sätt. Vad beträffar *Utrymme och vattenvägar* är fysisk planering en faktor, t.ex. är etablering av verksamheter som vindkraft eller andra plattformar eller etableringar till havs, militära anläggningar och andra områden med framkomlighets- eller vistelserestriktioner ett potentiellt hot mot ekosystemtjänsten.

I tabell 4.3 i kapitel 4 redovisas sedan de ekosystemtjänster som bedöms ha en ”avgörande betydelse” för rekreationsaktiviteter (*Livsmedel, Utrymme och vattenvägar, Reglering av föroreningar, Minskad övergödning, Biologisk reglering, Biologisk mångfald och Estetiska värden*).

4 Berörda ekosystemtjänster

Havsmiljödirektivets (2008/56/EG) syfte är att uppnå eller upprätthålla god miljöstatus i Europas hav till år 2020. Direktivet infördes i svensk lagstiftning 2010 genom havsmiljöförordningen (2010:1341) och gäller för marina vatten från strandlinjen till och med Sveriges ekonomiska zon. Enligt artikel 3 pkt 5 i direktivet ska god miljöstatus uppnås genom adaptiv förvaltning baserad på ekosystemansatsen.

Syftet med detta kapitel är att identifiera de ekosystemtjänster som påverkas av de belastningar som uppkommer från aktiviteterna kommersiellt fiske och vattenbruk samt marin turism, samt de ekosystemtjänster som påverkar förutsättningarna att bedriva dessa aktiviteter. Analyserna i detta projekt genomförs utifrån ett ekosystemtjänstperspektiv baserat på Millenium Assessment (2005) och specifikt Garpe (2008). Tillvägagångssätt och nomenklatur följer i vissa delar även den inledande bedömningen (HaV, 2012a). I detta kapitel görs följande moment av ekosystemansatsen

- 1) Identifiera ekosystemtjänster som påverkas av indikatorer för miljöstatus identifierade i kapitel 3.
- 2) Identifiera ekosystemtjänster som påverkar förutsättningar att bedriva aktiviteterna kommersiellt fiske och vattenbruk samt marin turism och rekreation.

Analysen utgår från den analys som gjorts i den inledande bedömningen i HaV (2012a) med underlagsrapporter och har i förekommande fall uppdateras. Alltjämt gäller dock att slutsatserna vilar på en kvalitativ analys som baseras på erfarenhetsbaserade bedömningar beträffande identifierade ekosystemtjänster och samband mellan belastningar, indikatorer och ekosystemtjänster. Förklaringar och allmänna definitioner av ekosystemtjänster och ekosystemansatsen kommer inte att förklaras i denna rapport då detta återfinns i HaV (2012a). Vidare hänvisas till Millenium Assessment (2005) och Garpe (2008).

Enligt TEEB (2010), ger begreppet ekosystemtjänster en koppling mellan vad som händer i ett ekosystem (i termer av dess strukturer, processer och funktioner) och människors välbefinnande. I Millenium Assessment (2005), som följs här, delas ekosystemtjänster upp i kategorierna producerande (P), stödjande (S), reglerande (R) och kulturella ekosystemtjänster (C). Garpe (2008) har sedan vidare identifierat ett antal ekosystemtjänster som tillhandahålls av de marina ekosystemen i Östersjön och Skagerrak. Beteckningar motsvarade kategorierna i Millenium Assessment (2005) dvs. stödjande (S) reglerande (R), producerande (P) och kulturella (C).

4.1 Ekosystemtjänster med betydelse för kommersiellt fiske och vattenbruk

Fiskesektorn är huvudsakligen beroende av ekosystemtjänsten *Livsmedel* (P1) vilken är en producerande ekosystemtjänst som i sin tur beror på flera intermediära ekosystemtjänster såväl stödjande (S) som reglerande tjänster (R). *Livsmedel* (P1) utgörs inom detta projekts avgränsning främst av kommersiella fisk och skaldjursarter vilka ofta befinner sig högt på näringskedja. Kommersiellt fiske är därför beroende av ett fungerande ekosystem genom hela livsmedelskedjan såsom tillgängliga näringsämnen *Primärproduktion* (S2), som är föda för växtätande fisk vilket i sin tur är föda för kommersiella fiskarter. Även rovfiskar är beroende av en väl fungerande *Näringsvävsdynamik* (S3) som ger förutsättning för flera olika födoorganismer och *Biologisk mångfald* (S4).

Det kommersiella fisket i sig har en negativ inverkan på flera av dessa ekosystemtjänster genom uttaget av arter (inkl. bifångst) från ekosystemet. Detta påverkar en mängd stödjade ekosystemtjänster; *Primärproduktion* (S2), *Näringsvävsdynamik* (S3), *Biologisk mångfald* (S4), *Livsmiljö* (S5), och *Resiliens* (S6). Kommersiellt fiske har även indirekt negativ påverkan på *Sedimentbevarande* (R2) och *Minskad övergödning* (R3) samt *Rekreation* (C1).

Garpe (2008) har analyserat vilka belastningar som har dokumenterad påverkan på marina ekosystemtjänster men använder en annan kategorisering av belastningar än kommissionen (tabell 4.1). I kolumnerna 3, 4 och 5 visas dessa belastningar vilka närmast svarar mot belastningarna C - biologisk störning och D - fysisk störning i HVMFS (2012:18) och därmed erhålls ett samband även mellan dessa belastningar och ekosystemtjänsterna.

Från tabell 4.2 följer att *Primärproduktion* (S2) i Östersjön och Västerhavet påverkas av kommersiellt fiske främst genom överfiske (främst torsk) som innebär minskat tryck på växtplankton. Denna effekt är större i Östersjön än Nordsjön. I Nordsjön har å andra sidan överfiske av rovfiskar resulterat i en ökad produktion av fintrådiga grönalger.

Ett ohållbart uttag av fiskarter har en direkt inverkan på *Biologisk mångfald* (S4), *Livsmedel* (P1), *Råvaror* (P2) och *Genetiska resurser* (P3). Störningar i livsmiljö på grund av fiskeredskap har också en negativ påverkan på biologisk mångfald. Den biologiska mångfalden är bättre i Nordsjön blir lägre i Östersjön. Livsmiljön påverkas främst av bottentrålning. Förlusten av sjögräsängar längs den svenska västkusten antas vara resultatet av ohållbart fiske vilket i sin tur påverkar ekosystemtjänsten *Sedimentbevarande* (R2).

Vattenbruk har positiva lokala effekter på *Minskad övergödning* (R3) och *Biologisk reglering* (R4) genom blåmusslor som bidrar till att upprätthålla vatten passform för simning genom att filtrera växtplankton, inklusive giftiga alger som därmed har en positiv effekt på människors välbefinnande. Vattenbruket kan ha en negativ inverkan på *Genetiska resurser* (P3) genom oavsiktlig utsättning av odlad fisk.

Tabell 4.1 Marina ekosystemtjänster från Östersjön och Skagerrak samt deras påverkan av typiska belastningar från kommersiellt fiske och vattenbruk baserad på Garpe (2008).

Ekosystemtjänster		Belastningar enligt Garpe (2008)		
		Fiske inkl. bifångster	Störning i livsmiljö pga. fiske	Vattenbruk
S1	Biogeokemiska kretslopp		Dokumenterad men varierande påverkan	Förväntad påverkan men beskrivning saknas
S2	Primärproduktion	Dokumenterad ökning		Dokumenterad ökning
S3	Näringsvävs-dynamik	Dokumenterad men varierande påverkan	Dokumenterad men varierande påverkan	Dokumenterad men varierande påverkan
S4	Biologisk mångfald	Dokumenterad ökning	Dokumenterad ökning	Dokumenterad ökning
S5	Livsmiljö	Potentiell minskning	Potentiell minskning	Dokumenterad minskning
S6	Resiliens	Potentiell minskning	Potentiell minskning	Potentiell minskning
R1	Klimatreglering			
R2	Sediment-bevarande		Dokumenterad minskning	
R3	Minskad övergödning		Potentiell minskning	Dokumenterad ökning
R4	Biologisk reglering		Potentiell minskning	Dokumenterad ökning
R5	Reglering av föroreningar		Potentiell minskning	Dokumenterad ökning
P1	Livsmedel	Dokumenterad minskning	Förväntad påverkan men beskrivning saknas	Dokumenterad ökning
P2	Råvaror	Dokumenterad minskning		Dokumenterad ökning
P3	Genetiska resurser	Dokumenterad minskning		Dokumenterad minskning
P4	Kemikalier		Dokumenterad men varierande påverkan	
P5	Utsmyckningar			
P6	Energi			
P7	Utrymme och vattenvägar			
C1	Rekreation	Dokumenterad minskning		Förväntad påverkan men beskrivning saknas
C2	Estetiska värden	Dokumenterad minskning		Documented though varied impact
C3	Vetenskap och utbildning	Potentiell minskning	Potentiell minskning	Potentiell minskning
C4	Kulturarv			
C5	Inspiration			
C6	Naturarv	Potentiell minskning	Potentiell minskning	Potentiell minskning

Källa: Garpe (2008)

Tabell 4.2 sammanfattar sambanden mellan belastande aktiviteter som har dokumenterad effekt på ekosystemtjänster av betydelse för kommersiellt fiske och vattenbruk.

Tabell 4.2 Sambanden mellan belastande aktiviteter med dokumenterad effekt på ekosystemtjänster av betydelse för kommersiellt fiske och vattenbruk

	Ekosystemtjänst	Sjöfart	Hamnar	Kommersiellt fiske	Vattenbruk	Marin turism	Inland och industri
S2	Primärproduktion	<	<	> <	> <		
S4	Biologisk mångfald	<	<	> <	> <		
S5	Livsmiljö	<	<	>	<		
R1	Klimatreglering	<	<				
R2	Sedimentbevarande	<	<				
R3	Minskad övergödning			<	<		
R4	Biologisk reglering			<	<		
R5	Reglering av föroreningar	<	<	<	<		
P1	Livsmedel	<	<	> <	> <		
P2	Råvaror	<	<	<	<		
P3	Genetiska resurser				<		
C1	Rekreation	<	<	<	<		
C2	Estetiska värden	<	<	<	<		

Reglering av föroreningar (R5) sker i viss utsträckning av ekosystemet genom att binda dem till sedimenten. Denna ekosystemtjänst är därför relaterad till *Sedimentbevarande* och påverkas av det kommersiella fisket på samma sätt

som ekosystemtjänsten R2. Förekomsten av en biologisk mångfald av attraktiva djurliv och rena vatten är viktigt för att upprätthålla ekosystemtjänsterna *Rekreation* (C1) och *Estetiska värden* (C2). Kommersiellt fiske har en indirekt effekt till följd av uttag av fiskarter.

I den sista kolumnen i tabell 4.2 visas även påverkan som de maritima sektorerna sjöfart, hamnar bedömdes ha i Stål et al (2011). Dessa kännetecknas av att de påverkar ekosystemtjänster som ger förutsättningar för fiske och vattenbruk samtidigt som de själva har ett förhållandevis litet beroende av marina ekosystemtjänster. Beroendet beror främst på tillgången på ekosystemtjänsten *Utrymme och vattenvägar* (P7).

Tillgången av ekosystemtjänster S2, R1 och P2, påverkas av sjöfart på ett positivt sätt genom tillförsel av näringsämnen. Kvävenedfall (NOx) från fartygsutsläpp kan orsaka direkta och indirekta effekter på övergödning med en öka *Primärproduktion* (S2) som följd. Tillförsel av näringsämnen har också en inverkan på *Råvaror* (P2) i form av ökad algutväxt. Nyare forskning har enligt Garpe (2008) dessutom visat att växtplankton kan öka sitt koldioxidupptag som svar på högre CO₂-halter vilket påverkar ekosystemtjänsten *Klimatreglering* (R1). Tillförsel av näringsämnen antas dock ha en negativ effekt på sjögräsängar (*Livsmiljö* S5) längs den svenska västkusten liksom införandet av främmande arter och utbyggnad av hamnar.

Stadsutveckling (byggnation av kajer, hamnar, infrastruktur och muddring i både Östersjön och Nordsjöns kustmiljöer har en negativ inverkan på flera ekosystemtjänster såsom; *Livsmiljö* (S5), *Sedimentbevarande* (R2), *Reglering av föroreningar* (R5) och *Estetiska värden* (C2). Regleringen av farliga ämnen sker i viss utsträckning av ekosystemet genom att binda dem till sedimenten. Denna tjänst är därför relaterad till *Sedimentbevarande* och påverkas av sjöfarts på samma sätt som för ekosystemtjänsten R2.

Främmande arter från sjöfartssektorn påverkar flera ekosystemtjänster, såsom *Biologisk mångfald* (S4), *Livsmiljö* (S5), *Livsmedel* (P1) och *Rekreation* (C1) genom påverkan av ekosystemets struktur. Föroreningar, oljeutsläpp och giftig bottenfärg har en negativ effekt på upprätthållandet av *Biologisk mångfald* (S4), *Rekreation* (C1) och *Estetiska värden* (C2).

Produktion av livsmedel *Livsmedel* (P1) påverkas av sjöfartssektorn genom introduktion av främmande arter (negativ effekt) och näringsämnen (positiv effekt), och av energisektorn genom förlust av livsmiljöer. *Rekreation* (C1) och *Estetiska värden* (C2) påverkas av sjöfartssektorn genom tillförsel av främmande arter, fysiska skador och föroreningar samt energisektorn genom byggandet av vindkraftsparker till havs.

4.2 Ekosystemtjänster med betydelse för marin turism och rekreation

Inom sektorn marin turism och rekreation finns en mängd aktiviteter vars förutsättningar är beroende av ekosystemtjänster. I tabell 4.3 nedan ges en översiktlig genomgång av respektive aktivitets beroende av ekosystemtjänster (inkl. ekosystemtjänster som är intermediära). För var och en av aktiviteterna har graden av koppling till andra, intermediära, ekosystemtjänster indikerats

med en fyrgradig skala: Ingen/låg betydelse, måttlig eller indirekt betydelse, stor och direkt betydelse eller-avgörande betydelse. Analysen är i stora drag

Tabell 4.3. Beroendeförhållandet mellan de aktiviteter som betraktas som underkategorier till den finala ekosystemtjänsten rekreation och intermediära ekosystemtjänster

Ekosystemtjänster (Garpe, 2008)	Bad	Dykning	Vindsurfing och vattenskid-åkning	Båtliv	Fritidsfiske	Vistelse vid stranden	Vatten-baserade transporter
Livsmedel				>	><		<
Råvaror							<
Genetiska resurser							<
Kemikalier							<
Utsmyckningar	>	><				><	
Energi							
Utrymme och vattenvägar			><	><	><		><
Reglering av föroreningar	>	>	><	><	><	>	<
Minskad övergödning	>	>	><	><	><	>	><
Biogeokemiska kretslopp	>	>		>	>	>	
Sedimentbevarande	>					>	
Klimatreglering	>	>	><	><		>	<
Livsmiljö	>	>		><	>	>	<
Biologisk mångfald	>	>		><	>	>	<
Resiliens	>	>		><	>	>	<
Biologisk reglering	>	>	>	>	>	>	
Näringsvävsdynamik	>	>		>	><	>	
Primärproduktion	>	>		><	>	>	<
Naturarv	>	>	><	><	>	><	><
Estetiska värden	><	>	><	><	><	><	><
Inspiration	>	>	><	><	>	>	><
Kulturarv	>	>	><	><	>	>	>
Rekreation							
Vetenskap och utbildning	>	>	>	>	>	>	>

Lågt eller inget beroende (-)	Måttligt eller indirekt beroende (0)	Stort eller direkt beroende (1)	Stort och direkt beroende (2)
-------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------	-------------------------------

samstämmig med den analys som gjorts i HaV (2012a), men med något finare upplösning, i syfte att brett kartlägga beroenden utan att i det här skedet avgränsa analysen.

Vidare visas respektive aktivitets påverkan på ekosystemtjänsten (<). Denna bedömning bygger i stor utsträckning på den Inledande bedömningen från HaV (2012a).

Från tabell 4.3 kan konstateras att ovan rekreativitet på ett avgörande sätt är beroende av 7 intermediära ES, på ett betydande sätt av 9 intermediära ES, och på ett måttligt eller indirekt sätt av 17 intermediära ekosystemtjänster. En återkoppling kan därmed göras till turismsektorer baserat på logiska samband. T.ex. är cruise ship traffic beroende av aktiviteten 'vattenbaserade transporter', för vilken *Utrymme och vattenvägar* är av avgörande betydelse, *Estetiska värden* är av stor och direkt betydelse, och så vidare

Tabell 4.4. Intermediära ekosystemtjänster och underkategorier till den finala ekosystemtjänsten rekreation mellan vilka ett stort och direkt beroende förekommer.

Ekosystemtjänster	För aktivitet
Livsmedel	Fritidsfiske
Utrymme och vattenvägar	Vindsurfing och vattenskidåkning
	Båtliv
	Vattenbaserade transporter
Reglering av föroreningar	Bad
	Dykning
	Fritidsfiske
Minskad övergödning	Bad
	Dykning
Estetiska värden	Bad
	Dykning
	Båtliv
	Vistelse vid stranden

Tabell 4.5. Intermediära ekosystemtjänster och underkategorier till den finala ekosystemtjänsten rekreation mellan vilka ett stort eller direkt beroende förekommer.

Ekosystemtjänster	För aktivitet
Utsmyckningar	Dykning
	Vistelse vid stranden
Minskad övergödning	Fritidsfiske
	Vistelse vid stranden
Livsmiljö	Bad
	Dykning
	Fritidsfiske
Biologisk mångfald	Bad
Näringsvävsdynamik	Fritidsfiske
Resiliens	Bad
	Dykning
	Fritidsfiske
Biologisk reglering	Dykning
	Fritidsfiske
Estetiska värden	Vindsurfing och vattenskidåkning
	Fritidsfiske
	Vattenbaserade transporter
Kulturarv	Dykning

4.2.1 Kartläggning av berörda indikatorer och deskriptorer med betydelse för marin turism och rekreation

I tabell 4.6 nedan ges en översikt över deskriptorernas koppling till de ekosystemtjänster som bedöms vara intermediära för olika rekreativa aktiviteter. För var och en av deskriptorerna kategoriseras ekosystemtjänsterna utifrån graden av förväntad påverkan till följd av ett förändrat tillstånd i de aspekter som fångas upp av deskriptorerna. Följande kan konstateras:

- *Utrymme och vattenvägar* kopplar inte till någon av deskriptorerna.
- Deskriptor 1 (biologisk mångfald), Deskriptor 5 (Övergödning), Deskriptor 7 (Bestående förändringar av hydrografiska villkor) och Deskriptor 8 (Koncentrationer av farliga ämnen) har en stark koppling till många av de ekosystemtjänster som bedöms vara intermediära till rekreation.

- Deskriptor 3 (Kommersiellt nyttjade fiskar och skaldjur), Deskriptor 4 (marina näringsvävar) och Deskriptor 9 (Farliga ämnen i fisk och skaldjur) har en särskilt tydlig koppling till *Livsmedel*.
- Deskriptor 10 (Egenskaper och mängder av marint avfall) har en särskilt tydlig koppling till de kulturella ekosystemtjänsterna *Naturarv*, *Estetiska värden*, *Inspiration* och *Kulturarv*.
- Deskriptor 11 (Tillförsel av energi inbegripet undervattensbuller) har en potentiell koppling till många intermediära ekosystemtjänster, i den mån undervattensbuller utgör skada för nyckelarter i ekosystemet.
- Förbättringar i rekreativmöjligheter och/eller nytta är därför särskilt starkt kopplade till:
 - Deskriptor 1 (Biologisk mångfald)
 - Deskriptor 3 (Kommersiellt nyttjade fiskar och skaldjur)
 - Deskriptor 4 (marina näringsvävar)
 - Deskriptor 5 (Övergödning)
 - Deskriptor 7 (Bestående förändringar av hydrografiska villkor)
 - Deskriptor 8 (Koncentrationer av farliga ämnen)
 - Deskriptor 9 (Farliga ämnen i fisk och skaldjur)
 - Deskriptor 10 (Egenskaper och mängder av marint avfall)
- Övriga deskriptorer har en potentiell koppling till rekreativaktiviteter, i den mån de förhållanden som beskrivs av deskriptorerna påverkar ekosystemet i stort i en betydande grad. Detta gäller Deskriptor 2 (Främmande arter), Deskriptor 6 (Havsbottnens integritet) och Deskriptor 11 (Tillförsel av energi inbegripet undervattensbuller).

Sammanfattningsvis – samtliga deskriptorer är av vikt för marin ToR, med osäkerheter kring D2, D6 och D11. Dock med vissa tonvikter enligt ovan – i termer av stor påverkan på helheten från vissa deskriptorer och i termer av tydliga kopplingar till enskilda ekosystemtjänster för vissa deskriptorer.

Tabell 4.6. Beroendeförhållande mellan ekosystemtjänster, indikatorer och deskriptorer. Tabellen indikerar hur förändringar hos indikatorer inom respektive deskriptor påverkar marina ekosystemtjänster.

Ekosystemtjänster (Garpe, 2008)	1. Biologisk mångfald	2. Främmande arter	3. Kommersiellt nyttjade fiskar och skaldjur	4. Marina näringsvävar	5. Övergödning	6. Havsbottens integritet	7. Bestående förändringar av hydrografiska villkor	8. Koncentrationer av farliga ämnen	9. Farliga ämnen i fisk och skaldjur	10. Egenskaper och mängder av marint avfall	11. Tillförsel av energi inbegripet undervattensbuller
Funktionella Indikatorer för miljöstatus	1.3A 1.3B 1.3C 1.5A 1.6B 1.6C	x	3.1A 3.1D 3.2A	4.1A	5.1A 5.1B 5.2A 5.2B 5.2C 5.2D 5.3A 5.3C 5.3E 5.3F	6.2A 6.2B	x	8.1A 8.1B 8.1C 8.2D	9.1A	x	x
Livsmedel	(2)	(0)	(2)	(2)	(2)	(0)	(0)	(2)	(2)	(1)	(0)
Råvaror	(1)	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(0)	(0)	(1)	(0)	(0)
Genetiska resurser	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
Kemikalier	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
Utsmäckningar	(1)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(0)
Energi	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
Utrymme och vattenvägar	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
Reglering av föroreningar	(2)	(0)	(2)	(2)	(2)	(0)	(0)	(2)	(2)	(1)	(0)
Minskad övergödning	(2)	(1)	(2)	(2)	(2)	(1)	(0)	(2)	(2)	(0)	(0)
Biogeokemiska kretslopp	(2)	(0)	(0)	(1)	(2)	(1)	(0)	(2)	(2)	(0)	(0)
Sedimentbevarande	(2)	(1)	(0)	(2)	(2)	(2)	(0)	(2)	(1)	(0)	(0)
Klimatreglering	(2)	(1)	(2)	(2)	(2)	(0)	(0)	(2)	(2)	(0)	(0)
Livsmiljö	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(0)	(2)	(2)	(1)	(0)
Biologisk mångfald	(2)	(2)	(2)	(2)	(1)	(2)	(0)	(2)	(2)	(0)	(0)
Resiliens	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(0)	(0)	(2)	(2)	(0)	(0)
Biologisk reglering	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(1)	(0)	(2)	(2)	(0)	(0)

Näringsvävsdynamik											
Primärproduktion											
Naturarv											
Estetiska värden											
Inspiration											
Kulturarv											
Rekreation											
Vetenskap och utbildning											

Tabell 4.7 sammanfattar sambanden mellan belastande aktiviteter som har dokumenterad effekt på ekosystemtjänster med "Stor eller direkt", alternativt "Stor och direkt" betydelse för marin turism och rekreation (se tabell 4.3). Som förväntat visar tabellen att sektorn marin turism och rekreation både påverkar och är beroende av de aktuella ekosystemtjänsterna (><). Tabellen visar också att övriga belastande sektorer endast medför belastningar på de aktuella ekosystemtjänsterna (<) och inget beroende (>), detta förhållande kan ifrågasättas. Exempelvis är jord- och skogsbrukets belastning välkänd i termer av tillförsel av näringsämnen och organiskt material. Det finns emellertid också situationer där samma sektor är beroende av marina ekosystemtjänster. Exempelvis nyttjas den marina ekosystemtjänsten *P1 Livsmedel* då musslor används som gödsel i jordbruksproduktion, musselodling ställer dessutom krav på passande *Livsmiljö (S5)*.

Det innevarande uppdraget är avgränsats till att beskriva de samband och beroenden som har störst betydelse för sektorn marin turism och rekreation. Redovisningen i tabell 4.7 kan därmed inte anses heltäckande med avseende på alla existerande beroenden mellan belastande sektorer och marina ekosystemtjänsterna med betydelse för marin turism och rekreation.

Tabell 4.7 Sambanden mellan belastande aktiviteter med dokumenterad effekt på ekosystemtjänster av betydelse för marin turism och rekreation (obs att sektorernas beroende av ekosystemtjänster endast redovisas för marin turism och rekreation)

	Ekosystemtjänst	Kustnära industri	Jord- och skogsbruk	Avloppsreningsverk	Sjöfart exkl. passagerartrafik	Marin turism och rekreation	Enskilda avlopp
P1	Livsmedel	<	<	<	<	> <	<
P5	Utsmyckningar	<	<	<	<	> <	<
R5	Reglering av föroreningar	<	<	<	<	> <	<
R3	Minskad övergödning	<	<	<	<	> <	<
R1	Klimatreglering	<	<	<	<	> <	<
S5	Livsmiljö	<	<	<	<	> <	<
S4	Biologisk mångfald	<	<	<	<	> <	<
S6	Resiliens	<	<	<	<	> <	<
R4	Biologisk reglering	<	<	<	<	> <	<
S3	Näringsvävsdynamik	<	<	<	<	> <	<
C2	Estetiska värden	<	<	<	<	> <	<
C4	Kulturarv	<	<	<	<	> <	<

5 Referensscenario

I detta kapitel presenteras ett referensscenario med tidshorisonterna 2020 samt 2050 och med fokus på aktiviteterna kommersiellt fiske inkl. vattenbruk och marin turism. Referensscenariot utgår från en uppdatering och komplettering av det referensscenario som gjordes i den inledande bedömningen (Hav, 2012a). Uppdatering samt kompletteringar omfattar befintliga styrmedel riktade till berörda aktiviteter samt de indikatorer, ekosystemtjänster som identifierats i kapitel 2-4. Utvecklingen till 2020 och 2050 hos:

- 1) Aktiviteterna kommersiellt fiske inkl. vattenbruk och marin turism och övriga relevanta aktiviteter
- 2) Befintliga styrmedel riktade till dessa aktiviteter
- 3) Därtill kommande belastningar
- 4) Påverkan på indikatorer för miljöstatus
- 5) Påverkan på berörda ekosystemtjänster (fundamentala och intermediära samt till finala)

uppdateras och kompletteras för tidshorisonterna 2020 och 2050. Belastningar, indikatorer och tillgången på ekosystemtjänster beskrivs i tre matriser (se metodbeskrivning i bilaga 1).

1. Trendvektorn innehåller uppskattningar av trender hos belastningar per aktiviter i kapitel 5.4 respektive 5.5
2. Effektmatrisen - belastningar till indikatorer - innehåller uppskattningar av effektstyrka mellan belastningar och indikatorer för miljöstatus och belastningar i 5.4 respektive 5.5
3. Effektmatrisen - indikatorer till ekosystemtjänster - innehåller uppskattningar av effektstyrka mellan indikatorer för miljöstatus och ekosystemtjänster i kapitel 6
4. Trendstyrka för ekosystemtjänster beskriver den sammanlagda påverkan på tillgången hos respektive ekosystemtjänst från ovan vektor och 2 effektmatriser i kapitel 6.

De sammanlagda effekterna från de belastningar som belastande aktiviteterna ger upphov till per enhet av tillgängliga ekosystemtjänster utgörs av produkten av värdena i de tre matriserna och är summerade i effektmatrisen.

Kvalitativ analys

I de fall en kvalitativ bedömning görs av ett samband kommer berörda element i matriserna istället att ersättas av en skala från -2 till +2 som motsvarar en kvalitativ bedömning av styrkan hos trenden i trendvektorn respektive orsak-verkanssambandet i effektmatriserna som beskriver sambanden mellan aktiviteter, belastningar samt indikatorer och tillgång på ekosystemtjänster. Skalan är:

Underlag för effektmatrisen - från belastning till indikatorer

Informationen för uppskatta orsak-verkan, samt dess styrka, mellan belastningar och indikatorer i belastningsmatrisen kommer främst från sambanden mellan belastningar, kriterier och statusindikatorer definierade och beskrivna i COM 2010/477/EG, SEC(2011) 1255 samt specifika indikatorer för Sverige beslutade i HVMFS 2012:18 (senast uppdaterad 2014-07-01) och övriga vetenskapliga källor. Till dessa har de underlagsrapporter främst Stål et al (2011) som togs fram i den inledande bedömningen använts samt uppdaterade bedömningar gjorts.

Underlag för effektmatrisen - från indikatorer till ekosystemtjänster

Uppskattningar om effektstyrka mellan indikatorer och ekosystemtjänster i effektmatrisen samt ekosystemtjänster är främst baserade på de naturvetenskapliga underlagsrapporterna till den inledande bedömningen och Garpe (2008) samt att en uppdaterad bedömning har gjorts baserad på förändringar och ny kunskap i litteraturen som tillkommit sedan dess.

5.1 Styrmedel inom sektorerna kommersiellt fiske och vattenbruk

Den 1 januari 2014 trädde den nya gemensamma fiskeripolitiken i kraft i syfte att säkerställa en miljömässigt hållbar fiskeri- och vattenbrukssektor samt att uppnå målen om en ekonomisk, social och sysselsättningsmässig förvaltning. Några av de viktigaste komponenterna i den nya gemensamma fiskeripolitiken är att flerårig ekosystembaserad förvaltning ska tillämpas. Detta ska dels förstärka de fleråriga planerna (se kapitel 5.1.4 nedan) och dels ge en mer ekosystemorienterad strategi genom att införa planer för flera bestånd och fiskesegment istället för beståndsspecifika planer.

Huvudmålet för alla fiskesegment ska vara maximalt hållbart uttag (MSY). Det vill säga den största fångst som, utan att äventyra beståndens reproduktion, kan tas ut årligen och som håller fiskpopulationen vid en storlek som ger maximal produktivitet. Syftet är att låta fiskbestånden få växa till nivåer över dem som kan ge MSY till år 2015 om möjligt, men allra senast 2020 (EU, 2014).

Vidare har åtgärder som reglerar flottkapacitet också införts i den nya reformen, vilka avser att medlemsstaterna måste anpassa fiskekapaciteten så att denna är i balans med fiskemöjligheterna. Reformen rekommenderar också att småskaligt fiske får en större andel av kvoterna, eftersom de har en lägre miljöpåverkan och är mer arbeidskraftsintensiv. Inom reformen har dessutom två mål satts för hållbart vattenbruk; dels ska produktionen öka till EU:s fiskemarknad och dels ska tillväxten stimuleras i kust- och landsbygdsområden. Detta ska genomföras genom att bland annat avskaffa administrativa hinder. Fiskeförvaltningen består av en rad regler som redogör för hur man bedriver fiske, hur mycket och vad som får fiskas. Det kan till exempel omfatta tillgång till fiskevatten, fiskeintensitet och tekniska åtgärder.

Regler om tillgång till fiskevatten reglerar vilka fartyg som har tillträde till olika hav och områden, medan regler om fiskeintensitet reglerar vilka fartyg

som får användas samt en begränsning av fiskekapaciteten. Tekniska regleringar är sådana som bestämmer var, när och hur fiske får bedrivas, vilket t.ex. innefattar vilka redskap som är tillåtna. De tekniska regleringarna skiljer sig åt till följd av olika regionala förutsättningar, men de finns för alla fiskeområden i EU. Som en del av den nya reformen har två nya tekniska regleringar tillkommit; landningsskyldigheten och regionaliseringen. Landningsskyldighet innebär att fiskare måste landa alla fångster av arter som omfattas av fångstbegränsningar, det vill säga det råder förbud mot utkast. Detta förbud kommer införas stegvis från 1 januari 2015 och vara fullt tillämpat senast 2019. Regionalisering innebär att medlemsstaterna runt ett havsområde i större utsträckning än tidigare kan utveckla åtgärder och åstadkomma en mer decentraliserad styrning för att uppnå målen inom den nya gemensamma fiskeripolitiken. Med andra ord sätter EU:s lagstiftare den allmänna ramen medan medlemsstaterna, på regional nivå, samarbetar för att formulera genomförandeåtgärderna (EU, 2014). Därtill har medlemsstaterna fått krav på att bistå med uppgifter (statistik) och dela med sig av information om bestånd, flottor och den inverkan som fiskeverksamheten har för att på så sätt stärka vetenskapens roll.

5.1.1 Fiskekvoter

Regler för vad som får fiskas består framför allt av begränsningar, främst i form av tillåtna fångstmängder. För de fiskbestånd som har högst kommersiellt värde har man inom EU begränsat fångstmöjligheterna, detta benämns som total tillåten fångstmängd (TAC). TAC uttrycks i ton eller antal. EU:s ministerråd bestämmer årligen kvoterna för de flesta bestånden. För länder utanför EU som delar fiskebestånd (t.ex. Norge) bestäms kvoterna antingen tillsammans i internationella avtal. Fångstbegränsningarna bestäms utifrån de vetenskapliga råd som kommissionen får om tillstånden för fiskbestånden.

Kvoterna fördelas nationellt där varje bestånd har olika tilldelningskoefficienter per EU-land. De fasta koefficienterna skapar vad som kallas för relativ stabilitet. Medlemsstaterna är skyldiga att upprätthålla kvotnivån och se till att dessa inte överskrids; om TAC har uppnåtts för en viss fiskeart stängs fisket för denna art tills vidare.

5.1.2 Trender i EU:s och Sveriges fiskekvoter

Den 13 oktober 2014 kom EU:s fiskeministrar med ett beslut om kvoter för fisket i Östersjön för år 2015. Beslutet renderade i minskade kvoter för torskbeståndet i både östra och västra Östersjön. I östra delen minskade kvoterna med 22 % och i västra delen med 6,5 %. För Skarspill och lax sänktes kvoten med 11 respektive 10 %. Samtidigt beslutades att kvoterna för sill bestånd skulle utökas (HaV, 2014b).

För torskkvoter har ICES inte kunnat göra en analytisk bedömning av det östra beståndet utan de har gett råd i enlighet med försiktighetprincipen. Rådet är baserat på förra årets fångst minus 20 %, men medlemsländerna ansåg sänkning alltför stor. För torsken i det västra beståndet i Östersjön ansåg ICES att förvaltningsplanen inte varit tillräcklig för att sänka fisketrycket, och gav råd i linje med MSY-målet till EU:s ministrar. Det innebar en sänkning med 48 % men även i detta fall fick man motstånd av medlemsländerna som ansåg det

vara en för stor sänkning, vilket resulterade i en sänkning med 6,5 % (tabell 5.1).

Tabell 5.1 Fiskekvoter Östersjön. Utveckling sedan 2012

År	Art	2012 Sve/kvot (ton)	2012 EU-kvot (ton)	2013 Sve/kvot (ton)	2013 EU-kvot (ton)	2014 Sve/kvot (ton)	2014 EU-kvot (ton)	2015** EU-kvot (ton)
Bottenhavet	Sill	19 085	106 000	19 095	106 000	33 409	137 800	158 470
Centrala Östersjön	Sill	26 228	78 417	30 162	90 180	37 703	112 725	163 451
Västra Östersjön	Sill	3 718	20 900	4 592	25 800	3 534	19 754	22 220
Östersjön	Lax	34 327 st*	122 553 st	30 465 st	108 762 st	29 856 st	106 587	95 928
Östersjön	Skarpsill	42 952	225 237	47 670	249 978	45 763	239 979	213 581
Västra Östersjön	Torsk	3 312	21 300	3 117	20 043	2 649	17 037	15 900
Östra Östersjön	Torsk	15 791	67 850	14 328	61 565	15 331	65 934	51 429
Östra Östersjön	Rödspotta	156	2 889	184	3 409	184	3 409	3 409

Källa: HaV (2014b), *Enheten är styck, **Svenska kvoter inte klara ännu

Tabell 5.2 visar beslutade TAC i EU och för svenskt fiske i Nordsjön, Skagerrak och Kattegatt från 2012 till 2014, räknat i ton.² De svenska kvoterna för torsk har ökat under 2014 i både Skagerrak och Nordsjön med 5 respektive 3 % från att ha varit oförändrade sedan 2012. Kvoterna i Skagerrak och Kattegatt har ökat för Rödspotta men minskat för Kolja, Sill och Skarpsill medan kvoterna för Vitling och Råka varit oförändrade sedan 2012 respektive 2013.

² Kvoterna för 2015 har inte skrivande stund bestämts.

Tabell 5.2 Fiskekvoter Skagerrak och Kattegatt och Nordsjön. Utveckling sedan 2012

År	Art	2012 Sve/kvot (ton)	2012 EU-kvot (ton)	2013 Sve/kvot (ton)	2013 EU-kvot (ton)	2014 Sve/kvot (ton)	2014 EU-kvot (ton)
Skagerrak	Torsk	530	3783	530	3783	556	3972
Skagerrak och Kattegatt	Kolja	229	2 409	264	2 770	224	2 355
Skagerrak och Kattegatt	Vitling	99	1 050	99	1 050	99	1 050
Skagerrak	Rödspotta	332	7 950	381	9 143	419	10 056
Skagerrak och Kattegatt	Råka	1323	7 080	1 243	6 650	1 243	6 650
Skagerrak och Kattegatt	Sill	19 783	45 000	24 180	55 000	20 248	46 750
Skagerrak och Kattegatt	Skarpsill	13184	52 000	10 543	41 600	8 437	33 280
Nordsjön	Torsk	30	26 475	30	26 475	31	27 799
Nordsjön	Kolja	155	39 166	178	45 040	165	38 284
Nordsjön, Skagerrak, Kattegatt	Gråsej	448	79 320	516	91 220	438	77 536
Nordsjön	Vitling	3	17 056	3	18 932	3	16 092
Nordsjön	Sill	4120	405 000	4 863	479 900	4 782	470 037

Källa: HaV (2015).

5.1.3 Fleråriga planer

Med hjälp av de fleråriga planerna förvaltas i stort sett alla viktiga bestånd och fisken och inom planen finns mål för hur bestånden ska förvaltas. Målen uttrycks som fiskeridödlighet och mål för beståndets storlek. Graden av detalj för hur målen ska uppnås varierar. I vissa planer finns skräddarsydda färdplaner medan det i andra finns begränsningar för fisket till stöd för de årliga tillåtna fångstmängderna (TAC), och dessutom särskilda kontrollregler (EC, 2014b). De fleråriga planerna styrs av ekosystemansatsen och en försiktighetsprincip för att reducera fiskets påverkan på det marina ekosystemet. I enligt med den nya gemensamma fiskeripolitiken ska fleråriga planer innehålla målet om att fiske ska bedrivas i nivå med MSY, en tidsgräns för målet samt åtgärder för att verkställa ansvaret att landa fångster.

5.1.4 Förslag till flerårig plan för fiskbestånd

Den fleråriga planen för Östersjön avser att säkerställa ett stabilt och hållbart fiske för torsk, sill och skarpsill. Planen innebär enklare och tydligare regler för fiskare i Östersjön, samtidigt som den ger aktörer och medlemsstater möjlighet att själva besluta om hur man lämpligast skall genomföra hanteringsplanen i respektive havsområden. Medlemsstaterna kan med andra ord genom regionalt samarbete implementera strategier för ett hållbart utnyttjande av fiskbestånden. Därtill innehåller hanteringsplanen bestämmelser om

genomförande av fiske, tekniska åtgärder, liksom garantier för korrigerande åtgärder där det behövs.

Sedan 2007 har det funnits en förvaltningsplan för torskbestånden (östra och västra). Däremot har det inte upprättats någon plan för sill/strömming och skarpsill. Den nuvarande utnyttjandegraden är högre än målen om maximalt hållbart uttag för vissa av bestånden, enligt ICES. Målen om maximalt hållbart uttag kompletteras med föreskrifter om skyddsåtgärder som bör vidtas när bestånden når en viss referenspunkt för bevarande. Dessa referenspunkter benämns som lekbeståndets biomassa.

I Tabell 5.3 nedan finns de mål för fiskeridödlighet, dvs. den mängd fisk som dör till följd av fiske för olika bestånd, som ska uppnås senast 2015, och sedan behållas inom de formulerade intervallen.

Tabell 5.3. Mål för fiskeridödlighet för olika fiskebestånd i Östersjön

Bestånd	Mål för fiskedödlighet
Torsk i Västra Östersjön	0,23-0,29
Torsk i Östra Östersjön	0,41-0,51
Sill/Strömming i Mellersta Östersjön	0,23-0,29
Sill/Strömming i Rigabukten	0,32-0,39
Sill/Strömming i Bottenhavet	0,13-0,17
Sill/Strömming i Bottenviken	Ej fastställt
Sill/Strömming i Västra Östersjön	0,25-0,31
Skarpsill i Östersjön	0,26-0,32

Källa: EG 2014/0285

I tabell 5.4 nedan presenteras referenspunkter för bevarande av de berörda bestånden. De uttrycks som den miniminivå för lekbeståndets biomassa där reproduktionskapaciteten behålls. Lämpliga skyddsåtgärder ska sättas in om biomassan för något av de berörda bestånden ligger under referenspunkten under ett visst år, för att säkerställa att det berörda beståndet återgår till sin försiktighetsnivå så snabbt som möjligt.

Tabell 5.4 Referenspunkter för bevarande av berörda bestånd

Bestånd	Minsta nivå för lekbeståndets biomassa (ton)
Torsk i Västra Östersjön	36 400
Torsk i Östra Östersjön	88 200
Sill/Strömming i mellersta Östersjön	600 000
Sill/Strömming i Rigabukten	Ej fastställt
Sill/Strömming i Bottenhavet	Ej fastställt
Sill/Strömming i Bottenviken	Ej fastställt
Sill/Strömming i Västra Östersjön	110 000
Skarpsill i Östersjön	570 000

Källa: EG 2014/0285

5.1.5 Den svenska fiskeregleringen

Havs- och vattenmyndigheten ansvarar för fiskeregleringen i Sveriges vatten. EU:s gemensamma fiskeripolitik och Sveriges nationella miljökvalitetsmål är styrande. Bland de sistnämnda är det främsta målet ”Hav i balans samt levande kust och skärgård” som är aktuellt. För genomförandet har HaV föreskriftsrätt om fiskevård och fiskets bedrivande. HaV har även det ansvar för fiskerikontrollen och genomförandet av landningskontroll. EU:s medlemsstaterna kan med vissa begränsningar införa egna regleringar vid sidan om EU:s gemensamma fiskeripolitik. Fiskeregleringen omfattar i stort sett endast yrkesfisket. Utöver EU:s gemensamma fiskeripolitik beskriven ovan finns Sveriges nationella bestämmelser om fiske:

- Fiskelagen (1993:787)
- Förordningen (1994:1716) om fisket, vattenbruket och fiskerinäringen
- Lagen (1994:1709) om EG:s förordningar om den gemensamma fiskeripolitiken
- Fiskeriverkets föreskrifter (FIFS 2004:25) om resurstillträde och kontroll på fiskets område
- Fiskeriverkets föreskrifter (FIFS 2004:36) om fiske i Skagerrak, Kattegatt och Östersjön
- Fiskeriverkets föreskrifter (FIFS 2004:37) om fiske i sötvattensområdena
- Övrig lagstiftning med anknytning till hav och vatten
- Lag (1966:374) om Sveriges sjöterritorium
- Lag (1950:595) om gräns mot allmänt vattenområde
- Lag (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon
- Lag (1966:314) om kontinentalsockeln

5.2 Styrmedel inom sektorn marin turism och rekreation

En sammanställning av styrmedel med betydelse för aktiviteterna inom marin turism och rekreation gjordes redan i underlagsrapporten till God havsmiljö 2020, *Marine Tourism and Recreation in Sweden* (HaV, 2012c). Nedan redovisas nuläget för befintliga styrmedel, först med avseende på endogena och därefter på exogena belastningar. I utvecklingen av referensscenariot som görs i kapitel 5 sammanställs eventuella förändringar som skett, eller som kan förutses, med betydelse för sektorns utveckling till 2020 och 2050.

5.2.1 Samtliga sektorer

Det är tämligen få lagar och andra styrmedel som direkt riktar sig mot turismindustrin. Styrmedelsfrågorna är oftare mer generella, t.ex. investeringar, infrastruktur, passande utbildningar och att skapa gynnsamma villkor för företagande. Företagande är i hög grad kopplat till huruvida svenska skatter minskar konkurrenskraften i den svenska turismnäringen. I HaV (2012c) nämns två exempel av särskild betydelse: moms inom restauranger och

hotell som 2010 var högre än EU-genomsnittet. Det konstateras att den sänkning av restaurangmomsen som föreslogs 2012 är ett styrmedel som skulle bidra till ökad konkurrenskraft för svensk turismnäring, vilket även inkluderar den marina delen av denna näring.

Ett annat styrmedel som i hög grad påverkar marin turism är strandskyddslagen (Miljöbalken SFS 1998:808, kapitel 7, ändrad genom prop. 2008/09:119). Lagen är förmodligen en huvudförklaring till den relativt låga viljan att investera i nya turismanläggningar på den svenska kusten.

5.2.2 Passagerartrafik

De viktigaste styrmedlen som kan kopplas till marina transporter (inklusive passagerartrafik) är:

- IMO MARPOL 73/78 Annex IV gällande förebyggande av utsläpp av föroreningar från fartyg, se även TSFS 2010:96 och senare gjorda ändringar. Alla utsläpp av obehandlat avloppsvatten förbjuds på avstånd närmare än 12 NM från land. Utsläpp som behandlats på adekvat vis förbjuds på avstånd närmare än 4 NM från land. Det finns ett krav att fartyg antingen ska ha reningsutrustning eller tankar och annexet specificerar även maxgränser för utsläpp.
- IMO MARPOL 73/78 Annex V gällande förebyggande av avfall från fartyg, se även TSFS 2010:96 och senare gjorda ändringar. Annex V av MARPOL 73/78 definierar särskild avsedda områden, vilket inkluderar svensk exklusiv ekonomisk zon. All form av nedskräpning av havet är förbjudet, med undantag från livsmedelsavfall som aldrig får ske närmare än 12 NM från land så långt det är praktiskt möjligt. Hamnar ska installera adekvat utrustning för att ta hand om skräp från fartyg.
- HELCOM:s överenskommelse om förbud för utsläpp av obehandlat avloppsvatten från passagerarfartyg in Östersjöregionen (täcks in av MARPOL Annex IV). Fartyg måste använda godkänd avloppsreningsanläggning eller lämna avfall vid mottagningsanläggning i hamn. Förbudet trader ikraft när mottagningsanläggningar i hamn är tillräckliga, vilket betyder att visa anläggningar måste uppgraderas, vilket ska ha gjort till 2015. Nya passagerarfartyg måste följa förbudet från och med år 2016 och befintliga fartyg från och med år 2018.

5.2.3 Fritidsbåtar

Samtidigt som fritidsbåtar lyder under allmän lag såsom Sjölag (1994:1009), finns det visa lagar som specifikt riktas mot fritidsbåtar i svenska vatten:

- Direktiv 94/25/EG (16 juni 1994) om tillnärmning av medlemsstaternas lagar och andra författningar i fråga om fritidsbåtar.
- Lag (1996:18) om vissa säkerhets- och miljökrav på fritidsbåtar

- SJÖFS 2005:4 Sjöfartsverkets föreskrifter om ändring i Sjöfartsverkets föreskrifter (SJÖFS 2004:16) om vissa säkerhets- och miljökrav på fritidsbåtar m.m.

SJÖFS 2005:4 handlar till största delen om krav gällande säkerhet, utsläpp från båtmotorer och buller. Maximalt tillåtna utsläpp för olika typer av motorer specificeras för CO, HC, NOx och partiklar. Dessutom träder ett förbud i kraft 1 april 2015 mot toalettavfall från fartyg som används för fritidsändamål. Förbudet gäller hela Sveriges sjöterritorium (hela kusten, alla sjöar och vattendrag), se Transportstyrelsen, 2014.

Tabell 5.5. Sammanfattning av styrmedel med betydelse för sektorn marin turism och rekreation. Källa: Baserat på HaV (2012c) med vissa uppdateringar.

Sektorer inom marin turism	Centrala styrmedel
Samtliga sektorer	<p>Styrmedel som påverkar den ekonomiska utvecklingen i stort, disponibel inkomst, det finansiella systemets funktionssätt samt den svenska turismindustrins konkurrenskraft, till exempel direkta och indirekta skatter.</p> <p>Svensk lag såsom Miljöbalken SFS 1998:908 och Plan- och bygglagen SFS 2010:900.</p> <p>Strandskyddslagen (Miljöbalken SFS 1998:908, kapitel 7, ändrad genom prop. 2008/09:119).</p>
Passagerarfartyg	<p>IMO MARPOL 73/78 Annex IV on prevention of pollution from sewage from ships, see also TSFS 2010:96 och senare gjorda ändringar.</p> <p>IMO MARPOL 73/78 Annex V on prevention of pollution by garbage from ships, see also TSFS 2010:96 och senare gjorda ändringar.</p> <p>HELCOM överenskommelse om utsläpp av avloppsvatten, täcks in av MARPOL Annex IV.</p> <p>Se även styrmedel för sjöfart i allmänhet som listas i IVL (2012).</p>
Fritidsbåtar	<p>Direktiv 94/25/EG (16 juni 1994) om tillnärmning av medlemsstaternas lagar och andra författningar i fråga om fritidsbåtar.</p> <p>Lag1996:18 om vissa säkerhets- och miljökrav på fritidsbåtar.</p> <p>SJÖFS 2005:4 Sjöfartsverkets föreskrifter om ändring i Sjöfartsverkets föreskrifter (SJÖFS 2004:16) om vissa säkerhets- och miljökrav på fritidsbåtar.</p> <p>Förbud mot toalettavfall från fartyg som används för fritidsändamål träder i kraft 1 april 2015 för hela Sveriges sjöterritorium (hela kusten, alla sjöar och vattendrag), se Transportstyrelsen, 2014.</p>
Fritidshus och kommersiellt boende	<p>Fokus på styrmedel gällande närsaltsutsläpp från dessa sektorer:</p> <p>SFS 1998:899, Förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd.</p> <p>NFS 2006:7, Naturvårdsverkets allmänna råd om små avloppsanordningar.</p> <p>SFS 2006:412, Lagen om allmänna vattentjänster</p> <p>SFS 1973:1149, Anläggningslagen.</p>

5.2.4 Fritidshus och kommersiellt boende

Förutom allmänna lagar och regler såsom Miljöbalken SFS 1998:808 och Plan- och bygglagen SFS 2010:900, är följande styrmedel av särskild relevans för fritidshus:

- Förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd SFS 1998:899, vilken exempelvis handlar om tillstånd och anmälan för enskilda avlopp.
- Naturvårdsverkets allmänna råd om små avloppsanordningar NFS 2006:7, vilken specificerar krav gällande små avloppsanläggningar.
- Lagen om allmänna vattentjänster SFS 2006:412, vilken handlar om kommunens ansvar för vattenförsörjning och avloppshantering.
- Anläggningslagen SFS 1973:1149, som syftar till samverkan mellan fastigheter. Gemensamhetsanläggningar kan bildas för att tillgodose gemensamma behov bland fastigheter, såsom vägar och vatten- och avloppsanläggningar.

5.3 Drivkrafternas utveckling till 2020/2050

I detta kapitel beskrivs utvecklingen av aktiviteterna och drivkrafterna kopplade till kommersiellt fiske inkl. vattenbruk samt marin turism och rekreation. I dessa innefattar även andra aktiviteter vars belastningar särskilt påverkar förutsättningar för kommersiellt fiske inkl. vattenbruk samt marin turism och rekreation.

En översiktlig bild av drivkrafternas bakomliggande utveckling ges av en extrapolering av Konjunkturinstitutets (2012) långsiktsscenario. I deras rapport finns bedömningar av den årliga utvecklingen för industrierna som helhet i Sverige presenterad. Prognosen är gjord för åren 2009 till 2035 och bygger på utvecklingen i förädlingsvärde. I tabell 5.6 bygger vi med hjälp av dessa bedömningar upp förväntad utveckling till 2020 respektive 2050 för varje bransch. Följande två antaganden är gjorda:

- Förändringstakten i förädlingsvärde är linjär
- Förändringstakten fortsätter i samma takt mellan år 2035 och 2050
- Förädlingsvärdet hos de kustnära etableringarna förändras i samma takt som industrierna som helhet.

För vissa av branscherna finns ingen disaggregering till våra specifika belastningsaktiviteter. I kommande kapitel finns ytterligare diskussion kring den framtida utvecklingen i respektive bransch.

5.3.1 Scenarier för kommersiellt fiske och vattenbruk

Den nya gemensamma fiskeripolitiken som trädde i kraft 1 januari 2014 har syftet att säkerställa en hållbar fiskeri- och vattenbrukssektor. Den styrande variabeln för fiskekvoter är maximalt hållbart uttag (MSY) och att låta

fiskbestånden få växa till nivåer över dem som kan ge MSY till år 2015 om möjligt, dock senast 2020. Andra regleringar såsom regleringen för flottkapacitet samt landningsskyldigheten och regionaliseringen förväntas

Tabell 5.6. Förväntad utveckling i berörda branscher till 2020 resp. 2050

		Årlig ökningstakt förädlingsvärde (%)	2020	2050
Kustnära industri	Stålintusti	3,0	+16 %	+181 %
	Massa-, pappers-, och grafisk industri	1,3	+7 %	+57 %
	Petroleumraffinaderier	4,3	+23 %	+336 %
	Kemiindustri exklusive petroleumraffinaderier	3,3	+18 %	+212 %
Jordbruk, skogsbruk och fiske		1,4	+7 %	+62 %
El-, värme-, gas- och reningsverk		1,4	+7 %	+62 %
Rederier		2,2	+11 %	+114 %

bidra hållbart fiske. För fiskbestånd med högst kommersiellt värde finns nu total tillåten fångstmängd (TAC), samt regler inom de fleråriga planerna för hur kvoterna ska bestämmas. Sammantaget kan detta bidra till ett långsiktigt hållbart fiske som är förenligt med god miljöstatus. Å andra sidan har medlemsländerna vid flertal tillfällen frångått råden från internationella havsforskningsinstitutet (ICES) samt EU-kommissionens förslag eftersom man anser att dessa inneburit en för stor sänkning. I 14 av 16 fall har medlemsländerna beslutat om kvoter som är högre än vad EU-kommissionen föreslår. Detta gör bedömningen mer osäker för referensscenariot. Till detta kommer bristfällig efterlevnad av internationella och nationella överenskommelser. Det finns även osäkerheter i beståndsuppskattningar på grund av underrapportering, felrapportering som har lett till orealistiska kvantifieringar av bestånd (ICES, 2010). Av samma anledning är det svårt att bedöma hur specifika regleringar kommer påverka fiskebestånd eller strukturen på flottor, men det är även svårt att utföra en prognos till 2020 eller 2050. Även om den nya gemensamma fiskeripolitiken har ökat möjligheterna att uppnå god miljöstatus jämfört läget vid den inledande bedömningen 2012 finns fortfarande farhågor att det i referensscenariot inte kommer en nämnbar förbättring till 2020 hos fiskbestånd samt lönsamhet för den svenska kommersiella fiskeflottan för Nordsjön och Östersjön.

På längre sikt finns större möjligheter att en bättre anpassning av TAC och fiskekvoter till hållbara uttag kommer att ske samt bättre uppskattningar av fiskbestånd kommer att finnas som beslutsunderlag. Till år 2050 bedöms därför uttagen att kunna minska till följd av lägre TAC vilket i sin tur minskar lönsamheten. Detta i kombination med en förbättrad efterlevnad, högre bränslekostnader och en allt högre medelålder inom fiskerisektorn kommer sannolikt att leda till en justering där antalet fiskare minskar.

Inom den nya reformen för en gemensam fiskeripolitik har två mål satts för hållbart vattenbruk; dels ska produktionen till EU:s fiskmarknad öka och dels ska tillväxten stimuleras i kust- och landsbygdsområden. Det finns sedan tidigare politiska indikationer att man vill främja vattenbruket, både inom Sverige och inom EU (SOU, 2009:26). Strategin Svenskt vattenbruk – en grön näring på blå åkrar har fokus på ett växande, lönsamt och hållbart svenskt vattenbruk fram till 2020. Målet är att kombinera ekonomisk, ekologisk och social hänsyn. Vi bedömer därför att vattenbruket kommer att öka i ett referensscenario fram till såväl 2020 som 2050.

5.3.2 Scenarier för marin turism och rekreation

Turismen är en central del av den Svenska ekonomin och beräknades 2013 stå för konsumtion om 285 miljarder SEK, eller 3 % av BNP. Sektorn sysselsatte då 173000 personer. Sedan år 2000 har konsumtionen ökat med nära 90 % och sysselsättningen med drygt 30 % (Tillväxtverket, 2014). Turismen och dess ekonomiska betydelse väntas öka i framtiden. FN-organet Världsturismorganisationen (UNWTO) beräknar att antalet turistresor globalt kommer att öka mellan 2010 och 2020 med 55 % (UNWTO, 2011). I den inledande bedömningen av den marina turismen- och rekreationens betydelse (HaV, 2012) behandlas specifikt drivkrafterna för passagerartrafik, fritidsbåtliv samt fritidshus.

Ren passagerar- och kryssningstrafik har en relativt begränsad ekonomisk betydelse men om man även tar i beaktande den del av flottan som också transporterar gods står dessa för omkring 80 % av alla anlöp i Svenska hamnar. För maritim passagerartrafik antas internationell miljölagstiftning vara en central drivkraft då denna kan ha en direkt effekt på lönsamhet och prissättning. Generellt dras slutsatsen i den inledande bedömningen att lagstiftningen på miljöområdet inte kommer att leda till någon minskning i vare sig passagerar- eller godstrafiken till vare sig 2020 eller 2050. För efterfrågan på kryssningstrafik bedöms den generella ekonomiska utvecklingen vara av central betydelse men även specifika faktorer så som tillgången till skattefri alkoholförsäljning och utveckling av besöksnäringen i anslutningen till hamnar.

I *Båtlivsundersökningen 2010* (Transportstyrelsen, 2011) slås det fast att omkring 18 %, eller 695 000, av de svenska hushållen förfogar över minst en fritidsbåt. Detta innebär att runt 38 % av Sveriges vuxna vistats i fritidsbåtar under 2010. Båtgäarna själva upplever att aktiviteten påverkar deras hälsa positivt och att de viktigaste drivkrafterna är natur- och frihetsupplevelse, tystnad och lugn samt fint väder. Över de senaste 20 åren ses en generell trend att antalet övernattningar i båt minskar något medan dagsturer istället ökar något. En tänkbar förklaring kan tänkas vara ökade krav på komfort, en annan att priserna på större båtar ökat. För båtlivet i allmänhet kan en begränsande faktor antas vara tillgången till hamnplatser vilken kan väntas bli än mer så i framtiden.

I en undersökning från 2006 uppgav 19 % av Svenskarna att de ägde ett fritidshus och 43 % att de i framtiden med stor sannolikhet skulle köpa eller arva ett (Synovate-Temo, 2006). Sammantaget bedöms fritidshus fortsätta att

utgöra en viktig del av svenskarnas turism och rekreation samt troligen öka sin betydelse. För marin turism och rekreation är det värt att påverka att hela 59 % av de tillfrågade i ovan nämnda enkät uppgav att närhet till vatten var en viktig faktor i valet av fritidshus.

I den inledande bedömningen dras den generella slutsatsen att fram till 2020 kommer samtliga aktiviteter inom marin turism och rekreation att ligga på en stabil nivå. Detta baserat på generell ekonomisk utveckling och befolkningstillväxt. För kryssningstrafik förutspås en svag ökning, dock givet att inga allvarliga ekonomiska kriser inträffar. Till 2050 är naturligtvis svårt att göra förutsägelser, men en generell ökning av samtliga aktiviteter är ett rimligt antagande. Osäkerheter i denna bedömning kan exempelvis röra utveckling på miljölagstiftningsområdet med tillhörande prisökningar och utvecklingen av besökare från tillväxtländer så som Kina och Indien.

5.3.3 Scenarier för sjöfart

Sjöfart följer internationella regler vilka inte har reglerats i samma utsträckning som landbaserade verksamheter (HELCOM, 2007). I framtiden förväntas sjötransporter öka, vilket de också har gjort i flera decennier med förutom under lågkonjunkturer (Asariotis 2009). Nedan följer prognoser för sjöfarten den svenska ekonomiska zonen fram till 2020 och 2050. Dessa scenarier tar hänsyn till effekter av regleringar inom sjöfart som har trätt i kraft, som ska träda i kraft eller sannolikt kommer att träda i kraft inom de nämnda tidsramarna. Prognoserna och scenarierna gäller för både Nordsjön och Östersjön

Scenario 2020 för sjöfart

Stål m.fl.(2011) uppskattar att idag befintliga och planerade styrmedel inte kommer kunna motverka tillväxten inom sjötransporter i någon större utsträckning till 2020 inom de svenska havsområdena. EU:s White Paper indikerar tvärt emot att EU avser att stimulera sjötransporter (EU, 2011). Stål et al (2011) uppskattar att sjötransporterna i Östersjön och Nordsjön ökar med mellan 15-60 % till 2020. Det kan jämföras med Trafikverkets prognos för godstransporter 2030 som innehåller en ökad efterfrågan på godstransporter med drygt 50 % till år 2030 (Trafikverket, 2014). Mätt i tonkilometer bedöms ökningen inom sjöfarten vara 49 % till 2030.

Det finns dock indikationer på att existerande internationella konventioner och EU-direktiv tillfälligt kan hindra tillväxten av sjötransporter till 2020. Det gäller främst införandet av svaveldirektivet med skärpta gränsvärden för svavel i marint bränsle vilket kan leda till ökade driftskostnader på grund av ökad efterfrågan på lågsvavligt bränsle alternativt användning av dyrare renare bränsle (Trafikverket, 2010). Ökade bränslekostnaderna förväntas ha en signifikant påverkan på sjöfartssektorn eftersom bränslekostnaderna motsvarar en tredjedel av den totala kostnaden för fartyg (Sjöfartsverket, 2011). Enligt SWECO (2012) kommer dock en anpassning ha skett så sektorns tillväxt fortsätter efter 2020.

Scenario 2050 för sjöfart

I omvärldsanalysen av Sjöfartsverket (2012) bedöms att sjötransporter kommer att öka med 137 % mätt i tonkilometer till år 2050. Det kan jämföras med Buhaug (2009) som bedömer att transportbehovet blir upp till tre gånger högre jämfört dagens. Sjöfartsverket (2012) bedömer att svenska sjötransporter inom svenskt territorialvatten bedöms öka 77 %. I samma rapport bedöms också att utvecklingen med ökad fartygsstorlek och minskat antal anlöp som setts under senare decennier kommer att fortsätta till 2050. Strängare avgaskrav som redan följer med införandet av svaveldirektivet kan inledningsvis leda till ökade kostnader genom användning av dyrare bränsle (Trafikverket, 2010). På längre kan ytterligare regleringar leda till övergång till andra bränsleslag som LNG och MGO 2050 (Buhaug, 2009). Sammantaget kan det medföra mindre utsläpp per tonkilometer transporterat gods som minskar gapet mellan referensscenariot och normscenariot.

5.3.4 Scenarier för hamnar

Längs med den svenska kusten finns ca 50 allmänna hamnar, dels industrihamnar och dels stora hamnar som hanterar varor av varierad karaktär. De fem största hamnarna sett till varuvolym, Göteborg, Brofjorden, Trelleborg, Malmö och Luleå, hanterar tillsammans ungefär hälften av allt gods som transporteras till havs (Trafikanalys, 2011a). Roro fartyg, passagerarfärjor inkluderat, står för ungefär trefjärdelar av trafiken i svenska hamnar. Flytande bulk utgör en dominerande del av den hanterade godsvolymen följt av Rorolast (Trafikanalys, 2011).

Scenario 2020 för hamnar

Hamnverksamheterna förväntas följa utvecklingen i sjöfart till 2020. Fram till 2020 blir miljö kvalitetsnormerna svårare att nå till följd av ett ökat antal fartyg i hamnarna (SOU, 2007:58).

Scenario 2050 för hamnar

Till följd av ökade transporter till havs till 2050 förväntas även hamnverksamheterna öka till 2050 i samma omfattning. Lokala styrmedel kan dock i framtiden dock förväntas minska belastningen från hamnar per anlöp och tonkilometer. Miljödifferenterade hamnavgifter har redan idag införts inom vissa hamnar och kan stimulera miljöteknik ombord (Sveriges Hamnar, 2011). Vissa hamnar har installerat strömstationer med skattesänkningar på el för fartyg vid kajplats som ser till att frakta bort vissa varutyper (Stål et al, 2011). Uppskattningar av effekterna av skattesänkningar saknas.

5.3.5 Scenarier för rörledningar och kablar

De rörledningar som diskuteras här avser främst transport av naturgas. Inom den svenska zonen finns en sammanbindande naturgasledning som förbinder Sverige med Danmark (Nordic Energy Perspectives, 2009). En ökning av kablar för kommunikation har skett till följd av ökad användning av informations- och kommunikationsteknik (ICT). Det finns dessutom en

pågående process för att öka antalet kablar som förbinder de olika länderna runt Östersjön samt mellan västkusten och Danmark, samt från Danmark till Norge. EU kommissionen har föreslagit europeiska energisystem som kommer att innebära en fortsatt utbyggnad av antalet sammanlänkningskablar mellan Sverige och andra länder (EU-kommissionen 2010, DG Energi 2011).

Scenario 2020 för rörledningar och kablar

Inom referensscenariot kommer de projekt som är planerade eller under diskussion att kunna realiserats. De projekt som främst rör utbyggnad av kablar inom en nära framtid är utbyggnad av havsbaserad vindkraft. Riksdagens beslutade planeringsram är 10 TWh för havsbaserad vindkraft till år 2020. Det finns även enskilda projekt som redan har fått tillstånd att uppföras och som sannolikt kommer att uppföras inom en nära framtid om lönsamheten ökar. Den nuvarande regeringen har aviserat att man vill tillsätta en utredning över hur ett stöd för investeringar i vindkraft till havs kan förstärkas. Flera aktörer, inte minst vindkraftssektorn, trycker på för att få regler som gör den administrativa bördan mindre tidskrävande (se exempelvis Svensk Vindenergi, 2011). Sammantaget väntas en ökning av antalet kablar och rörledningar inom svenska vatten att ske till 2020 och vindkraftssektorn kommer att stå för en stor andel av dessa.

Scenario 2050 för rörledningar och kablar

Drivkrafter till att öka produktionen av el från vindkraft till havs väntas fortsätta fram till 2050. Den havsbaserade vindkraften förväntas stå för 17 % av den totala elproduktionen år 2050 (EU 2011). Fram till 2050 är det möjligt att vågkraft kommer kunna byggas ut i Sverige. Vinnova (2010) har bedömt att det finns en teoretisk potential för vågkraft i storleksordningen 20 TWh per år. Av denna är dock endast 5-10% praktiskt utvinningsbar (Vattenfall, 2010). En sådan utbyggnad är sannolikt beroende av att riksdagen beslutar om ekonomiska stöd.

EU-kommissionen har föreslagit en utbyggnad av europeiska energisystem som kommer att innebära en fortsatt utbyggnad av antalet sammanlänkningskablar mellan Sverige och andra länder (EU-kommissionen 2010). Detta talar för ökning av antalet kablar och rörledningar på havsbotten mellan länderna. En annan aspekt är att flera kablar kommer att vara föråldrade fram till 2050 vilket innebär såväl byten som skrotning av kablar och rörledningar vilket innebär temporärt ökad belastning under byggnationerna (Carter, 2009)

5.3.6 Scenarier för jord- och skogsbruk

Scenario 2020 för jord- och skogsbruk internationellt

I en prognos för utvecklingen inom jordbrukssektorn inom OECD-länderna för perioden 2014-2023 görs ett antal antaganden om den ekonomiska utvecklingen. Bland annat förväntas den ekonomiska återhämtningen från finanskrisen 2008 fortsätta att gå långsamt samtidigt som inflationen i OECD-länderna är fortsatt måttlig med ett genomsnitt på 2,2 %. Under perioden förutses också en årlig prisökning på olja med 2,8 %. Befolkningstillväxten i

världen förväntas att minska till 1 % per år, samtidigt förväntas efterfrågan på jordbruksprodukter fortsatt vara hög trots en förväntad lägre tillväxt jämfört med föregående tioårsperiod (OECD 2014).

Inom EU trädde den nya gemensamma jordbrukspolitiken (CAP) i kraft den 1 januari 2014. Huvuddragen sammanfaller med den föregående CAP men har ett tydligare fokus på miljöfrågorna samt en ökad flexibilitet när det gäller fördelning av medel mellan direkta ersättningar och landsbygdsutveckling. Budgeten för perioden 2014-2020 uppgår till €408 miljarder och i det nya programmet ställs bl.a. krav på att 30 % av de medel som tidigare utbetalats som direkta ersättningar nu ska användas till särskilda klimat- och miljöinsatser. Vidare ska minst 30 % av landsbygdsprogrammets medel fortsättningsvis användas till lokalt miljö- och klimatarbete (OECD 2014).

Både inom EUs ramdirektiv för vatten (2000/60/EG) och havsmiljödirektivet (2008/56/EG) läggs åtgärdsprogram fram under 2015 för den kommande 6-åriga förvaltningscykeln. Detta andra åtgärdsprogram inom vattendirektivet kommer att gälla fram till 2021 och ha stora likheter med det föregående åtgärdsprogrammet där särskilda uppdrag om att genomföra miljöförbättrande åtgärder riktades till myndigheter och kommuner. Arbetet fortsätter under den kommande perioden med målsättningen att uppnå god ekologisk status/potential samt god kemisk status i landets vattenförekomster. Inom havsmiljöarbetet är det kommande åtgärdsprogrammet det första och löper även det under perioden fram till 2021.

Scenario 2020 för jord- och skogsbruk nationellt

Den prisutveckling som förutses på den globala marknaden under perioden fram till 2023 föranleder sannolikt ingen förändring av den svenska jordbruksproduktionen utöver den nuvarande trenden mot en minskande svensk andel av världsmarknaden.

På uppdrag av Vattenmyndigheterna sammanställde Sweco prognoser för utvecklingen inom jordbruket för perioden fram till 2021 (Sweco, 2013). Enligt rapporten förväntas sysselsättningen inom jordbrukssektorn minska med 20 % (jämfört med 2009 års nivåer) samtidigt som sektorns förädlingsvärde förväntas öka med 21 % (jämfört 2007 år nivå). På grund av struktur-omvandlingar bedömdes trenden mot färre men större produktionsenheter fortgå i hela landet. Detta bedöms kunna leda till minskad miljöbelastning genom högre kompetens och investeringsvilja i bättre teknik. Ett exempel är kväveöverskottet som enligt Statistiska centralbyrån (SCB 2009) ligger på ca 36 kg/hektar.

Genomförandet av EUs reformerade gemensamma jordbrukspolitik (CAP) i Sverige kommer bl.a. att innebära förändringar i gårdsstödet. För att i framtiden kunna få fullt gårdsstöd krävs att lantbrukaren utför vissa miljöåtgärder, s.k. förgröningsåtgärder. Ca 30 % av varje stödrätt kommer i det nya programmet att utgöras av förgröningsåtgärder som omfattar diversifiering av grödor, ekologiska fokusarealer (5 % av åkerarealen givet att den sammanlagda arealen överstiger 15 ha) samt bevarande av permanent

gräsmark. Ansökan om förgröningsstödet sker separat (www.jordbruksverket.se).³

Det nya landsbygdsprogrammet, 2014-2020, är målstyrt i större utsträckning än det föregående programmet och har mål på EU-, regional- och lokal nivå. Det övergripande målet, Smart och hållbar tillväxt för alla finns med i den gemensamma strategin Europa 2020 (www.jordbruksverket.se).⁴

Med en budget på 36 miljarder kronor för perioden är syftet med programmet att genom företagsstöd, projektstöd, miljöinvesteringar, kompensationsbidrag och miljöersättningar ge

- lönsamma och livskraftiga företag,
- aktiva bönder som ger oss öppna marker med betande djur, och
- en modern landsbygd

Scenario 2050 för jord- och skogsbruk nationellt

I Naturvårdsverkets arbete med att ta fram en färdplan för ett Sverige utan nettoutsläpp av växthusgaser 2050 levererade Jordbruksverket underlag för jordbrukssektorn (Jordbruksverket, 2012). I underlaget gjordes bl.a. modellsimuleringar över utvecklingen till 2050 med grundantaganden som:

- Oförändrad produktion med avseende på inriktning och volym i förhållande till dagsläget.
- Den trend för prisutvecklingen på jordbruksprodukter som förutsågs av OECD för perioden 2010-2020 förlängdes ända fram till 2050.

Scenariot bedömdes vara behäftat med många tveksamheter men ansågs ändå ge en bild av en tänkbar utveckling. Simuleringarna visade att:

- År 2050 krävs en tredjedel av antalet yrkesverksamma för att producera lika mycket livsmedel som idag,
- 1,8 miljoner hektar åker skulle räcka (25 % mindre än idag) för att producera lika mycket jordbruksprodukter som idag,
- Insatsen av mineralgödselkväve skulle kunna halveras
- Jordbruket i norra Sverige och i södra Sveriges skogsbygder skulle i princip vara helt inriktad på nötkött och får, dessa produktionsgrenar görs lönsamma genom LFA⁵-stöd och miljöersättning för att hålla landskapet öppet och för att bevara biologisk mångfald,
- Djuren skulle endast räcka till att hålla 340 000 hektar naturbetesmark i hävd.

³<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/stod/jordbrukarstod/jordbrukarstod2015/forgroningsstod2015.4.53b6e8e714255ed1fcc726f.html>

⁴<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/landsbygdsutveckling/visionerochprogram/landsbygdsprogrammet20142020/vadarlandsbygdsprogrammet.4.1b8a384c144437186ea10a.html>

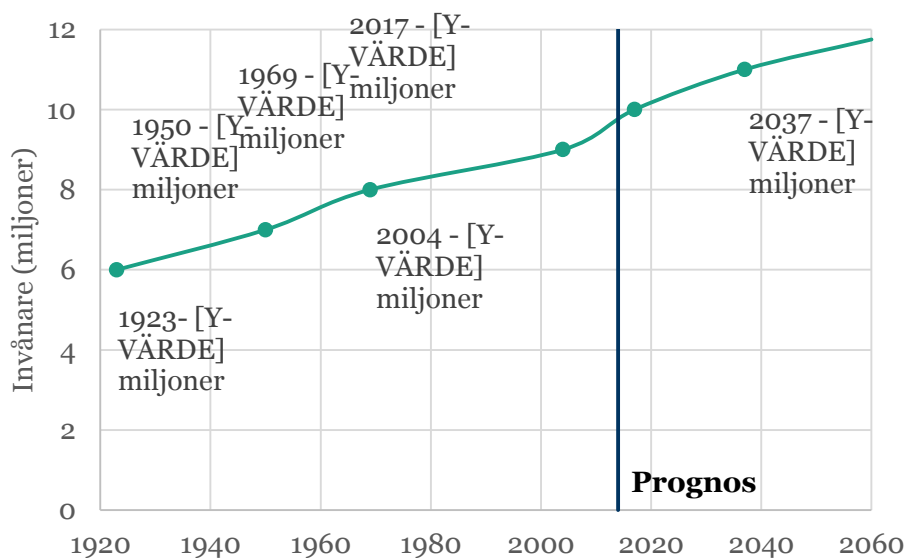
⁵ Less-favoured area

Modellsimuleringen visade dessutom att mängden kväve som behövs uppgår till 125 000 ton. Av detta är 82 000 ton mineralgödselkväve utöver det organiskt bundna kvävet. Tabell 5.7 visar resultaten från simuleringen.

5.3.7 Scenarier för avloppsreningsverk

Befolkningsutvecklingen är styrande för framtida behov av kommunala avloppsreningsverk. Detta har konstaterats i ett flertal kommunala vatten- och avloppsplaner, till exempel Ronneby (2014)⁶ och Degerfors (2013)⁷, och även i miljökonsekvensbeskrivningar kopplade till Vattenmyndigheternas åtgärdsprogram för perioden 2009-2015. Till exempel konstateras i miljökonsekvensbeskrivningen för Bottenhavets vattendistrikt (Vattenmyndigheten 2010) att avloppsreningsverkens och de enskilda avloppens påverkan är beroende av befolkningsutvecklingen. I och med en prognosticerad befolkningsminskning i distriktet under den aktuella perioden bedömdes avloppens påverkan på övergödningsproblematiken som oförändrad.

I SCB:s prognos (figur 5.2) når Sverige befolkningmängden 10 miljoner år 2017. Det dröjer sedan till år 2037 innan befolkningen når 11 miljoner. 2060 prognosticerar SCB en befolkning på knappt 11,8 miljoner (figur 5.2). För 2020 och 2050 kan avläsas i figuren att befolkningen i Sverige kommer vara cirka 10,3 miljoner respektive cirka 11,5 miljoner. Förutom befolkningstillväxten kan behovet av, och kravet på, kommunala avloppsreningsverk i framtiden även innebära striktare reningskrav som förutom kväve och fosfor även omfattar tungmetaller, kemikalier och läkemedelsrester.



Figur 5.2. Befolkningsutveckling 1920-2013 och prognos 2014-2060 Källa: Statistiska centralbyrån, 2014

⁶ Ronneby VA-plan, 2014.

⁷ Degerfors VA-plan, 2014. Vatten och avlopp. Bilaga 3 till översiktsplan.

5.3.8 Enskilda avlopp

Enligt Havs- och vattenmyndigheten berörs strax under en miljon hushåll i landet av mindre avloppsreningsanläggningar (upp till 200 pe). Av dessa ha ca 700 000 vattentoalett ansluten varav 130 000 inte bedöms ha längre gående rening än slamavskiljning (HaV, 2013b). Utsläppen av fosfor från enskilda avlopp står för ca 14 % av den totala belastningen, motsvarande uppgift för kväve är ca 3 % (HaV 2012a).

5.4 Utveckling av belastningar och indikatorer för miljöstatus med betydelse för kommersiellt fiske och vattenbruk

Potentiellt har den nya gemensamma fiskeripolitiken möjligheter att kunna bidra till en mer hållbar fiskeripolitik för EU:s havs- och kustområden. Å andra sidan har medlemsländerna vid flertal tillfällen frångått råden från internationella havsforskningsinstitutet (ICES) samt EU-kommissionens förslag eftersom man anser att dessa inneburit en för stor sänkning. Det gör bedömningen mer osäker för referensscenariot.

Även om den nya gemensamma fiskeripolitiken har ökat möjligheterna att uppnå god miljöstatus jämfört läget vid den inledande bedömningen 2012 finns fortfarande farhågor att det i referensscenariot inte kommer en nämnbar förbättring till 2020 hos fiskbestånd i Nordsjön och Östersjön. Det gör att man bör vara försiktig med att till 2020 förvänta sig någon större förbättring på någon av indikatorerna bakom miljö kvalitetsnormerna inom belastningskategorin C - Biologisk störning vilken omfattar fisksamhällets förekomst och sammansättning möjliggör funktioner för att långsiktig hållbarhet hos populationerna (1.2D, 1.3E, 3.1A, 3.1B, 3.2A, 3.2B) samt att upprätthålla näringsväven (1.6A, 1.6B samt 1.6E) samt belastningen D - Fysisk störning vilken omfattar främst minskad abrasion till följd av bottenrålning för att upprätthålla bottenarnas struktur och funktion. Från kapitel 5.1 är bedömningen att en bättre anpassning av TAC och fiskekvoter till hållbara uttagsnivåer kommer att ske till 2050 vilket kommer att minska fisketrycket och ovan indikatorer kan se en motsvarande positiv utveckling i riktning mot god miljöstatus för fler kommersiella fiskbestånd i både Östersjön och Nordsjön.

Inom den nya reformen för en gemensam fiskeripolitik har två mål satts för hållbart vattenbruk; dels ska produktionen till EU:s fiskemarknad öka och dels ska tillväxten stimuleras i kust- och landsbygdsområden. Vi bedömer därför att vattenbruket kommer att öka i ett referensscenario fram till såväl 2020 som 2050 men att det kommer att ske med åtgärder för att minska belastningen på miljön.

5.4.1 **Scenario 2020 för belastningar från kommersiellt fiske och vattenbruk**

Abrasion

Det kommersiella fisket och då främst bottentrålning är den främsta drivkraften för denna belastning och utvecklingen är beroende av de kvoter som medlemsländerna beslutar om. En hög intensitet försämrar statusen hos havsbotten genom att framför allt faunan påverkas (kapitel 3.1). Belastningen från kommersiellt fiske generellt väntas överlag i nuläget inte att minska nämnvärt fram till 2020. Abrasion till följd av trålning ligger under belastningen D - fysisk störning. De miljö kvalitetsnormer som omfattas är D.1 och D.2. Dessa saknar dock funktionella indikatorer liksom bedömning när sådana kommer att finnas i HVMFS (2012:18). Indikatorerna för bottenfaunaindex för kustvatten och utsjövatten (6.2A och 6.2B) väntas därmed inte påverkas nämnvärt till 2020 i områdena där intensiteten från svenska yrkesfiskefartyg är mest intensiv dvs. i södra Östersjön och runt Gotland samt östra delarna av Skagerrak som gränsar till Norska rännan.

Tillförsel av näringsämnen och organiskt material

Fiskodlingar i Östersjöregionen och musselodlingar i Nordsjön är punktkällor för näringsutsläpp främst i kustens ytvatten. Den totala effekten på ekosystemen från näringsämnen från vattenbruk förväntas bli små till 2020 vilket innebär oförändrat utslag på indikatorerna för tillförsel av fosfor och kväve och fosfor via avrinning och punktutsläpp (A.1.1), och vidare i förlängningen, siktdjup (5.2D) och koncentrationer av kväve och fosfor utsjövatten (5.1D).

Mikrobiella patogener

Det saknas indikatorer som direkt ger utslag på tillförsel av patogena mikroorganismer men generellt kan upphov till belastningen D - Biologisk störning och därmed påverkas de indikatorer som grupperar under biologisk mångfald och kommersiellt nyttjade fiskar och skaldjur. Belastningen uttrycks i HELCOM som antalet fiskodlingar per län och härrör från samma datamängd som för fosfor (HELCOM, 2010a). För Nordsjön saknas data för belastning från vattenbruk. Olika typer av vattenbruk genererar olika belastning på miljön, de viktigaste är lokala punktutsläpp av näringsämnen, antibiotika och svampmedel. I Östersjön är fiskodlingar en potentiell källa till patogena mikroorganismer i havsmiljön. Belastningen uttrycks i HELCOM som antal fiskodlingar per län och härrör från samma datamängd som för fosfor (HELCOM, 2010a). De övergripande effekterna på Östersjöns ekosystem från patogena mikroorganismer i vattenbruket förväntas bli små till 2020. För Nordsjön saknas data om belastningen.

Undervattensbuller i Östersjön och Nordsjön

Sjöfart, och däribland fiske, är den främsta källan till undervattensbuller i marin miljö vilket innebär att denna belastning följer utvecklingen hos aktiviteten sjöfart. Sammantaget gäller att indikatorer för impuls ljud (11.1)

samt kontinuerliga lågfrekventa ljud (11.2), vilka i dagsläget saknas kommer att ligga kvar på i stort sett oförändrad nivå fram till 2020.

Uttag av arter (inkl. bifångster)

Den främsta drivkraften på denna belastning är intensiteten i det kommersiella fisket. Kommersiellt fiske och dess belastning i form av biologisk störning till följd av uttag av arter förväntas inte minska nämnvärt till en början fram till 2020 för de mest belastade kommersiella fiskarterna. Sammantaget innebär detta att indikatorerna fiskeridödlighet (3.1A), kvot mellan fångst och biomassa (3.1B), abundans av biomassa av nyckelart av fisk i kustvatten (1.2D, 1.6E), storleksstrukturen hos nyckelart av fisk i kustvatten (1.3D, 1.6A) samt indikatorerna för beståndens reproduktiva kapacitet (3.2A) och biomassaindex (3.2B) andelen stora individer av fisk i utsjövatten (1.6B) inte kommer att genomgå några större förändringar till 2020.

5.4.2 Scenario 2050 för belastningar från kommersiellt fiske och vattenbruk

Abrasion

Nya lagar och forskning om redskapens utformning och minskad lönsamhet i fisket kommer sannolikt minska belastningen från det kommersiella fisket till 2050. Bottentrålning har dock stora negativa effekter på havsbotten och belastningen förväntas vara medelhög. Mobila fiskeredskap minskar livsmiljöns variation, förändrar samhällsstrukturen och påverkar ekosystemstrukturerna. HELCOM bedömer att den högsta intensiteten av bottentrålning och därmed de största störningar på havsbotten är koncentrerade till södra Östersjön och runt Gotland (HELCOM, 2010a). Störningar från bottentrålning förekommer också i egentliga Östersjön och i Bottenviken. Abrasion till följd av trålning ligger under belastningen D fysisk störning. De miljö kvalitetsnormer som omfattas är D.1 och D.2. Dessa saknar dock funktionella indikatorer liksom bedömning när sådana kommer att finnas i HVMFS (2012:18).

Näringsämnen och organiskt material

Vattenbrukssektorns väntas öka fram till 2050. Detta innefattar främst fiskodlingar i Östersjön och därmed punktkällor för näringsutsläpp främst i kustens ytvatten samt musselodlingar i Nordsjön. Den totala effekten på ekosystemen från näringsämnen och organiskt material från vattenbruk förväntas därför öka till 2050 även om effektiviteten i näringsutnyttjande samt miljöledning delvis kan motverka belastningsökningen. Det är framförallt, fiskodlingar som bidrar till belastningar i form av näringsutsläpp främst till kustens ytvatten. Detta ger utslag på indikatorerna för tillförsel av fosfor och kväve och fosfor via avrinning och punktutsläpp (A.1.1), och vidare i förlängningen kan indikatorer för koncentrationer av kväve och fosfor utsjövatten (5.1D), klorofyllkoncentration (5.2B) samt siktdjup (5.2D) påverkas framförallt lokalt.

Mikrobiella patogener

I allmänhet väntas förbättringar i effektivitet i hantering och samt miljöledning bidra till att begränsa miljöeffekterna (Europeiska miljöbyrå, 2011). I odlingar används generellt antibiotika för kontroll av sjukdomar men använda mängder har redan minskat till följd av införandet av vaccin och förbättrade jordbruksmetoder. De övergripande effekterna på Östersjöns ekosystem från patogena mikroorganismer i vattenbruket förväntas därför bli medelhöga till 2050 trots att vattenbruket förväntas genomgå hög expansion. Data om belastning saknas för Nordsjöns förvaltningsområde. Belastningar i samband med odling av musslor (blåmusslor och ostron), som är vanligare på västkusten, innebär främst upptag av plankton och ackumulering av organiskt material, anses generellt ha mindre påverkan än fiskodling (Europeiska miljöbyrå, 2011). Sammantaget väntas en mindre belastningsutveckling för Nordsjöns förvaltningsområde än Östersjöns.

Undervattensbuller i Östersjön och Nordsjön

OSPAR (2010) bedömer att undervattensbuller kommer att öka till följd av ökning i sjöfart till 2050. Nordsjöregionen bedöms vara det mest drabbade området av buller genererat av mänskliga aktiviteter. Sammantaget gäller att en ökning förväntas hos indikatorer för impuls ljud (11.1) samt kontinuerliga lågfrekventa ljud (11.2) vilka i dagsläget saknas. Denna belastningsökning bedöms dock inte härstamma från fiskeverksamhet då denna bedöms minska fram till 2050.

Marint avfall i Östersjön och Nordsjön

Det är främst sjöfart som ger upp till marint skräp. Fiskeverksamhet bedöms ha visst bidrag till påverkan (genom t.ex. överblivna fisknät och andra fiskeredskap). Påverkade indikatorer är mängden avfall på stränder samt havsbotten (10.1A respektive 10.1B).

Uttag av arter (inkl. bifångster)

Den förbättrade anpassning av TAC och fiskekvoter till hållbara uttag som spås till 2050 leder till en minskad belastning och en förbättring i riktning mot god miljöstatus med avseende på belastningen C - Biologisk störning och tillhörande indikatorer samt D - Fysisk störning. I det senare fallet väntas indikatorerna för bottenfaunaindex för kustvatten och utsjövatten (6.2A och 6.2B) förbättras framförallt i områdena där intensiteten från svenska yrkesfiskefartyg är mest intensiv dvs. i södra Östersjön, kring Gotland samt östra delarna av Skagerrak som gränsar till Norska rännan. En minskad trålning minskar inte bara en minskad belastning på de arter som fångas utan av även bifångster. Sammantaget innebär detta en förbättring hos indikatorerna fiskeridödlighet (3.1A), kvot mellan fångst och biomassa (3.1B), abundans av biomassa av nyckelart av fisk i kustvatten (1.2D, 1.6E), storleksstrukturen hos nyckelart av fisk i kustvatten (1.3D, 1.6A) samt indikatorerna för beståndens reproduktiva kapacitet (3.2A) och biomassaindex (3.2B) andelen stora individer av fisk i utsjövatten (1.6B) till 2050.

5.4.3 Scenario 2020 för belastningar från sjöfart

Befintliga och planerade styrmedel bedöms i stort motverka den ökade belastningen så att belastningen ändå stabiliseras. I kapitel 5.3.3 gjordes bedömningen att tillväxten inom sjöfarten kommer att delvis bromsas av införandet av svaveldirektivet med skärpta gränsvärden fram till 2020. Sammantaget gör detta att belastningen från sjöfart med avseende på god miljöstatus bedöms ligga på en tämligen stabil nivå fram till 2020 för att därefter fortsätta att växa.

Sjöfartens bidrag till belastningen A - Tillförsel av näringsämnen och organiskt material, som främst ger utslag på indikatorerna för koncentrationer av kväve och fosfor i utsjövatten (5.1D), klorofyllkoncentration (5.2B) samt siktdjup (5.2D), bedöms ligga kvar på oförändrad nivå fram till 2020.

Belastningen i form av svavelutsläpp förväntas dock minska till följd av taket i direktivet. Det kan även leda till att HFO börjar ersättas som bränsle med MD och/eller LNG, som ger lägre PAH utsläpp (Cooper, 2003). Detta skulle ge minskat utslag på belastningen B - tillförsel av farliga ämnen, främst vad gäller minskad belastning på ekosystem vad gäller icke-syntetiska ämnen (Stål et al, 2011). NOx-utsläpp från sjötrafik kommer alltjämt att vara en stor källa till atmosfäriskt kvävenedfall. På grund av att den internationella konventionen endast omfattar utsläpp från nya fartyg bedöms NOx-utsläppen från sjöfart fortsätta öka till 2020 (Winnes, 2010).

5.4.4 Scenario 2050 för belastningar från sjöfart

Den förväntade tillväxten inom sjöfarten fram till 2050 kommer främst orsaka en ökad belastning under A - Tillförsel av näringsämnen och organiskt material vilket bidrar till ökade utslag på indikatorerna för koncentrationer av kväve och fosfor i utsjövatten (5.1D), klorofyllkoncentration (5.2B) samt siktdjup (5.2D), till 2050. Generellt gäller dock att den totala belastningsutvecklingen från sjöfart är starkt beroende av om styrmedel kommer att införas för olika belastningar fram till 2050. Om t.ex. konventionen om ballastvatten är i kraft till år 2050 så kan en minskad belastning under C - Biologisk störning i form av minskade "mikrobiella patogener" och främmande arter förväntas.

Utvecklingen av styrmedel för sjöfart följer internationell lagstiftning vilka inte har reglerats i samma utsträckning som landbaserade verksamheter. Osäkerheten kring vilka specifika styrmedel som man i slutänden kommer att besluta sig för gör det svårt att bedöma hur belastningen från sjöfart kommer att bidra till enskilda indikatorer under belastning B - tillförsel av farliga ämnen och belastning C - Biologisk störning fram till 2050.

5.4.5 Scenario 2020 för belastningar från hamnar

Hamnverksamheterna förväntas följa utvecklingen i sjöfart till 2020. Fram till 2020 blir miljö kvalitetsnormerna svårare att nå till följd av ett ökat antal fartyg i hamnarna (SOU, 2007:58). Även införandet av främmande arter kommer sannolikt att minska efter att konventionen för ballastvatten införts. Det tycks också finnas ett ökat tryck på hamnar att ta emot avfall och avloppsvatten som skulle minska belastningen från marint avfall, organiskt material och mikrobiella patogener. Bedömningen är dock att indikatorerna under

belastningen A - Tillförsel av näringsämnen och organiskt material samt belastningen C - Biologisk störning förblir i stort sett oförändrade fram till 2020.

5.4.6 Scenario 2050 för belastningar från hamnar

Den förväntade ökningen i sjötransporter i referensscenariot fram till 2050 förväntas leda till ökad hamnverksamhet. Befintliga och planerade styrmedel för hamnverksamheter beräknas dock delvis motverka den ökande belastningen på marina ekosystem till 2020 och 2050. Införandet av främmande arter kommer sannolikt att minska om konventionen för barlastvatten införts. Lokala styrmedel kan i framtiden förväntas minska belastningen från hamnar per anlop och tonkilometer. Miljödifferenterade hamnavgifter har t.ex. redan idag införts inom vissa hamnar och kan stimulera miljöteknik ombord (Sveriges Hamnar, 2011).

Osäkerheten kring vilka styrmedel som införs gör det svårt att uppskatta påverkan på utvecklingen hos enskilda indikatorer under belastning A - Tillförsel av näringsämnen och organiskt material, belastning B - Tillförsel av farliga ämnen och C - Biologisk störning som påverkas fram till 2050.

5.4.7 Scenario 2020 för belastningar från rörledningar och kablar

De flesta interkontinentala kablar och rörledningar finns redan idag längs med kusten mot Östersjön och går mellan Sverige och Finland, Baltikum och Tyskland. Generellt väntas därför också utbyggnaden och belastningen att öka mer i Östersjöregionen än i Kattegatt och Skagerrak. Sammantaget väntas en ökning av antalet kablar inom svenska vatten att ske till 2020 och vindkraftssektorn kommer att stå för den största andelen av dessa. Graden av denna belastningsutveckling på enskilda indikatorer är dock svårbedömd. De indikatorer som är aktuella sorterar främst under belastningarna fysisk och biologisk störning samt tillförsel av farliga ämnen, inte minst vid underhåll och byggnation.

5.4.8 Scenario 2050 för belastningar från rörledningar och kablar

Drivkrafterna för utbyggnad av kablar och rörledningar domineras inom en nära framtid av utbyggnaden av havsbaserad vindkraft. Fram till 2050 tillkommer även andra drivkrafter i form av utbyggnad av energisystemet. EU kommissionen har föreslagit en utbyggnad av europeiska energisystem som kommer att innebära en fortsatt utbyggnad av antalet sammanlänkningar mellan Sverige och andra länder. Detta talar sammantaget för en ökning av antalet kablar och rörledningar på havsbotten, dock i större utsträckning i Östersjöregionen än i Kattegatt och Skagerrak.

Det är svårt att bedöma kopplingen mellan utbyggnad av nya kablar och belastning. I flera fall planeras nya kablar att löpa intill redan befintliga kablar vilket innebär att den fysiska störningen inte behöver öka i samma proportion som utbyggnaden av kablar. Samtidigt väntas kablarnas tekniska kapacitet att

öka till följd av teknikutveckling vilket minskar antalet kablar per överförd enhet. En annan aspekt är att flera kablar och rörledningar kommer att vara föråldrade fram till 2050 vilket innebär byten eller skrotning av kablar och rörledningar (Carter, 2009). Miljöbelastningen från att avveckla äldre kablar och rörledningar kommer att öka allt eftersom den tekniska livslängden nås för många befintliga kablar och rörledningar.

5.4.9 Sammanfattning av utveckling hos belastningar och indikatorer med betydelse för kommersiellt fiske och vattenbruk

I tabell 5.7 görs en kvantitativ uppskattning hos trendstyrkan på belastningar från respektive aktivitet. Trendstyrkan är graderad från -2 till +2 och tar dels hänsyn till drivkraftens utveckling och styrmedlens utveckling som kan motverka drivkraftens utveckling och/eller minska aktivitetens belastningsintensitet.

Tabell 5.7 Trendvektor för belastningarnas utveckling per aktivitet i referensscenario 2020/2050

Aktivitet	2020	2050
Kommersiellt fiske	1	-1
Vattenbruk	1	2
Sjöfart	1	2
Hamnar	1	2
Rörledningar och kablar	1	2

En sammanfattning av aktiviteternas upphov till belastningar och påverkan på indikatorer presenteras i tabell 5.8 enligt följande:

+2	Betydande positiv effekt på belastning och berörd indikator
+1	Mindre betydande positiv effekt på belastning och berörd indikator
0	Ingen betydande effekt på belastning och berörd indikator
-1	Mindre betydande negativ effekt på belastning och berörd indikator
-2	Betydande negativ effekt på belastning och berörd indikator

Tabell 5.8. Effektstyrka belastningar till indikatorer för miljöstatus med betydelse för kommersiellt fiske och vattenbruk

	Aktiviteter till belastning	Sjöfart	Hamnar	Rörledningar och kablar	Kommersiellt fiske	Vattenbruk
5.1B Koncentrationer av kväve och fosfor i utsjövatten	A: Tillförsel av näringsämnen och organiskt material	2	1	1	1	0
5.2B Klorofyll a-koncentration i utsjövatten		2	1	1	1	0
5.2D Siktdjup i utsjövatten		-2	1	1	-1	0
A.1.1 Tillförsel av kväve och fosfor via avrinning och punktutsläpp		1	1	0	1	1
B.1	B: Tillförsel av farliga ämnen	1	2	1	0	0
B.2		0	0	1	0	0
8.2A Skaltjocklek hos ägg från havsörn och sillgrissla		1	1	1	0	0
8.2D Antal upptäckta olagliga utsläpp av olja och oljeliknande produkter per år		1	0	1	0	1
C.1	C: Biologisk störning	1	0	0	0	0
C.2		0	0	1	-2	0
1.2D Abundans eller biomassa av nyckelart av fisk i kustvatten		2	1	1	1	0
	Aktiviteter till belastning	Sjöfart	Hamnar	Pipelines och kablar	Kommersiellt fiske	Vattenbruk
1.3E Storleksstruktur hos nyckelart av fisk i kustvatten		0	0	0	-2	0
3.1A Fiskeridödlighet (F)		0	0	0	-2	0

3.1B Kvot mellan fångst och biomassa		0	0	0	-1	0
3.2A Lekbiomassa (SSB) för alla kommersiella bestånd		0	0	0	-1	0
3.2B Biomassaindex		0	0	0	-1	0
1.6A Storleksstruktur i fisksamhället i kustvatten		0	0	0	-1	0
1.6B Andelen stora individer i fisksamhället i utsjövatten		0	0	0	-1	0
1.6E Abundans eller biomassa av viktiga funktionella grupper av fisk i kustvatten		0	0	0	-2	0
D.1	D: Fysisk Störning	1	1	2	2	0
D.2		0	1	1	2	0
7.1A Temperatur och salthalt		0	0	1	0	0
10.1A Mängd avfall på referensstränder		2	0	0	1	1
10.1B Mängd avfall på havsbotten		2	0	0	1	1

5.5 Utveckling av belastningar och indikatorer för miljöstatus med betydelse för marin turism och rekreation

5.5.1 Scenarier för belastningar från kustnära industri

En avgörande faktor vad gäller utvecklingen av belastning är graden av koppling mellan utveckling i förädlingsvärdet och utsläpp av näringsämnen och förorenande ämnen till havet. Havs- och vattenmyndigheten (HaV, 2012a) gör bedömningen att utsläppen av farliga ämnen och näringsämnen kommer att öka fram till 2020, baserat på antagandet om fortsatt industriell tillväxt. Ingen bedömning finns här kring huruvida effektiviteten - i termer av att kunna producera mer utan att öka miljöbelastningen – kommer att påverkas.

Vad gäller utsläppen från massa-, papper- och grafisk industri bedömer Sweco (2013) med hjälp av en intervjustudie att ”utsläppen har minskat kraftigt de senaste decennierna”. Beträffande kemikalier, raffinaderier och läkemedelsbranscherna redovisar samma rapport att ”utsläppen har minskat

kraftigt sedan 90-talet”. Dessa indikationer stämmer väl överens med redovisad data. Skogsindustrierna (2014) redovisar utsläpp av COD från pappers- och massaindustrin, en minskning från 1,6 miljoner ton 1978 till 158 000 ton 2011 samtidigt som massaproduktionen ökat från 8 miljoner till ca 12 miljoner ton. Mellan 1990 och 2011 har enligt samma källa utsläppen av kväve och fosfor halverats. Branschföreningen för Sveriges stålindustri, Jernkontoret (2014), redovisar statistik över utsläpp av NOx, som har minskat från ca 4 000 ton per år 1980 till ca 2 000 ton per år 2012. SMED (2011) redovisar en minskning av kvävebelastningen från industrier med 34 % mellan 1995 och 2009, och en minskning av fosforbelastningen med 33 %. Industriproduktionen i Sverige ökade under samma tidsperiod med ca 50 % (SCB, 2014c). Sammantaget finns tecken på en tydlig trend mot minskade belastningar av näringsämnen från industrin, trots en stadig produktionstillväxt.

Beträffande utvecklingen för belastningar av tungmetaller går trenden i samma riktning. I en rapport från Svenskt näringsliv från 2009 (Almgren 2009) redovisas utvecklingen och prediktioner fram till 2030 för utsläpp av kvicksilver, bly, kadmium och krom (se figur 31 – 34 i rapporten från Svenskt näringsliv). Trenderna är kraftigt avtagande, Svenskt Näringsliv gör sin bedömning baserad på antagandet att metallutsläpp förväntas vara utfasat de närmaste decennierna.

Zinkutsläpp kommer från bl.a. förbränning av olja och järn- och stålproduktion. Zink används även i tillverkningen av hustak. Naturliga utsläpp av zink förekommer också, från berg, jordmån, sediment och vatten⁸. Vad gäller nickel uppger Naturvårdsverket att viktiga belastningskällor är förbränning av kol och olja samt raffinaderier och gruvverksamhet⁹. För att minska utsläppen ytterligare krävs sannolikt ytterligare teknikförbättringar. Givet Svenskt näringslivs bedömning att metallutsläpp är utfasat de närmaste decennierna gör vi antagandet att även utsläppen av zink och nickel minskar framöver.

Sammantaget för industrins belastning tyder dessa data på att belastningstrenden är negativ, dvs. att minskade utsläpp kan förväntas trots en tillväxt i industrin. Både när det gäller näringsämnen, tungmetaller och organiska föreningar finns det en eftersläpning i effekten på miljötillståndet efter utsläppsminskningar. Minskade utsläpp behöver därför inte nödvändigtvis generera positiva effekter på indikatorerna idag eller 2020, utan snarare fram emot 2050. Detaljer med avseende på utvecklingen av belastningarna samt indikatorerna till 2020 och 2050 återfinns i bilaga 2.

5.5.2 Scenarier för belastningar från jord- och skogsbruk

⁸ <http://utslappisiffror.naturvardsverket.se/Amnen/Tungmetaller/Zink/>

⁹ <http://utslappisiffror.naturvardsverket.se/Amnen/Tungmetaller/Nickel/>

Näringsämnen

I Västerhavet anges den stora anslutning till "Greppa näringen" samt minskad andel vårgröda till förmån för odling av vall som orsak till den nedåtgående trenden. I Södra Östersjön, som är den region med störst anslutning till "Greppa näringen", är det främst 20-årstrenden som dominerar. Orsaken anges är att många åtgärder redan var införda vid ingången till den föregående 10-årsperioden. I Norra Östersjöns och Bottenhavets vattendistrikt återfinns inga tydliga trender, i dessa områden har heller inte åtgärdsarbetet mot näringsämnesläckage varit lika intensivt.

De starkaste sambanden mellan genomförda åtgärder och minskade näringsämneshalter återfanns mellan:

- Minskad jordbruksareal → N och P
- Minskad andel vårsådda grödor i utbyte mot odling av vall och grönfoder → N och P
- Ökad andel fånggröda + vårplöjning → Oorg-N
- Minskad andel vårgröda (vårspannmål och våroljeväxter) → Tot-P
- Ökad anslutning till Greppa näringen → N och P

Den sjunkande trenden för tillförsel av näringsämnen stöds av beräkningar av antropogen nettobelastning (efter retention) av kväve och fosfor som utförts inom SMED-konsortiet under en rad år. Beräkningarna visar att den antropogena tillförseln av kväve minskat med 25 % under perioden 1995-2009 för havsområdena söder om Ålands hav, dvs. havsbassängerna Egentliga Östersjön, Öresund, Kattegatt och Skagerrak (SMED, 2011).

Det största bidraget till minskningen av den antropogena nettobelastningen av kväve kommer från åtgärder för att minska utsläppen från punktkällor, som reducerades med 30 % från 1995 till 2009. Även diffusa källor har bidragit till minskning, 12 % från år 1995 till 2009. Framförallt belastning från jordbruksmark och atmosfärisk deposition på vatten har minskat under perioden (SMED, 2011).

För fosfor var minskningen av antropogen bruttobelastning 18 % under samma period (uppgift om nettobelastning saknas). Det största bidraget till minskningen kommer från åtgärder på utsläpp från punktkällor, framförallt kommunala avloppsreningsverk och industrier. Utsläpp från punktkällor har totalt minskat ca 30 % från år 1995 till 2009. De diffusa källorna har bidragit till lägre antropogen belastning med 8 % från år 1995 till år 2009. Från jordbruksmark är minskningen i bruttobelastning ca 9 % under perioden (SMED, 2011).

Tungmetaller och farliga ämnen

Enligt emissionsdata som rapporterats in till Europeisk miljöbyrå har emissionerna av långlivade organiska föreningar (POP) minskat i Europa

(EEA-33) under perioden 1990–2011.¹⁰ Följande uppgifter för emissionsminskningar anges:

Hexaklorbensen (HCB); 96 % minskning¹¹
 Hexaklorcyclohexan (HCH); 95 % minskning
 Polyklorinerade bifenyler (PCB); 73 % minskning
 Dioxin och Furaner; 84 % minskning
 Polyaromatiska kolväten (PAH); 58 % minskning

Antropogena källorna för atmosfärisk deposition av kvicksilver utgörs av förbränning av fossila bränslen, metall- och cementindustri, sopförbränning samt kremering. Enligt emissionsdata som rapporterats in till den Europeiska miljöbyrån har emissionerna av kvicksilver minskat med 26 % sedan 2002 (EEA, 2013). I Sverige har utsläppen av kvicksilver minskat med 70 % sedan början av 90-talet tack vare förbud för kvicksilver i många produkter, förbättrad avfallssortering och bättre reningsutrustning i förbränningsanläggningarna.¹²

Bilden av kraftigt minskade emissioner och minskad atmosfärisk deposition av kvicksilver återspeglas inte i uppmätta halter i biota. Halten har minskat i sillgrissleägg men ökat i torsk från både Östersjön och Västerhavet. I strömning från Bottenviken överskrider det föreslagna gränsvärdet för kvicksilver (Havsmiljöinstitutet 2014). Utvecklingen beror på att det finns stora mängder kvicksilver lagrade i marken från tidigare utsläpp. Vid skogsbruk frigörs det ackumulerade kvicksilvret i formen metylkvicksilver (MeHg). Denna rörliga och bioaktiva form av kvicksilver bildas i syrefria vattenmiljöer med hjälp av svavelreducerande bakterier då mängden stillastående vatten i skogslandskapet ökar efter kalavverkning då evapotranspirationen minskar. Även körskador i anslutning till vattendrag är en bidragande mekanism (Skogsstyrelsen 2009). Forskning från Sverige, Finland och Kanada visar att läckaget av MeHg i extrema fall kan fördubblas efter en avverkning. En varmare framtid med ökande nederbörd, och därmed ökad markavrinning, kan medföra svårigheter i arbetet med att minska läckaget av MeHg från skogsbruket¹³.

När det gäller nickel bedömer EEA att dataunderlaget inte är tillräckligt för en heltäckande analys av Europa. För de 9 länder som rapporterat in (Österrike, Belgien, Bulgarien, Tjeckien, Tyskland, Italien, Spanien, Schweiz och Storbritannien) uppvisas emellertid en tydlig minskning av emissionerna, 29% under perioden 2006-2011 (EEA, 2013) i figur 5.3.

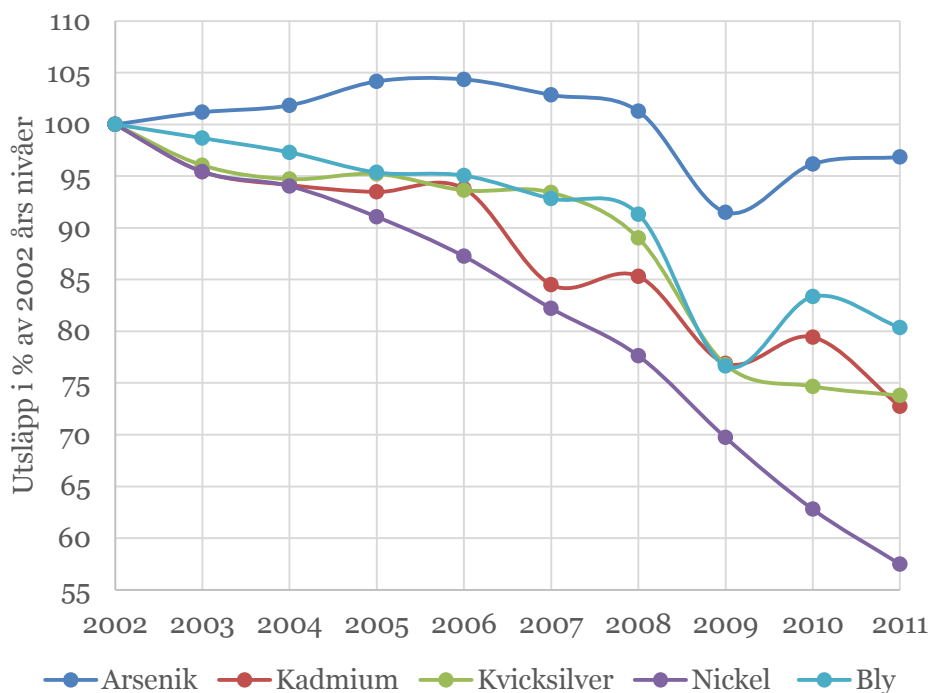
¹⁰ <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/eea32-persistent-organic-pollutant-pop-emissions-1/assessment-3>

¹¹ De halter som uppmäts idag är kopplade till förbränning samt framställning av klorerade ämnen (Havet 2013/2014).

¹² <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Kvicksilver-till-luft/>

¹³ <http://www.forskning.se/nyheterfakta/nyheter/pmimportocharkiv/pressmeddelandenarkiv2009/skogsbrukgermerkvicksilveriinsjofisk.5.42ba1aeb11fde838d9e8000695.html>

Även för bly är dataunderlaget för glest för att ge en heltäckande bild av emissionerna i EU. För perioden 2002-2011 finns dataserier från fyra länder (Österrike, Bulgarien, Schweiz och Portugal) som visar en 20 %-ig minskning för perioden. Från 2006 finns data från 10 länder som visar konstanta emissionsnivåer från glesbygdsområden och från trafikintensiva miljöer, stora utsläppsminskningar kan däremot knytas till industriella aktörer (EEA 2013).



Figur 5.3. Emissioner av tungmetaller i Europa under perioden 2002-2011. Källa: EEA (2013)

Halterna av zink i sjöar och vattendrag har minskat något sedan slutet av 90-talet. Orsaken kopplas till minskad deposition av luftburet zink samt avtagande markförsurning (www.naturvardsverket.se¹⁵). Kadmium ingår i råfosfat som används vid gödseltillverkningen. Tidigare stod fosforgödslingen för den största kadmiumtillförseln till åkermark. I början av 1970-talet, då kadmiumtillförseln via mineralgödsel var högst, tillfördes ca 3,3 gram per hektar och år. Kadmiumhalten i fosforgödselmedel var då ca 150 g per ton fosfor. Framst genom val av råvaror med låga kadmiumhalter har halterna i fosforgödseln successivt sjunkit. Idag är nedfall från luften den största tillförselkällan på de flesta av åkrarna. Sedan 1994 är det förbjudet att sälja mineralgödsel med kadmiumhalter över 100 g per ton fosfor. Mellan 1994 och fram till utgången av 2009 utgick en skatt för varje gram kadmium som översteg 5 gram per ton fosfor. Sedan 1995/96 har kadmiumtillförseln via mineralgödsel minskat med uppemot 90 procent (SCB, 2014b).

¹⁴ <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Zink-i-vattendrag/>

¹⁵ <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Zink-i-vattendrag/>

Försäljningen av fosfor i mineralgödsel, har visat en neråtgående trend sedan början av 1980-talet. Försäljningen 2012/13 var dock 13 procent högre än försäljningen under föregående gödselår och uppgick till 11 800 ton. Försäljningen redovisad per hektar utnyttjad åkermark uppgick till 4,8 kg per hektar, vilket var en ökning med 0,6 kg per hektar jämfört med föregående gödselår (SCB, 2014b).

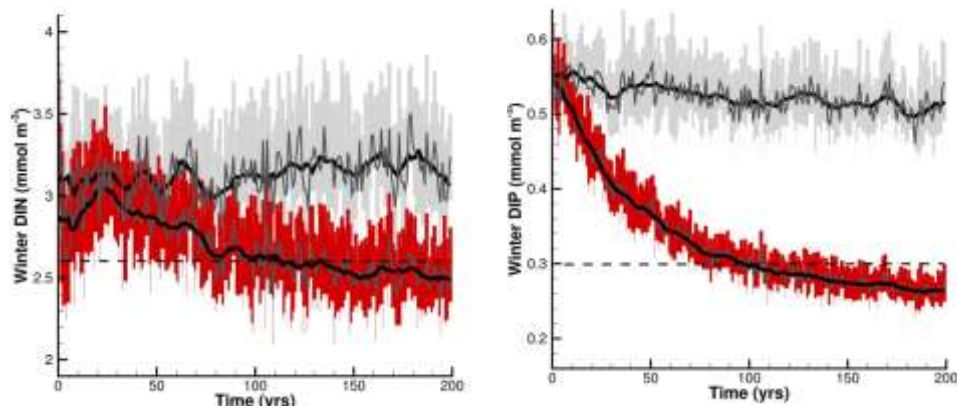
Detaljer med avseende på utvecklingen av belastningarna till 2020 och 2050 ges i bilaga 2.

Näringsämnen

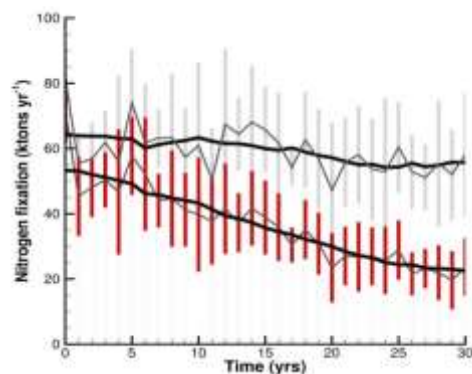
Ett flertal scenarier har utvecklats för att beskriva den framtida övergödningssituationen i Östersjöområdet. I en del studier används beräkningsmodeller baserade på de naturvetenskapliga förutsättningarna, drivkrafter m.m. (exv. ECOSUPPORT/ECOSUPPORT-FISH (BONUS), BALTIC-C (BONUS, BALTEX, SEPA¹⁶)), i andra arbetet används istället globala story lines med koppling till den globala ekonomiska och politisk utvecklingen för att beskriva möjliga regionala utvecklingsalternativ (exv. Counter currents: scenarios for the Baltic Sea towards 2030, WWF 2012). Alla scenarier omgärdas av stor osäkerhet, bl.a. kopplad till den globala utvecklingen med konsekvenser på regional nivå för exempelvis förvaltning (möjligheten att uppnå mål inom WFD, MSFD, CFP och BSAP) och konsumtionsmönster, samt framtida klimateffekter som förväntas förstärka övergödningens effekter med potentiella olinjära regimskiften i ekosystemet som följd (HaV, 2013a).

Återhämtningstiden för Östersjöns ekosystem från ett eutrofierat tillstånd bedöms vara mycket lång. Beräkningar av reviderade utläppsmål och nationella beting inom BSAP (HELCOM) under 2013 visade att det kommer att ta ca 100 år (från år 0) för näringsämneskoncentrationer i Egentliga Östersjöns utsjövatten att nå sina målnivåer givet att alla utläppsminskande åtgärder inom BSAP genomförts, se figur 5.4 och 5.5 (HELCOM, 2013). Beräkningarna visade också att i kustnära områden kommer positiva effekter exempelvis i termer av mindre omfattande blomningar av cyanobakterier kunna förväntas tidigare. I Finska viken visar beräkningarna en 20 % minskning av att kvävefixeringen redan efter ett årtionde givet genomförda åtgärder, se figur 5.5.

¹⁶ <http://www.baltex-research.eu/ecosupport>



Figur 5.4. Modellerad utveckling av näringsämneskoncentrationer i Egentliga Östersjöns utsjövatten (BALTSEM). Gråa staplar representerar utvecklingen vid samma belastning som under referensperioden (1997-2003) under hela scenarioperioden, tjock linje representerar 11-årigt glidande medelvärde och tunn linje representerar medelvärdet av 10 simuleringsutfall med varierande meteorologisk drivning. Streckad linje representerar målnivåer för näringsämneskoncentrationerna (publiceras med tillstånd från BNI, ref. Bo Gustafsson).

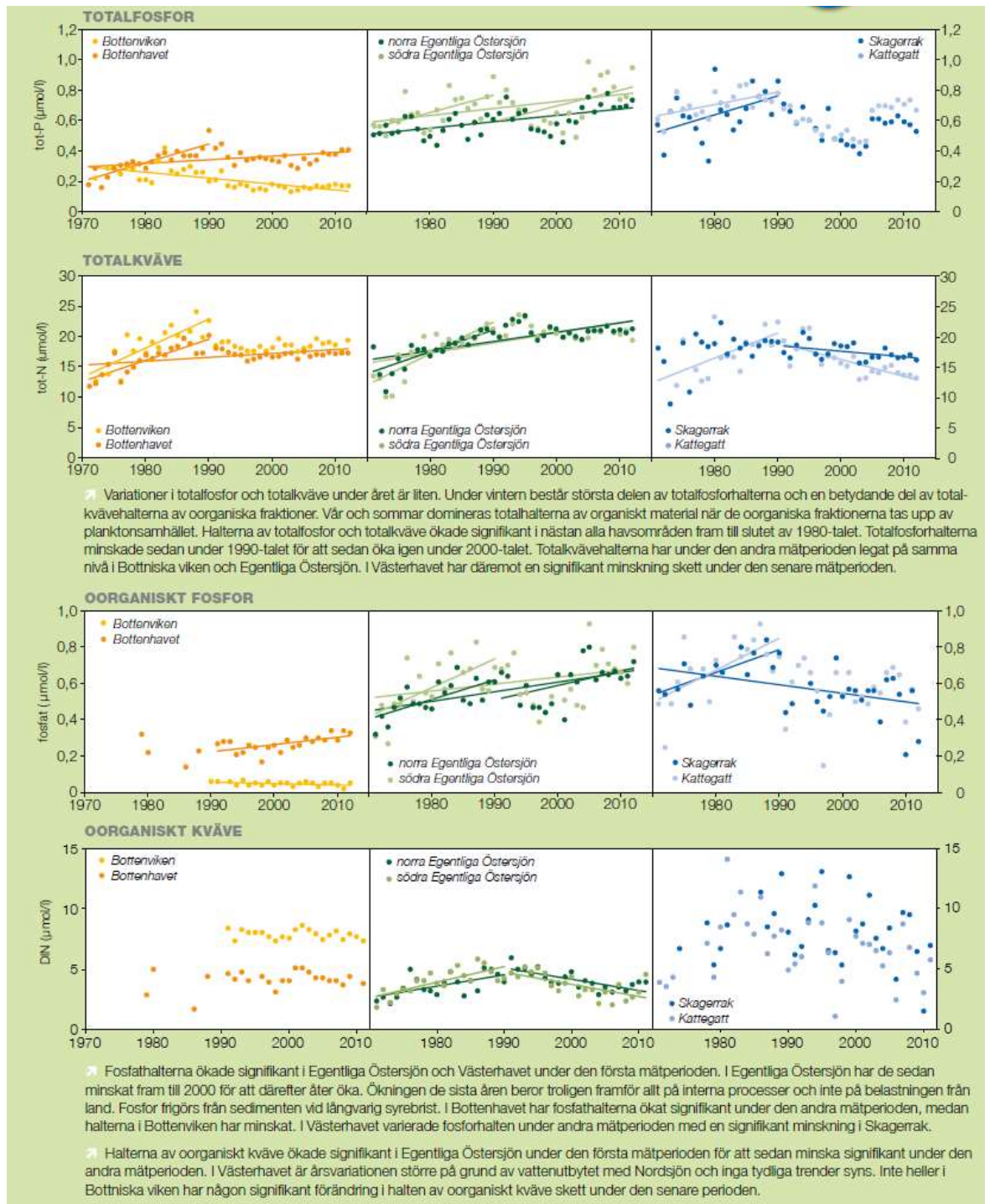


Figur 5.5. Modellerad utveckling av kvävefixering i Finska viken (BALTSEM). Gråa staplar representerar utvecklingen vid samma belastning som under referensperioden (1997-2003) under hela scenarioperioden, tjock linje representerar 11-årigt glidande medelvärde och tunn linje representerar medelvärdet av 10 simuleringsutfall med varierande meteorologisk drivning (Reproducerad med tillstånd av BNI, ref. Bo Gustafsson).

Tillförsel av kväve från jordbrukets utgjorde ca 50 % av den totala belastningen till Nordsjön (Kattegatt och Skagerrak) och ca 30 % av den totala belastningen till Östersjön. Ungefär samma andelar gäller för tillförseln av fosfor (HaV, 2012a). Sammantaget för båda förvaltningsområdet utgör belastningen av kväve och fosfor från jordbruket 41 % respektive 44 % av respektive totalbelastning.

Trots den generellt minskade tillförseln av näringsämnen till Östersjön och Västerhavet de senaste årtiondena ger övervakningen en splittrad bild över utvecklingen av koncentrationerna för N och P. Den samlade bilden är stigande trender för Tot-P och oorganiskt fosfor i Östersjön (Bottniska viken och Egentliga Östersjön), undantaget är Västerhavet (Kattegatt och Skagerrak) som

uppvisar en sjunkande trend för fosfat. Även koncentrationen av Tot-P sjönk under 90-talet, en trend som avbröts efter 2005. Under 80-talet ökade halterna av både organiskt (Tot-N) och oorganiskt (DIN) kväve i samtliga bassänger. Efter 1990 har koncentrationerna minskat eller bibehållit samma nivå (Havet 2013/2014), se figur 5.6.



Figur 5.6. Sammantagen utveckling av närsaltskoncentrationerna i Östersjön och Västerhavet. Reproducerad med tillstånd av Havsmiljöinstitutet (Källa: Havet 2013/2014).

Tungmetaller och farliga ämnen

Emissioner av tungmetaller och organiska miljögifter har minskat drastiskt under de senaste årtiondena. Detta har också lett till minskad atmosfärisk deposition på jordbruksmark med resulterande sjunkande belastning från jordbruksmark. Diffusa emissioner är emellertid höga från skogsmark (SMED 2010). När det gäller utvecklingen av läckaget av metylkvicksilver (MeHg) är bilden osäker. Åtgärder för att undvika läckage (exv. minskade körskador vid avverkning och avverkning vintertid) leder till minskad tillförsel av MeHg. Samtidigt kan ökade nederbörds mängder och högre medeltemperaturer dels medföra förbättrade förutsättningar för bildande MeHg, och dels ökad transport till havet då MeHg är knutet till organiskt kol som uppvisar en ökande trend vilket till del kan kopplas till ökade flöden (Erlandsson et al. 2008).

Kadmium ingår i råfosfat som används vid gödseltillverkningen. Både halten av kadmium och försäljningen av mineralgödsel har haft en minskande trend sedan 80-talet men har under senare år stabiliserats (Almgren 2009). Givet antaganden om fortsatta effektiviseringar inom jordbruket, samt insatser mot läckage av näringsämnen från jordbruksmark (fosfor i det här fallet), antas belastningen av kadmium från jordbruksmark ligga kvar på nuvarande nivå eller minska.

Detaljer med avseende på utvecklingen av indikatorerna till 2020 och 2050 ges i bilaga 2.

5.5.3 Scenario för belastningar från marin turism och rekreation

Tillförsel av näringsämnen och organiskt material från fritidsbåtar

Tillförsel av näringsämnen och organiskt material från fritidsbåtar sker främst genom dumpning av toalettavfall till havs. Från och med 1 april 2015 införs ett totalförbud mot detta förfarande (TSFS 2012:13). Givet detta bedöms belastningen minska kraftigt till 2020. Givet motståndet bland fritidsbåtägare till beslutet finns det viss anledning att misstänka att övergången kommer att ta viss tid varför en fortsatt minskning fram till 2050 bedöms rimlig.

Tillförsel av farliga ämnen från fritidsbåtar

Tillförsel av farliga ämnen från fritidsbåtar sker främst genom användet av giftiga bottenfärger. HaV beräknar att det finns omkring 880 000 fritidsbåtar i sjödugligt skick och att en fjärdedel av dessa använder någon form av bottenfärg för att motverka påväxt. Fram till 1990-talet användes i stor utsträckning Tributyltenn (TBT) vilket anses vara ett av de farligaste ämnen människan släppt ut i stora mängder och användandet är därför förbjudet idag (Hav, 2012a). Dock finns betydande mängder TBT deponerat i bottensediment vilket kan frigöras vid exempelvis muddring. Idag är det istället koppar som står för den övervägande majoriteten av utsläppen. Den framtida utvecklingen är beroende av två faktorer; antalet fritidsbåtar samt tillgänglighet till miljövänliga alternativ. HaV (2014) bedömer att utvecklingen för fritidsbåtlivet är svagt negativ med både färre antal nyregistrerade båtar och antal gästnätter.

Beträffande teknikutveckling drar HaV (2012a) slutsatsen att det bedrivs intensiv forskning både kring nya typer av färger, baserade på så kallade *biocider* samt mekaniska metoder som spolplattor och borstning. Dock går denna forskning relativt långsamt och det bedöms att mer forskning och information behövs. Sammantaget bedöms tillförseln av farliga ämnen vara relativt konstant till 2020 samt något minskande till 2050.

Tillförsel av näringsämnen och organiskt material från passagerartrafik

Belastningen utgörs av i huvudsak två faktorer, utsläpp av övergödande ämnen från drivmedel samt utsläpp av toalettavfall. Utsläppen av drivmedel behandlas under sjöfartens belastning. Utsläpp av toalettavfall från yrkestrafik är sedan 1990-talet förbjudet för all yrkestrafik på svenskt sjöterritorium och svensk ekonomisk zon. För kryssningsfartyg och andra passagerarfartyg som färjor införs dessutom ett förbud mot utsläpp av toalettavfall på internationellt vatten i Östersjöområdet från och med 2016 för nya fartyg och 2018 för befintliga fartyg. Utvecklingen för passagerartrafiken bedöms, som tidigare konstaterats, vara svagt positiv men konjunkturberoende. Sammantaget bedöms belastningen i form av tillförsel av näringsämnen därför minska relativt kraftigt fram till 2020 för att därefter plana ut.

Tillförsel av farliga ämnen från passagerartrafik

Här behandlas endast tillförseln av farliga ämnen i form av bottenfärg då tillförsel från exempelvis drivmedel behandlas under sjöfart. Svenskflaggade fartyg får bemålas med i första hand zink-, koppar- och kopparpyritionfärger. Reglerna skiljer sig dock åt mellan Östersjön och Västerhavet samt Bottniska viken där ingen bemålning är tillåten. Generellt bedöms belastning ha en likartad utveckling som för fritidsbåtottenfärger, dock med fördröjning då insatserna som krävs för implementering är betydligt större och mekaniska åtgärder som bottentvätt är troligen inte praktiskt genomförbara. Således bedöms belastningen öka svagt till 2020 för att sedan plana ut. Havsmiljöinstitutet (2014) bedömer också att även om ett totalförbud mot giftiga ämnen i bottenfärg skulle införas idag skulle problemet i form av deponier i bottensediment finnas kvar för lång tid framöver.

Tillförsel av näringsämnen från enskilda avlopp i kustnära fritidsboenden

Fosfor härstammande från disk- och tvättmedel från enskilda avlopp utgör en stor övergödande belastning på Östersjön. I Sverige är sedan 2008 användandet av fosfater i disk- och tvättmedel kraftigt begränsat och i enlighet med detergentförordningen (684/2004) implementeras liknande regler för hela EU i två steg, 2013 och 2017 (Kemikalieinspektionen, 2013). Baserat på detta bedöms belastningen minska kraftigt till 2020 för att därefter fortsätta att minska i avtagande takt.

Marint skräp

Marint skräp utgör en allvarlig och ökande belastning på den marina miljön (HaV 2012c). Vid det rundabordssamtal mellan forskare och aktörer som arrangerades av organisationen *Baltic Marine Litter* hösten 2014 argumenterades det att marint skräp utgör ett av de tre största problemen för Östersjön. Vidare ansåg panelen att marin turism och rekreation utgör en av de största källorna till nedskräpningen (MARLIN, 2014). Som underlag till den inledande bedömningen togs rapporten *Marine Litter in Sweden* fram (HaV, 2012c). Där redogörs både för det aktuella forskningsläget samt för en enkätundersökning med deltagare i form av företag eller organisationer, som orsakar eller är drabbade av marin nedskräpning. En generell slutsats från rapporten är att belastningens storlek är svår att utvärdera då det saknas en funktionell indikator eller standardiserad mätmetod. Den egna enkäten pekar mot att de berörda aktörerna tror på en långsam minskning av marint skräp både till 2020 och 2050. Under antagandet att mängden skräp är en direkt funktion av de aktiviteter som orsakar skräpet kan vi använda prognoserna för dessa aktiviteter för att göra trendbedömningar. Givet att omfattningen av marin turism och rekreation fortsätter att öka kan vi alltså anta att även det skräp som uppstår i och med detta kommer att öka. Detta bör dock kontrasteras mot en ökande medvetenhet om miljön samt en bättre infrastruktur för att ta hand om avfall både vid stränder och i exempelvis gästhamnar.

Undervattensbuller

Marin turism och rekreation sprider undervattensbuller genom passagerarfärje- och kryssningstrafik. Två trender behöver tas i beaktande; dels trafikslagets tillväxt och dels teknikutvecklingen för att minska buller. Turistnäringens Utvecklingscenter (TRIP) bedömer att turismen som helhet kommer att fortsätta att växa. Tillväxten i stort begränsas framförallt av att näraliggande ekonomiers tillväxttakt dämpas och att det råder viss osäkerhet om det globala ekonomiska läget. För kryssningstrafik bedöms två faktorer kunna dämpa tillväxten. För det första hamnkapaciteten vilken främst påverkar större kryssningsfartyg och för det andra nya hårdare miljöregler, exempelvis det skärpta svaveldirektiv som träder i kraft 1 januari 2015. Det pågår även långt gångna förhandlingar om att inrätta ett så kalla kvävekontrollområde (NECA) i Östersjön, vilket troligen kommer att göras på horisonten efter 2020. Teknikutvecklingen är intensiv men ännu i sin linda, bland annat bedrivs forskning om hur propellerdesign kan minska buller. Även dessa effekter beräknas få genomslag efter 2020.

Sjöfågel- och säljakt

Ejdern är den mest betydelsefulla arten för sjöfågeljakten i Östersjön med omkring 50 000 skjutna fåglar årligen vilket utgör omkring 10 % av det övervintrande beståndet. Detta är en ungefärlig halvering av antalet för 20 år sedan vilket i sin tur var en halvering jämfört med 1970-talet (MFB, 2012). Denna kraftiga minskning av beståndet tros dock inte vara direkt orsakat av jakt utan av en lång rad faktorer, varav födobrist i form av musslor anses vara en av de viktigaste. Denna brist är i sin tur orsakat av miljöproblem så som

tillförsel av farliga ämnen. Minskningen bedöms dessutom vara accelererande på senare år. Miljöforskningsberedningen föreslår i sin rapport 2012 att jakten på ejderhonor i dagsläget bör stoppas helt för att öka beståndets reproduktion.

På grund av de skador sälarna kan orsaka fiskeredskap kan Naturvårdsverket ge tillstånd för skydds jakt av de tre i Sverige förekommande sälarterna. Beståndet av gråsäl i Östersjön beräknas uppgå till 30 000 individer och beståndet av knobbsäl i Kattegatt och Skagerack till 17000. Dessa bestånd har vuxit under den senaste 20 åren men från ett längre perspektiv vet vi att sälbestånden periodvis drabbas av så kallad *säldöd* vilket innebär att upp emot hälften av beståndet slås ut av olika former av virusinfektioner. Naturvårdsverket utredde 2013 frågan om möjligheten för licensjakt på säl och fann att detta, givet dagens starka bestånd, är förenligt med de direktiv som satts upp av HELCOM.

Detaljer med avseende på utvecklingen av belastningar till 2020 och 2050 ges i bilaga 2.

5.5.4 Marin turism och rekreation – utveckling av indikatorer

Belastningarna från marin turism innefattar exempelvis tillförsel av näringsämnen, orsakande av undervattensbuller och tillförsel av marint avfall. Tillförsel av näringsämnen kommer både från passagerar- och kryssningstrafik, fritidsbåtar samt från enskilda avlopp i fritidshus. Påverkan på övergödningssindikatorerna från passagerartrafiken bedöms sammantaget vara stabil eller svagt ökande fram till 2020 givet ökande trafik för att därefter minska till 2050 givet bland annat ny lagstiftning för både drivmedel och dumpande av toalettavfall. Tillförsel av fosfor från enskilda avlopp väntas minska givet att bruket av fosfater beläggs med ännu hårdare inskränkningar samt att fler avlopp ansluts till det kommunala systemet. Tillförsel av näringsämnen från fritidsbåtar kommer till stor del från dumpande av toalettavfall. Ny lagstiftning på området som träder i kraft 2015 väntas minska effekten på indikatorerna för övergödning. Vidare ses ingen generell ökning av fritidsbåttrafiken, snarare en svagt nedåtgående trend.

Marin turism och rekreation antas stå för en betydande del av den marina nedskräpningen, både genom passagerar- och färjetrafik samt genom exempelvis dagsbesök vid kuster och stränder. Denna indikator är ännu ej funktionell, men effekten på den väntas vara svagt negativ fram till 2020 givet ökande marin turism och rekreation. Därefter väntas ökad miljömedvetenhet och förbättrad infrastruktur för att ta hand om skräp minska effekten på indikatorn.

Detaljer med avseende på utvecklingen av indikatorer till 2020 och 2050 ges i bilaga 2.

5.5.5 Scenario för belastningar från avloppsreningsverk

Näringsämnen

Utsläppen av näringsämnen från kommunala reningsverk (>2000 pe) minskade dramatiskt från 1990 till 2000 (ca 60 % för Tot-P ca 28 % för Tot-N). Från millennieskiftet och fram till idag har minskningen fortsatt med avseende på fosfor i ungefär samma takt medan utsläppen av Tot-N endast minskat med ca 10 % under samma period. Både biologisk (BOD₇) och kemisk (COD_{cr})

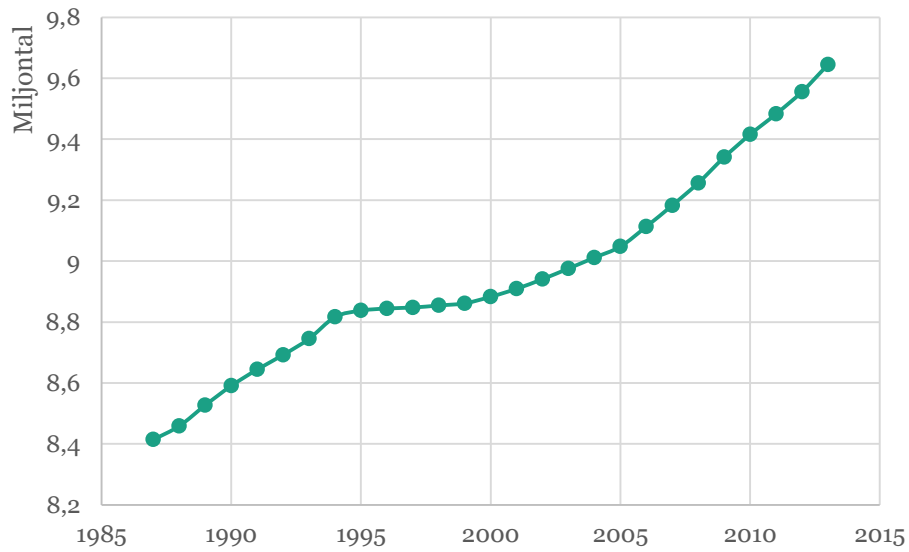
syreförbrukande effekt i det renade avloppsvattnet har minskat kontinuerligt sedan 90-talet (SCB 2012), se tabell 5.9.

Tabell 5.9. Utsläpp från kommunala reningsverk 2012 inom avrinningsregioner, ton.

Avrinningsregion	Tot-P	Tot-N	NH4-N	BOD7	CODCr
Bottenviken	15	1 273	913	638	2 394
Bottenhavet	36	3464	2 555	1 274	6 131
Östersjön	122	7 246	3 087	2 878	21 468
Öresund	21	756	167	465	2 971
Kattegatt	76	4 085	2 403	2 578	13 341
Skagerrak	5	296	172	159	958
Totalt 2012	275	17 210	9 297	7 993	47 264
Totalt 2010	267	17 419	9 496	7 908	46 510
2008	313	18 433	9 715	7 447	46 893
2006	362	18 347	9 743	8 570	50 118
2004	318	17 779	9 168	7 869	48 315
2002	351	18 036	9 376	8 158	49 903
2000	424	18 977	9 954	9 784	57 472
1998	430	21 376	-	11 270	58 463
1995	470	25 940	-	13 060	66 840
1992	470	25 310	-	12 205	62 190
1990	655	26 200	-	14 050	69 150
1987	1050	25 600	-	16 700	66 300

Källa: SCB (2012)

De kommunala reningsverkens andel av närsaltsbelastningen från landbaserade källor beräknades 2009 till 32 % i Östersjön och 21 % i Västerhavet (Tot-N). För fosfor var motsvarande siffror 25 % för Östersjön och 8 % för Västerhavet (SMED, 2011). Utsläppsminskningarna ska ses mot bakgrund av den befolkningsökning som ägt rum under motsvarande perioder, ca 3,3 % mellan 1990-2000 och ca 7 % mellan 2000-2012 (se figur 5.7).



Figur 5.7. Befolkningsutvecklingen i Sverige under perioden 1987-2013¹⁷.

Tungmetaller och farliga ämnen

Även utsläppen av tungmetaller uppvisar över lag sjunkande trender i tabell 5.10 nedan. Från inledningen av 1990-talet visar insamlad data följande utsläppsreduktioner jämfört med 2012 års nivåer;

- Pb ca 87 %
- Cd ca 83 %
- Cu ca 25 %
- Cr ca 82 %
- Hg ca 83 %
- Ni ca 49 %
- Zn ca 28 %

¹⁷http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__BE__BE0101__BE0101A/BefolkningNy/?rxid=0fff37b2-ffa7-460a-bc1e-7ea1f56ff568

Tabell 5.10. Utsläpp från kommunala reningsverk av tungmetaller 2012, redovisning för avrinningsområden och reningsmetoder, kg.

Avrinningsregion/ Reningsmetod	Pb	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn
Bottenviken	21	3	362	46	3	188	986
Bottenhavet	31	8	1 145	120	8	428	3 406
Eg. Östersjön	190	27	4 607	450	17	2 237	15 650
Öresund	28	3	896	104	5	457	1 163
Kattegatt	96	11	3 495	213	12	837	5 495
Skagerrak	4	1	80	12	1	21	234
Biologisk	-	-	-	-	-	-	-
Kemisk	11	2	231	21	2	69	510
Bio-kem (knov.)	94	14	2 360	198	13	740	5 765
Bio-kem (kompl.)	2	1	27	5	1	22	91
Bio-kem (kväve)	261	37	7 936	722	30	3 336	20 568
Totalt 2012	368	53	10 554	946	45	4 168	26 934
Totalt 2010	666	56	10 008	1 386	47	3 897	24 498
Totalt 2008	588	49	11 172	1 671	50	4 837	21 754
Totalt 2006	718	68	11 363	2 445	58	5 506	25 718
Totalt 2004	1 000	106	11 076	2 128	60	4 866	22 929
Totalt 2002	1 257	100	11 830	2 157	68	6 034	28 286
Totalt 2000	1 516	195	12 988	2 622	78	7 115	35 018
Totalt 1998	1 464	137	15 377	3 308	304	7 603	32 346
Totalt 1995	2 375	270	17 375	3 040	530	7 800	52 000
Totalt 1992	2 960	325	14 060	5 420	270	8 165	37 420

Källa: SCB (2012)

Detaljer med avseende på utvecklingen av belastningar till 2020 och 2050 återfinns i bilaga 2.

Näringsämnen

Utsläppen av näringsämnen från kommunala reningsverk (>2000 pe) har minskat under de senaste 20 åren pga. förbättrad teknik och skärpta utsläppskrav. Samtidigt har belastningen av avloppsvatten till reningsverken ökat i takt med en växande befolkning. Den minskande trenden förväntas fortsätta under perioden fram 2020 med ett positivt bidrag till utvecklingen av övergödningsindikatorerna som följd. Om utvecklingen består under perioden fram till 2050 är mer osäker pga. befolkningsökningen.

Tungmetaller och farliga ämnen

Utsläppen av tungmetaller bedöms följa den pågående trenden under perioden fram 2020. Om den pågående trenden med minskande luftemissioner, minskat använde av kadmiumhaltigt handelsgödsel samt annan användning av tungmetaller i samhället fortsätter, så kan den minskande trenden i utsläppen från avloppsreningsverken antas fortsätta även för perioden fram till 2050.

Detaljer med avseende på utvecklingen av indikatorer till 2020 och 2050 ges i bilaga 2.

5.5.6 Scenario för belastningar från sjöfart exkl. passagerartrafik

Sjöfart kan leda till en rad belastningar, t.ex. följande:

- Undervattensbuller
- Skräp
- Avloppsvatten
- Risker för introduktion av främmande arter
- Luftutsläpp, däribland:
 - CO₂
 - NO_x
 - SO₂
- Operativa utsläpp av olja från propellersystem
- Utsläpp av PAH från förbränning av bränsle
- Belastningar från miljögifter som används i båtbottnfärg
- Illegala oljeutsläpp
- Utsläpp av olja eller andra miljöskadliga ämnen till följd av olyckor
- Abrasion vid ankring

Givet de prioriteringar som görs i detta uppdrag fokuserar vi på ett fåtal av dessa belastningar, som antas ha särskilt stor påverkan på indikatorer av särskild betydelse för ekosystemtjänster som kopplar till rekreation. Följande huvudtyper av belastningar ingår i analysen: deposition av kväve, vattenburet kväve och fosfor, oljeutsläpp, samt marint skräp.

Deposition av kväve

Belastningen av luftburet kväve från sjöfart kommer i huvudsak från utsläpp av kväveoxider (NO_x) till följd av förbränning av bränsle. Stål et al. (2011)

förutspår en ökning av NO_x-utsläpp från sjöfarten fram till 2020. Därefter är utvecklingen osäker, till följd av å ena sidan en ökning i fartygstrafiken, men å andra sidan minskade utsläpp per fartygskilometer till följd av internationella konventioner som sannolikt instiftas. Ett exempel på ett möjligt internationellt styrmedel är NECA¹⁸ som regleras under Marpol, och innebär restriktioner avseende NO_x-utsläpp från sjöfart. HELCOM (2013) rapporterar att diskussioner kring att göra Östersjön till ett NECA-område förs mellan medlemsländerna. Vidare är det möjligt att teknikförbättringar i förbränningen, till exempel till följd av en övergång till förvätskad naturgas (LNG) som bränsle, eller med hjälp av efterbehandlingsteknik eller motorförbättringar, kan leda till en effektivare sjötransport med avseende på NO_x-utsläpp. Sannolikt är de internationella konventionerna en stor påverkansfaktor för huruvida rederierna satsar på dessa teknikförbättringar.

Vattenburet kväve och fosfor

Enligt IMO Marpol är det tillåtet att släppa ut svartvatten (från WC) på ett avstånd av minst 12 nautiska mil från kusten. För gråvatten (från kök, dusch och tvätt) finns inga restriktioner. Reglerna är dock på väg att skärpas i och med att IMO 2011 godkänt HELCOMs ansökan om att göra Östersjön till ett specialområde för avloppsvatten. 2018 kommer alla utsläpp av avloppsvatten från färjor och kryssningstrafik i Östersjön att vara förbjudna (Havsmiljöinstitutet, 2014).

Oljeutsläpp

IVL (2012) studerade utsläpp till följd av olyckor och antar för 2020 respektive 2050 att risken ökar till följd av en ökande trafik. Inga antaganden görs för hur sannolikheten för olyckor som leder till utsläpp förändras per transport. Vi följer här detta antagande för ett BAU-scenario. Vad gäller avsiktliga utsläpp kan konstateras att övervakningen ökar och att trenden för observerade utsläpp är minskande (HELCOM, 2010b). Vi antar att trenden kommer att fortsätta svagt nedåt både till 2020 och 2050.

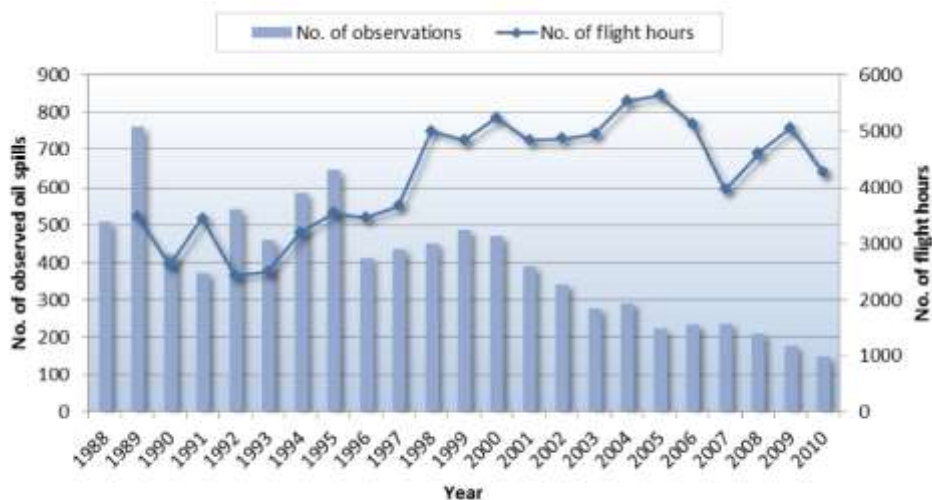
Vad gäller operativa utsläpp till följd av läckage från propellersystem antar vi en ökning fram till 2020 och 2050 i ett BAU-scenario, till följd av ökad trafik.

Nedskräpning

Kinell et al (HaV 2012d) ger en översikt över marint skräp ur ett östersjöperspektiv. Skräp från sjöfart regleras strikt i MARPOL Annex V. Vi har inte tillgång till tidsserier för skräp som härstammar från sjöfarten. Vi antar i ett BAU-scenario att nedskräpningen från fartyg står i proportion till trafiken och därmed ökar till 2020 respektive 2050.

Detaljer med avseende på utvecklingen av belastningar till 2020 och 2050 ges i bilaga 2.

¹⁸ Se t.ex. <http://www.northsweden.eu/transportpolitik/nyheter/baltic-sea-neca.aspx>

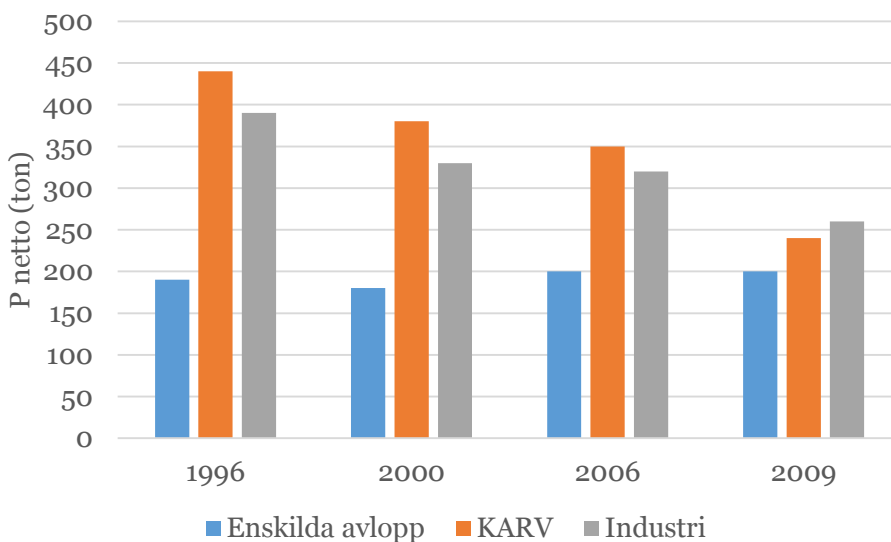


Källa: Annual 2010 HELCOM report on illegal discharges observed during aerial surveillance.

Figur 5.8. Utvecklingen av antalet upptäckta olagliga oljeutsläpp i Östersjön i relation till antal övervakningstimmar av flyg.

5.5.7 Scenario för belastningar från enskilda avlopp

Beräkningar från SMED (2009) visar på en svag ökning av tillförseln av fosfor från enskilda avlopp vilket förklaras av ett ökat antal anläggningar.



Figur 5.9. Nettobelastning av fosfor från punktkällor år 1995, 2000, 2006, och år 2009 (ton/år) (Källa: SMED 2011)

Åtgärdstakten av enskilda avlopp och bristfälliga mindre avloppsanläggningar är mycket låg. Havs- och vattenmyndigheten bedömer att det kommer ta 70 år med den nuvarande takten innan alla anläggningar är åtgärdade. I en utredning från 2013 lägger myndigheten fram ett antal förslag till förändringar av befintliga och nya styrmedel för att öka åtgärdstakten (HaV, 2013b).

För samtliga övergödningsindikatorer bedöms belastningen av näringsämnen från enskilda avlopp förbli konstant under perioden fram till 2020. För perioden fram till 2050 kan en viss förbättring förutses givet det pågående åtgärdsarbetet. Vidare kommer sannolikt skärpningar att genomföras när det gäller av bestämmelserna kring funktionen hos enskilda avlopp vilket bedöms kunna skynda på åtgärdstakten. Detaljer med avseende på utvecklingen av belastningar och indikatorerna till 2020 och 2050 ges i bilaga 2.

5.5.8 Sammanställning av utveckling hos belastningar och indikatorer från aktiviteter med betydelse för marin turism och rekreation

Bedömningarna av utvecklingen för indikatorerna bygger dels på beaktande av utvecklingen hos de aktiviteter/sektorer som ger upphov till belastningen, och dels på utvecklingen hos belastningarna från respektive sektor/aktivitet. En stark utveckling av en aktivitet/sektor är inte självklart synonym med ökad miljöbelastning. Ett exempel ges av det årliga antalet upptäckta olagliga oljeutsläpp som stadigt minskat trots den växande sjöfarten i Östersjöområdet.

Detaljerade beskrivningar av trender för belastningsutveckling och utveckling för indikatorer återfinns i bilaga 2.

Tabell 5.11. Sammanvägd bedömning av belastningarnas utveckling per aktivitet i referensscenariot 2020/2050. Sammanställningen bygger på trender hos belastningstyperna från respektive sektor (för detaljerade beskrivningar, se bilaga 2).

Aktivitet	2020	2050
Kustnära industri	2	2
Jord- och skogsbruk	0	1
Avloppsreningsverk	1	1
Sjöfart exkl. passagerartrafik	-1	0
Marin turism och rekreation	0	1
Enskilda avlopp	0	1

+2	Betydande positiv effekt på belastning och berörd indikator
+1	Mindre betydande positiv effekt på belastning och berörd indikator

0	Ingen betydande effekt på belastning och berörd indikator
-1	Mindre betydande negativ effekt på belastning och berörd indikator
-2	Betydande negativ effekt på belastning och berörd indikator

Tabell 5.12. Sammanvägd bedömning av effekten på indikatorer för miljöstatus från samtliga belastande sektorer/aktiviteter.

Indikator för miljöstatus/Belastning	Period	Kustnära industri	Jord- och skogsbruk	Avloppsreningsverk	Sjöfart exkl. passagerartrafik	Marin turism och rekreation	Enskilda avlopp	Exogena faktorer	Sammanvägd bedömning
1.3A Produktivitet hos havsörn	2020	2			0				2
	2050	2			0				2
1.3B Späcktjocklek hos säl	2020	2							2
	2050	2							2
1.3C Dräktighetsfrekvens hos säl	2020	2							2
	2050	2							2
1.5A Djuputbredning av makrovegetation i kustvatten	2020								
	2050								
1.6B Andelen stora individer i fisksamhället i utsjövatten	2020								
	2050								
1.6C Bottenfaunaindex (BQI) för kustvatten	2020	2	1	1	-1	0	0		1
	2050	2	1	0	0	1	1		1
1.6D Bottenfaunaindex (BQI) för utsjövatten	2020	2	1	1	-1	0	0		1
	2050	2	1	0	0	1	1		1
4.1A Produktivitet hos havsörn	2020	2							
	2050	2							
5.1A Koncentrationer av kväve och fosfor i kustvatten	2020	2	1	1	-1	0	0		1
	2050	2	1	0	0	1	1		1

5.1B Koncentrationer av kväve och fosfor i utsjövatten	2020	2	1	1	-1	0	0		1
	2050	2	1	0	0	1	1		1
5.2A Biomassa växtplankton i kustvatten (klorofyll a-koncentration och biovolym)	2020		1						1
	2050		1						1
5.2B Klorofyll a-koncentration i utsjövatten	2020	2	1	1	-1	0	0		1
	2050	2	1	0	0	1	1		1
5.2C Siktdjup i kustvatten	2020	2	1	1	-1	0	0		1
	2050	2	1	0	0	-1	-1		1
5.2D Siktdjup i utsjövatten	2020	2	1	1	-1	0	0		1
	2050	2	1	0	0	1	1		1
5.3A Djuputbredning av makrovegetation i kustvatten	2020	2	1	1	-1	0	0		1
	2050	2	1	0	0	1	1		1
5.3C Syrebalans i utsjövatten	2020	2	1	1	-1	0	0		1
	2050	2	1	0	0	1	1		1
5.3E Bottenfaunaindex (BQI) för kustvatten	2020								
	2050								
5.3F Bottenfaunaindex (BQI) för utsjövatten	2020								
	2050								
3.1A Fiskeridödlighet (F) 3.1D Andelen stora individer i fisksamhället i utsjövatten	2020								
	2050								
3.2A Lekbiomassa (SSB) för alla kommersiellt nyttjade bestånd som ingår i EU:s datainsamlingsförordning genom EU-kommissionens beslut 2010/93/EU1 (HVMFS2014:14)	2020								
	2050								
9.1A Substanser som regleras i förordning 1881/2006/EG	2020	2							2
	2050	2							2
8.1A Kvicksilver (Hg) och dess föreningar (CAS nr 7439-97-6)	2020	2	0	1					1
	2050	2	0	1					1
8.1B Hexaklorbensen (HCB) (CAS nr 118-74-1)	2020								
	2050								
8.1C Trend för ackumulerande farliga ämnen i biota	2020	2	0	1	0				1
	2050	2	0	1	0				1

8.2D Antal upptäckta olagliga utsläpp av olja och oljeliknande produkter per år	2020	-1							
	2050	-1							
10.1A Mängd avfall på referensstränder	2020				-1	-1			-1
	2050				-1	1			0

6 Ekosystemtjänsternas utveckling i referensscenariot

I detta avsnitt beskrivs utvecklingen av tillgången på intermediära och slutliga ekosystemtjänster fram till 2020 respektive 2050 givet den utveckling som uppskattats i referensscenariot kapitel 5 innefattande aktiviteter, belastningar och indikatorer för miljöstatus. Analyserna i genomförs utifrån ett ekosystemtjänstperspektiv baserat på Millenium Assessment (2005) och specifikt Garpe (2008). Analysen utgår från den analys som gjorts i den inledande bedömningen i HaV (2012a) med underlagsrapporter och har i förekommande fall uppdateras. Alltjämt gäller dock att slutsatserna vilar på en kvalitativ analys som baseras på erfarenhetsbaserade bedömningar beträffande identifierade ekosystemtjänster och samband mellan belastningar, indikatorer och ekosystemtjänster.

6.1 Utveckling av ekosystemtjänster med betydelse för kommersiellt fiske och vattenbruk

Fiskesektorn är huvudsakligen beroende av ekosystemtjänsten *Livsmedel* (P1) vilken är en producerande ekosystemtjänst som i sin tur beror på flera intermediära ekosystemtjänster såväl stödjande (S) som reglerande tjänster (R). *Livsmedel* (P1) är främst i detta fall kommersiella fisk och skaldjursarter vilka ofta befinner sig högt på näringskedjan (hög trofisk nivå). Kommersiellt fiske är därför beroende av ett fungerande ekosystem genom hela livsmedelskedjan såsom tillgängliga näringsämnen för *Primärproduktion* (S2), som är föda för växtätande fisk, vilket i sin tur är föda för kommersiella fiskarter. Även rovfiskar är beroende av en väl fungerande *Näringsvävsdynamik* (S3) som ger förutsättning för flera olika födoorganismer och *Biologisk mångfald* (S4), så att vid en försämrad reproduktion hos vissa bytesdjurarter finns det alltjämt andra bytesdjurarter att tillgå för rovfiskar, vilket alltså ger högre *Resiliens* (S6).

Det kommersiella fisket i sig har en negativ inverkan på flera av dessa ekosystemtjänster genom uttaget av arter (inkl. bifångst) från ekosystemet. Detta påverkar en mängd stödjade ekosystemtjänster; *Primärproduktion* (S2), *Biologisk mångfald* (S4), *Livsmiljö* (S5), och *Resiliens* (S6). Kommersiellt fiske har även indirekt negativ påverkan på *Sedimentbevarande* (R2) och *Minskad övergödning* (R3) och *Rekreation* (C1).

Underlagen till effektmatriisen i tabell 6.1 kommer från samband mellan belastningar, indikatorer samt berörda ekosystemtjänster vilka identifierats i kapitel 2-4 och bygger på Garpe (2008) som analyserat vilka belastningar som har dokumenterad påverkan på marina ekosystemtjänster men använder en annan kategorisering av belastningar än kommissionen.

Tabell 6.1. Ekosystemtjänster – belastningar och indikatorer till ekosystemtjänster för kommersiellt fiske och vattenbruk

	A1	A1	A1	A1	B1	B2	B2	C1	C2	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C4	C4	C4	D1	D2	D3	D4	D4
Ekosystemtjänster	Koncentrationer av kväve och fosfor i	Klorofyll a-koncentration i utsjövatten	Siktdjup i utsjövatten	Tillförsel av kväve och fosfor via avrinning och	Saknas	Skaltjocklek hos ägg från havsörn och	Antal upptäckta olagliga utsläpp av olja och	Saknas	Saknas	Abundans eller biomassa av nyckelart	Storleksstruktur hos nyckelart av fisk i	Fiskeridödlighet (F)	Kvot mellan fångst och biomassa	Lekbiomassa (SSB) för alla kommersiella	Biomassaindex	Storleksstruktur i fisksamhället i	Andelen stora individer i fisksamhället i	Abundans eller biomassa av viktiga	Saknas	Saknas	Temperatur och salthalt	Mängd avfall på referensstränder	Mängd avfall på havsbotten
	5.1D	5.2B	5.2D	A.1.1		8.2A	8.2D			1.2D	1.3E	3.1A	3.1B	3.2A	3.2B	1.6A	1.6B	1.6E			7.1A	10.1A	10.1B
	A: Tillförsel av näringsämnen och				B: Tillförsel av farliga ämnen			C: Biologisk störning											D: Fysisk störning				
S2 Primärproduktion	1	1	0	1	-2	-1	-2	0	0	2	2	-2	2	2	2	1	1	1	0	0	0	0	-1
S4 Biologisk mångfald	-2	-2	-2	-1	-2	-1	-2	-1	-1	2	2	-2	2	2	2	1	1	1	-2	-2	-1	0	0
S5 Livsmiljö	-2	-2	2	-2	-2	-1	-2	-1	-1	1	1	-1	1	1	1	1	1	1	-2	-2	-1	0	0
R1 Klimatreglering	1	1	1	1	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R2 Sedimentbevarande	-1	-1	-1	-1	-1	0	-2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-2	-2	0	0	-1

R3 Minskad övergödning	-2	-2	2	-1	-1	0	-2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	0	0	-1
	A1	A1	A1	A1	B1	B2	B2	C1	C2	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C4	C4	C4	D1	D2	D3	D4	D4
Ekosystemtjänster	Koncentrationer av kväve och fosfor i	Klorofyll a-koncentration i utsjövattnet	Siktdjup i utsjövattnet	Tillförsel av kväve och fosfor via avrinning och	Saknas	Skattjocklek hos ägg från havsörn och	Antal upptäckta olagliga utsläpp av olja och	Saknas	Saknas	Abundans eller biomassa av nyckelart	Storleksstruktur hos nyckelart av fisk i	Fiskeridödighet (F)	Kvot mellan fångst och biomassa	Lekbiomassa (SSB) för alla kommersiella	Biomassaindex	Storleksstruktur i fisksamhället i	Andelen stora individer i fisksamhället i	Abundans eller biomassa av viktiga	Saknas	Saknas	Temperatur och salthalt	Mängd avfall på referensstränder	Mängd avfall på havsbotten
	5.1D	5.2B	5.2D	A.1.1		8.2A	8.2D			1.2D	1.3E	3.1A	3.1B	3.2A	3.2B	1.6A	1.6B	1.6E			7.1A	10.1A	10.1B
	A: Tillförsel av näringsämnen och				B: Tillförsel av farliga ämnen				C: Biologisk störning										D: Fysisk störning				
R4 Biologisk reglering	-2	-2	2	-1	-2	0	-2	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1
R5 Reglering av föroreningar	-2	-2	2	1	-2	0	-2	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0
P1 Livsmedel	-2	-1	2	-1	-2	0	-2	-1	-1	2	2	-2	2	2	2	2	2	2	-1	0	0	0	0
P2 Råvaror	1	1	0	1	-1	0	-1	-1	-1	2	2	-2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0
P3 Genetiska resurser	-1	-2	0	-2	-2	-1	-1	-2	-2	2	2	-2	2	2	2	2	2	2	-1	-1	-1	0	0
C1 Rekreation	-2	-1	-2	-2	-2	-2	-2	2	2	2	2	-1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	0	-2	-2
C2 Estetiska värden	-1	-1	1	-1	-1	-1	-2	1	1	1	1	-1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	-2	-2

Genom att multiplicera tabell 5.7 - trendstyrka för belastning per aktivitet, tabell 5.8 - effektstyrka för belastning till indikatorer samt tabell 6.1 - effektstyrka för indikatorer till ekosystemtjänster så erhålls trendstyrkan för tillgången på respektive ekosystemtjänst i tabell 6.2 för 2020 respektive tabell 6.3 för 2050 nedan.

Trendstyrkan hos ekosystemtjänsterna är en uppskattning om hur mycket tillgången på varje ekosystemtjänst kommer att förändras jämfört dagens miljöstatus samt i vilken riktning (ökning eller minskning av tillgången) som trenden går.

Tabell 6.2. Beräknad trendstyrka för berörda ekosystemtjänster för kommersiellt fiske inkl. vattenbruk och berörda aktiviteter 2020

	Ekosystemtjänst		Sjöfart	Hamnar	Kablar och rörledning	Kommersiellt fiske	Vattenbruk
S2	Primärproduktion		-1	0	-1	3	0
S4	Biologisk mångfald		-13	-19	-17	-3	-2
S5	Livsmiljö		-22	-17	-14	-8	-3
R1	Klimatreglering		1	3	1	2	1
R2	Sedimentbevarande		-10	-14	-11	-2	-2
R3	Minskad övergödning		-19	-10	-7	-7	-2
R4	Biologisk reglering		-22	-12	-12	-7	-3
R5	Reglering av föroreningar		-18	-8	-10	-5	0
P1	Livsmedel		-18	-10	-6	-6	-2
P2	Råvaror		1	1	1	3	0
P3	Genetiska resurser		-16	-15	-11	-5	-4
C1	Rekreation		-13	-14	-10	-3	-4
C2	Estetiska värden		-16	-5	-3	-4	-4

Tabell 6.3. Beräknad trendstyrka för berörda ekosystemtjänster för kommersiellt fiske inkl. vattenbruk och berörda aktiviteter 2050

	Ekosystemtjänst	Sjöfart	Hamnar	Kablar och röfledningar	Kommersiellt fiske	Vattenbruk
S2	Primärproduktion	-2	-6	-2	12	0
S4	Biologisk mångfald	-26	-34	-34	25	-4
S5	Livsmiljö	-44	-28	-28	25	-6
R1	Klimatreglering	2	2	2	-2	2
R2	Sedimentbevarande	-20	-24	-22	24	-4
R3	Minskad övergödning	-38	-18	-14	25	-4
R4	Biologisk reglering	-44	-22	-24	2	-6
R5	Reglering av föroreningar	-36	-18	-20	9	0
P1	Livsmedel	-36	-18	-12	26	-4
P2	Råvaror	2	0	2	15	0
P3	Genetiska resurser	-32	-24	-22	27	-8
C1	Rekreation	-26	-30	-20	24	-8
C2	Estetiska värden	-32	-12	-6	17	-8

6.1.1 Sjöfart och hamnar

Påverkan i tillgång på ekosystemtjänster till följd av belastningen från sjöfart och hamnar beräknas öka något fram till 2020 för att öka i en negativ utveckling till 2050 främst på grund av förväntad tillväxt i sjöfart och hamnverksamhet för flera ekosystemtjänster. Det är främst de indikatorer som ger utslag på belastning A - tillförsel av näringsämnen som förklarar den negativa utvecklingen hos stödjade ekosystemtjänster S4 *Biologisk mångfald* och S5 *Livsmiljö*, de reglerande ekosystemtjänsterna främst R2 *Sedimentbevarande* och R3 *Minskad övergödning*. Även den producerande tjänsten P3 *Genetiska resurser* samt de kulturella ekosystemtjänsterna C1 *Rekreation* och C2 *Estetiska värden* påverkas också negativt av sjöfarten men i detta fall är det indikatorerna marint avfall som spelar in. Den negativa effekten på reglerande ekosystemtjänster kommer främst via indikatorerna under belastningen farliga ämnen och oljeutsläpp. Den större negativa utvecklingen till 2050 jämfört 2020

förklaras av tillväxten. Det ska dock tilläggas att den uppvisar viss känslighet om framtida styrmedel för internationell sjöfart kommer att införas.

6.1.2 Rörledningar och kablar

Belastning från tillväxten i nyanläggning och upprustning av befintliga kablar och rörledningar påverkar flera ekosystemtjänster negativt fram till 2020 och 2050. Den dominerande faktorn är en intensiv utbyggnad av vindkraftsparker till havs. Främst drabbade är de stödjade ekosystemtjänsterna S4 *Biologisk mångfald* och S5 *Livsmiljö* i form av lokala effekter och i viss mån reglerande ekosystemtjänster R2 *Sedimentbevarande*. Det är främst indikatorerna för belastningen tillförsel av näringsämnen och biologisk och fysisk störning som dominerar. Även P3 *Genetiska resurser* och C1 *Rekreation* samt C2 *Eстетiska värden* är påverkade via samma indikatorer.

6.1.3 Kommersiellt fiske och vattenbruk

Fram till 2020 väntas en försiktig återhämtning av fiskbestånden på grund av minskat fisketryck som följer av den gemensamma fiskeripolitiken samt nationella fiskestopp. Denna är dock osäker eftersom den beror på om kvoterna kommer att sättas i nivå med ICES rekommendationer eller inte. Allteftersom total tillåten fångstmängd förväntas anpassas bättre till MSY på längre sikt fram till 2050 så följer en positiv utveckling av de stödjande ekosystemtjänsterna S4 *Biologisk mångfald* och S5 *Livsmiljö* och P1 *Livsmedel*. Det är framförallt indikatorerna inom biologisk störning som spelar in. Återhämtningen påverkar även reglerande ekosystemtjänsterna R2 *Sedimentbevarande* och R3 *Minskad övergödning* samt producerande P3 *Genetiska resurser* i detta fall via indikatorerna för biologisk mångfald. Även den slutliga ekosystemtjänsten P1 *Livsmedel* påverkas inte minst via effekten som går via biologisk störning och fiskeridödlighet. En positiv påverkan sker även hos C1 *Rekreation* och C2 *Eстетiska värden* via utvecklingen hos indikatorerna inom kategorin biologisk störning.

Tillväxten inom vattenbruk väntas bli stor och har negativ påverkan via tillförsel av näringsämnen och organiska ämnen (främst via indikatorerna inom belastningen tillförsel av näringsämnen samt biologisk störning).

6.2 Utveckling av ekosystemtjänster med betydelse för marin turism och rekreation

I tabell 6.4 sammanfattas hur förändringar hos relevanta indikatorer påverkar flödet av de ekosystemtjänster som bedömts vara mest betydelsefulla för marin turism och rekreation (endast ekosystemtjänster som bedömts ha stor och/eller direkt betydelse för marin turism och rekreation ingår i analysen, se kap 4.2).

I tabellen anges exempelvis -2 för relationen mellan indikator 5.1B Koncentrationer av kväve och fosfor i utsjövatten och ekosystemtjänsten P1 *Livsmedel*. Angivelsen innebär att en ökning av näringsämneskoncentrationen med stor sannolikhet leder till en minskning av ekosystemtjänsten P1 *Livsmedel*.

Tabell 6.4 Ekosystemtjänster – belastningar och indikatorer till ekosystemtjänster för marin turism och rekreation

				A1		A1		A1										B2	D4
Ekosystemtjänster	Bottenfaunaindex (BQI) för kustvatten	Bottenfaunaindex (BQI) för utsjövatten	Koncentrationer av kväve och fosfor i kustvatten	Koncentrationer av kväve och fosfor i utsjövatten	Biomassa växtplankton i kustvatten (Klorofyll a-koncentration och Syrebalans)	Klorofyll a-koncentration i utsjövatten	Siktdjup i kustvatten	Siktdjup i utsjövatten	Djuputbredning av makrovegetation i kustvatten	Syrebalans i utsjövatten	Produktivitet hos havsörn	Späckfjocklek hos säl	Dräktighetsfrekvens hos säl	Produktivitet hos havsörn	Substanser som regleras i förordning 1004/2000/EG	Kviksilver (Hg) och dess föreningar (CAS nr 7490-07-01)	Trend för ackumulerande farliga ämnen i havsörn	Antal upptäckta olagliga utsläpp av olja och oljeliknande produkter	Mängd avfall på referensstränder
	1.6C	1.6D	5.1A	5.1B	5.2A	5.2B	5.2C	5.2D	5.3A	5.3C	1.3A	1.3B	1.3C	4.1A	9.1A	8.1A	8.1C	8.2D	10.1A
	A. Tillförsel av näringsämnen och organiskt material										B. Tillförsel av farliga ämnen						D: Fysisk Störning		
P1 Livsmedel	2	2	-2	-2	-2	-2	2	2	2	2	2	2	2	2	-2	-2	-2	-2	-1
P5 Utsmyckningar	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	-1
R5 Reglering av föroreningar	2	2	-2	-2	-2	-2	2	2	2	2	2	2	2	2	-2	-2	-2	-2	-1
R3 Minskad övergödning	2	2	-2	-2	-2	-2	2	2	2	2	2	2	2	2	-1	-1	-1	-1	0
R1 Klimatreglering	2	2	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	2	2	2	1	-1	-1	-1	-1	0
S5 Livsmiljö	2	2	-2	-2	-2	-2	2	2	2	2	2	2	2	2	-2	-2	-2	-2	-1

				A1		A1		A1											B2	
Ekosystemtjänster	Bottenfaunaindex (BQI) för kustvatten	Bottenfaunaindex (BQI) för utsjövattnen	Koncentrationer av kväve och fosfor i kustvatten	Koncentrationer av kväve och fosfor i utsjövattnen	Biomassa växtplankton i kustvatten (klorofyll a- koncentration och biomassa)	Klorofyll a-koncentration i utsjövattnen	Siktdjup i kustvatten	Siktdjup i utsjövattnen	Djuputbredning av makrovegetation i kustvatten	Syrebalans i utsjövattnen	Produktivitet hos havsörm	Späckfjocklek hos säl	Dräktighetsrekvens hos säl	Produktivitet hos havsörm	Substanser som regleras i förordning 1881/2006/EG	Kviksilver (Hg) och dess föreningar (CAS nr 7439-97-9)	Trend för ackumulerande farliga ämnen i biota	Antal uppträckta olagliga utsläpp av olja och oljeliknande produkter per år	Mängd avfall på referensstränder	
	1.6C	1.6D	5.1A	5.1B	5.2A	5.2B	5.2C	5.2D	5.3A	5.3C	1.3A	1.3B	1.3C	4.1A	9.1A	8.1A	8.1C	8.2D	10.1A	
	A. Tillförsel av näringsämnen och organiskt material										B. Tillförsel av farliga ämnen						D: Fysisk Störning			
S4 Biologisk mångfald	2	2	-2	-2	-2	-2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-2	-2	-2	0	
S6 Resiliens	2	2	-2	-2	-2	-2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-2	-2	-2	0	
R4 Biologisk reglering	2	2	-2	-2	-2	-2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-2	-2	-2	0	
S3 Näringsvävdynamik	2	2	-2	-2	-2	-2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-2	-2	-2	0	
C2 Estetiska värden	2	2	-2	-2	-2	-2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	-2	
C4 Kulturarv	2	2	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	2	2	2	2	-1	-1	-1	-1	-2	

I tabell 6.5 och 6.6 redovisas en skattning av utvecklingen hos de ekosystemtjänster (2020 och 2050) som bedömts vara de mest betydelsefulla för marin turism och rekreation. Skattningen bygger dels på trender för utvecklingen av indikatorerna till följd av utvecklingen för belastande aktiviteter/sektorer samt deras belastningar (tabell 5.13), och dels på sambandet (styrka och riktning) mellan indikatorerna och berörda ekosystemtjänster (tabell 6.4). Höga tal i tabellen ska tolkas som stor positiv påverkan på den aktuella ekosystemtjänsten till följd av minskad miljöbelastning från den aktuella sektorn/aktiviteten.

Mellan sektorn *Kustnära industri* och ekosystemtjänsten *P1 Livsmedel* anges exempelvis siffran 116. Den relativt höga siffran indikerar stor positiv effekt för *P1 Livsmedel* till följd av minskad miljöbelastning från *Kustnära industri* under perioden fram till 2020.

Figur 6.5. Beräknad trendstyrka för berörda ekosystemtjänster för marin turism och rekreation till 2020

	Ekosystemtjänstutveckling prognos 2020	Kustnära industri	Jord- och skogsbruk	Avloppsreningsverk	Sjöfart exkl. passagerartrafik	Marin turism och rekreation	Enskilda avlopp	Summering ¹⁹
P1	Livsmedel	116	40	44	-34	2	0	168
P5	Utsmyckningar	20	4	4	-2	2	0	28
R5	Reglering av föroreningar	116	40	44	-34	2	0	168
R3	Minskad övergödning	102	40	40	-36	0	0	146
R1	Klimatreglering	78	24	26	-22	0	0	106
S5	Livsmiljö	116	40	44	-34	2	0	168
S4	Biologisk mångfald	100	40	44	-36	0	0	148
S6	Resiliens	100	40	44	-36	0	0	148
R4	Biologisk reglering	100	40	44	-36	0	0	148
S3	Näringsvävsdynamik	100	40	44	-36	0	0	148
C2	Estetiska värden	88	40	36	-32	4	0	136
C4	Kulturarv	82	24	26	-18	4	0	118

¹⁹ Summeringen av effekten på ekosystemtjänsterna från samtliga belastande sektorer och aktiviteter ska tolkas med viss försiktighet. Tanken är inte att presentera en absolut prediktion utan snarare att ge en bild av utvecklingen för respektive ekosystemtjänst relativt övriga ekosystemtjänster. Utsagan görs med stöd i de trender vi kan se med avseende på sektorernas utveckling samt deras belastningar.

När det gäller enskilda avlopp bedöms inte den nuvarande åtgärdstakten av bristfälliga anläggningar vara tillräckligt hög för att någon positiv effekt på ekosystemtjänsterna från minskad näringstillförsel ska kunna förväntas till 2020. Samtidigt bedöms inte tillförseln öka, angivelsen blir därmed 0 för effekten på ekosystemtjänsterna.

Figur 6.6. Beräknad trendstyrka för berörda ekosystemtjänster för marin turism och rekreation till 2050

	Ekosystemtjänstutveckling prognos 2050	Kustnära industri	Jord- och skogsbruk	Avloppsreningsverk	Sjöfart exkl. passagerartrafik	Marin turism och rekreation	Enskilda avlopp	Summering
P1	Livsmedel	116	40	8	2	34	36	236
P5	Utsmyckningar	20	4	0	2	2	4	32
R5	Reglering av föroreningar	116	40	8	2	34	36	236
R3	Minskad övergödning	102	40	4	0	36	36	218
R1	Klimatreglering	78	24	4	0	22	22	150
S5	Livsmiljö	116	40	8	2	34	36	236
S4	Biologisk mångfald	100	40	8	0	36	36	220
S6	Resiliens	100	40	8	0	36	36	220
R4	Biologisk reglering	100	40	8	0	36	36	220
S3	Näringsvävsdynamik	100	40	8	0	36	36	220
C2	Estetiska värden	88	40	0	4	32	36	200
C4	Kulturarv	82	24	4	4	18	22	154

Beträffande den övergripande utvecklingen av ekosystemtjänsterna med betydelse för marin turism och rekreation, framgår att generella förbättringar Reglering av föroreningar, orsaken kan kopplas till de minskningar i utsläpp av förorenande ämnen samt näringsämnen från den kustnära industrin, jord- och skogsbruket samt avloppsreningsverken som förutses under perioden fram till 2020. De ekosystemtjänster som bedöms påverkas i minst grad är *P5 Utsmyckningar* samt *R1 Klimatreglering*.

För perioden fram till 2050 bedöms den positiva trenden inom kustnära industri fortsätta vilket indikeras av fortsatt hög positiv effektangivelse för ekosystemtjänsterna. Under samma period förväntas också åtgärderna mot bristfälliga enskilda avlopp börja få effekt vilket resulterar i positiva angivelser i förhållande till prediktionen för 2020 i tabell 6.5.

På grund av ökat tonnage inom sjöfarten förväntas negativa effekter på ekosystemtjänsterna från miljöbelastningen under perioden fram till 2020, se tabell 6.5. Trots en förutsedd fortsatt ökning av sjötrafiken under perioden fram till 2050 förväntas belastningen av näringsämnen minska, detta till följd bl.a. av nya styrmedel (förbud mot utsläpp av avloppsvatten) samt en generell teknikutveckling med avseende på NO_x-utsläpp. Förbättringen i förhållande till påverkan på ekosystemtjänsterna manifesterar sig i tabell 6.6 där motsvarande negativa angivelserna för 2020 (tabell 6.5) nu är positiva för perioden fram till 2050.

Den övergripande utvecklingen för perioden mellan 2020 och 2050 för ekosystemtjänster med betydelse för marin turism och rekreation är en förstärkning av den positiva utvecklingen som förutses för perioden fram till 2020. Orsaken kopplas till minskad belastning från sjöfarten, förväntade effekter från åtgärder mot läckage av näringsämnen från enskilda avlopp, två effekter som även förväntas medföra positiv effekt med avseende på belastningen från den marina turismen, se tabellen ovan. Strukturen från perioden fram till 2020 kvarstår med *P1 Livsmedel* och *S5 Livsmiljö* som de ekosystemtjänster med den mest gynnsamma utvecklingen samtidigt som *P5 Utsmyckningar* samt *R1 Klimatreglering* fortsätter att ha periodens svagaste utveckling.

6.3 Sammanvägd påverkan av belastningar på ekosystemtjänster

Tabellerna 6.7 och 6.8 visar en sammanvägd påverkan på ekosystemtjänster från samtliga sektorer som hanterats inom kommersiellt fiske och marin turism. De ekosystemtjänster som är relevanta för kommersiellt fiske och marin turism tillsammans är medtagna. Avgränsningarna är sedan tidigare baserade på Garpe (2008) och de ekosystemtjänster som har ”dokumenterad effekt” med avseende på berörda belastningar som är kopplade till de sektorerna kommersiellt fiske och marin turism.

Siffrorna i tabell 6.7 och 6.8 är en sammanlagd bedömning av styrkan hos den påverkan som belastningsutvecklingarna från respektive sektor orsakar. Som sådan kan den ge en indikation på hur tillgången på ekosystemtjänsterna kan komma att utvecklas, men det innebär inte att siffervärdena är samma sak som ekosystemtjänsternas utveckling. Kolumnen total påverkan på respektive ekosystemtjänst i tabell 6.7 och 6.8 är en summerad sammanvägning av påverkan från de olika sektorerna. Den är på samma sätt en indikation på hur tillgången på ekosystemtjänsterna kan komma att utvecklas till följd av belastningsutvecklingen från samtliga sektorer i tabellen, men det innebär inte att siffervärdena i kolumnen total påverkan är samma sak som ekosystemtjänsternas utveckling.

Som synes i tabell 6.7 och 6.8 kommer belastningarnas utveckling att ge positiv påverkan på berörda ekosystemtjänster. Den negativa påverkan som kommer från den ökande belastning på grund av tillväxt i sjöfart och hamnar till 2050, och som drabbar många av ekosystemtjänsterna via indikatorerna, motverkas av den positiva påverkan i form av minskande belastningar från

Tabell 6.7 Sammanvägd påverkan på ekosystemtjänster från belastningar per aktivitet 2020

	Ekosystemtjänstutveckling prognos 2020	Kustnära industri	Jord- och skogsbruk	Avloppsrensings verk	Sjöfart exkl. passagerartrafik	Marin turism och rekreation	Enskilda avlopp	Hamnar	Kablar och rörledningar	Kommersiellt fiske	Vattenbruk	Total påverkan
P1	Livsmedel	116	40	44	-34	2	0	-10	-6	-6	-2	144
R5	Reglering av föroreningar	116	40	44	-34	2	0	-8	-10	-5	0	145
R3	Minskad övergödning	102	40	40	-36	0	0	-10	-7	-7	-2	120
R1	Klimatreglering	78	24	26	-22	0	0	3	1	2	1	113
S5	Livsmiljö	116	40	44	-34	2	0	-17	-14	-8	-3	126
S4	Biologisk mångfald	100	40	44	-36	0	0	-19	-17	-3	-2	107
R4	Biologisk reglering	100	40	44	-36	0	0	-12	-12	-7	-3	114
C2	Estetiska värden	88	40	36	-32	4	0	-5	-3	-4	-4	120

Tabell 6.8 Sammanvägd påverkan på ekosystemtjänster från belastningar per aktivitet 2050

	Ekosystemtjänstutveckling prognos 2050	Kustnära industri	Jord- och skogsbruk	Avloppsrensings verk	Sjöfart exkl. passagerartrafik	Marin turism och rekreation	Enskilda avlopp	Hamnar	Kablar och rörledningar	Kommersiellt fiske	Vattenbruk	Total påverkan
P1	Livsmedel	116	40	8	2	34	36	-18	-12	26	-4	228
R5	Reglering av föroreningar	116	40	8	2	34	36	-18	-20	9	0	207
R3	Minskad övergödning	102	40	4	0	36	36	-18	-14	25	-4	207
R1	Klimatreglering	78	24	4	0	22	22	2	2	-2	2	154
S5	Livsmiljö	116	40	8	2	34	36	-28	-28	25	-6	199
S4	Biologisk mångfald	100	40	8	0	36	36	-34	-34	25	-4	173
R4	Biologisk reglering	100	40	8	0	36	36	-22	-24	2	-6	170
C2	Estetiska värden	88	40	0	4	32	36	-12	-6	17	-8	191

industri, jord- och skogsbruk samt enskilda avlopp och ett mer hållbart fiske till 2050. Mönstret för 2020 och 2050 är detsamma men det har hunnit utvecklas längre (dvs. påverkan har verkat längre) i det senare scenariot i tabell 5.18b.

Att många ekosystemtjänster påverkas i samma riktning hänger delvis samman med att en förändring i en belastning påverkar flera indikatorer samtidigt där var och en av indikatorerna påverkar flera stödjande och reglerande ekosystemtjänster och till sist producerande ekosystemtjänster. Detta får effekten att en förändring i en belastning (t.ex. näringsämnen) påverkar en mängd ekosystemtjänster i slutändan. Detta är en effekt av de korseffekter och systemekologiska samband som finns inom ekosystemet och som avspeglas i sambanden mellan belastningar och indikatorer.

7 Samhällsekonomiska konsekvenser för berörda ekosystemtjänster

I detta kapitel görs en värdering av de samhällsekonomiska konsekvenserna av att uppnå god miljöstatus. I bilaga 5 sammanfattas jämförelsen mellan aktuell status, utvecklingen i referensscenariot samt god miljöstatus hos de indikatorer som bedömts mest relevanta för de ekosystemtjänster som är kopplade till aktiviteterna kommersiellt fiske samt marin turism och rekreation. Den nuvarande statusen på ekosystemtjänsterna i den marina miljön bedöms i stor utsträckning vara oförändrade i förhållande till det tillstånd som beskrivs i HaV (2012a). Det kan konstateras att vissa av indikatorerna i nuläget befinner sig på god status, medan ett glapp finns för andra indikatorer. Trendpilarna i tabellen i bilaga 5 beskriver utvecklingen för indikatorerna i förhållande till god miljöstatus och inkluderar både utvecklingen hos aktiviteter och tillhörande belastningar.

Värderingen av samhällsekonomiska konsekvenser av att uppnå god miljöstatus beskrivs kvalitativt, och när så är möjligt kvantitativt i monetära termer diskonterade till nuvärde.

7.1 Kommersiellt fiske

Kommersiella fisk- och skaldjursarter befinner sig ofta högt på näringskedjan (hög trofisk nivå) och ingår i den producerande ekosystemtjänsten *Livsmedel* (P1). Kommersiellt fiske är därför beroende av ett fungerande ekosystem vilket i sin tur beror på flera intermediära ekosystemtjänster såväl stödjande (S) som reglerande tjänster (R) såsom diskuterats i kapitel 6.1. Det kommersiella fisket i sig har en negativ inverkan på ekosystemtjänsten *Livsmedel* (P1) genom uttaget av arter (inkl. bifångst). Detta påverkar en mängd stödjade ekosystemtjänster t.ex. *Primärproduktion* (S2), *Biologisk mångfald* (S4), *Livsmiljö* (S5), och *Resiliens* (S6). Som en del i värderingen av ekosystemtjänsten *Livsmedel* (P1) görs i detta kapitel en kvantitativ samhällsekonomisk analys av att torskbestånden i Östersjön och Västerhavet når god miljöstatus enligt HVMFMS (2012:18). Till Västerhavet räknas här Västra Götalands och Hallands län samt kommunerna Ängelholm och Båstad. Till Östersjön räknas Stockholms, Södermanlands, Östergötlands, Kalmar, Gotlands och Blekinge län samt kommunerna i Skåne län, förutom Ängelholm och Båstad.

De senaste vetenskapliga råden för bestånden i Östersjön påpekar försämrade villkor för torsk i Östersjön under de senaste åren. För det östra beståndet rekommenderas kraftiga nedskärningar i fiskemöjligheter till 2015 för båda torskbestånden. Det östra beståndet var under 2000-talets början nära att kollapsa, men återhämtade sig sedan väl fram till för ett par år sedan. På grund av försämrad miljöstatus och födotillgång är torsken idag mager och tillväxten är dålig. Detta gör bedömning av det östra beståndet svår. ICES anser att den

vanliga beståndsanalysen inte kan accepteras på grund av brist på data. Det finns flera problem i dag, både med åldersbestämning och dålig tillväxt. Rådet är att överge den långsiktiga förvaltningsplanen för bägge bestånden som infördes 2007 och införa strängare åtgärder. Rådet för torsk i östra Östersjön till 2015 är 29 000 ton jämfört med samma råd 2014 som var ca 70 000 ton.

I västra Östersjön (väster om Bornholm) är torskens utveckling hotad eftersom fisketrycket är högt jämfört med vad som är långsiktigt hållbart (enligt MSY metoden). ICES (2014) anser att det därför bör begränsas ytterligare till 8 790 ton under 2015 jämfört med 17 000 ton under 2014.

För de andra fiskbestånden i Östersjön är läget mer positivt och uppvisar antingen stabila eller positiva utvecklingar. Sill utvecklas bättre och ökningarna i alla kvoter rekommenderas liksom för strömming i Bottenhavet och Bottenviken. Skarpsill å andra sidan fortsätter att minska vilket leder till en föreslagen fångstminskning på 17 procent. Från 247 000 ton under 2014 till 222 000 ton 2015 (se figur 7.1). ICES föreslår ökad fångstmöjlighet av lax i Östersjön och rådet är 116 000 laxar för 2015 (ICES, 2014). Plattfiskar i Östersjön utvecklas också positivt och en ökning för rödspätta föreslås i båda områdena.

Tabell 7.1 ICES råd för fångster 2015

ICES råd för 2015	Råd
Torsk västerhavet	Kommersiella fångster <8 793 ton år 2015, inklusive uppskattade utkast - en 53 % minskning.
Torsk Östersjön	Totala fångster <29 085 ton, inklusive uppskattade utkast - en 56% minskning.
Strömming	Totala fångster <193 000 ton - en ökning med 18% (inklusive Ryssland)
Sill Rigabukten	Totala fångster <34 300 ton - en ökning 32,9%.
Sill Bottenhavet	Fångster <181 000 ton - en ökning med 22%.
Sill i Bottenviken	Totala fångster <5 534 ton - en ökning med 20%.
Skarpsill	Total fångst <222 000 ton - en 17% minskning.
Lax Bottenviken	Total kommersiell fångst till havs <116 000 laxar, inklusive uppskattade utkast av 11 %. Detta skulle innebära en total fångst på 180 000 individer, när du lägger rekreation fångar till havs (17 000 lax) och flodbaserade fångster (47 000 lax).
Lax Finska viken	Inga fångster av vild lax och åtgärder för att minimera bifångster av vild lax. Ändå ett fiske på 11 800 laxar, i huvudsak baserad på utsättning.
Rödspätta	Önskad fångst i område 21-23 av <2 626 ton (landningar under 2013 var 1 955 ton) och <886 ton i område 24-32 (landningar under 2013 var 738 ton).
	Lax i Finska viken: Inga fångster av vild lax och åtgärder för att minimera bifångster av vild lax. Ändå ett fiske på 11 800 laxar, i huvudsak baserad på utsättning.

Källa: ICES (2014)

7.1.1 Värdet av att uppnå god miljöstatus för torskbeståndet i Östersjön och Västerhavet

För att god miljöstatus ska uppnås med avseende på torsk ska fångsten enligt (HVMFS, 2012:18) inte överstiga FMSY för de bestånd för vilka det finns en analytisk bedömning och en FMSY-nivå i enlighet med ICES bedömning (HaV, 2012b). Efter en återhämtning sedan 2009 har enligt de senaste ICES rapporten torskbestånden i både Östersjön och Västerhavet minskat igen. Enligt de senaste bedömningarna uppnår inte torsken i Östersjön och Västerhavet god miljöstatus med avseende på indikatorn 3.1A fiskeridödlighet $F < FMSY$ (HVMFS, 2012:18). I Östersjön är data för osäkra för att göra analytiska bedömningar (ICES, 2014).

Vi utgår från två värderingsstudier som skattat den samhällsekonomiska nyttan av en återhämtning av torskbeståndet i Västerhavet, Eggert och Olsson (2004) samt Olsson (2004). Eftersom denna analys även innefattar Östersjön görs en värdeöverföring från primärstudiens område (Skagerrak och Kattegatt) till Östersjön. Håkansson (2014) rekommenderar att en värdeöverföring med så kallade punktvärdeestimat bör användas framför funktionstransferering. Punktvärdeestimat är en enhetstransferering och innebär att ett värde från studieområdet direkt överförs till policyområdet. Vid funktionstransferering används statistiska modeller för att transferera information från studieområdet till policyområdet. Det kan till exempel vara att man överför nyttofunktioner eller meta-analysfunktioner till policyområdet.

Ett problem med värdeöverföring är osäkerheten; litteraturstudier visar att transfereringsfelet i genomförda studier tenderar att ligga kring 24-40% när studieområdet och policyområdet är väldigt lika, men felet har uppgått till flera hundra procent om områdena skiljer sig markant (Håkansson, 2014). Det är viktigt vid en värdeöverföring att området och förutsättningar i analysen är så likt området i primärstudien som möjligt. Vidare rekommenderas att man använder sig av värderingsstudier som inte är gamla. Äldre värderingsstudier än 10 år ska användas med försiktighet vid en värdeöverföring. Håkansson (2014) rekommenderar dessutom att man bör använda betalningsvilja per hushåll hellre än per person, då betalningsvilja per hushåll kan ses som ett lägre, konservativare mått på den faktiska betalningsviljan. Vidare är det av stor vikt att värdet som transfereras skall korrigeras för tid, vilket innebär att hänsyn ska tas till den tid som gått mellan att värdet extraherades från studieområdet till när man vill transferera det till policyområdet. Korrigering sker genom att använda konsumentprisindex och därigenom korrigeras värdeestimatet från studieområdet till dagens penningvärde.

För att uppskatta värdet av att uppnå god miljöstatus för torsken i Östersjön och Västerhavet enligt ovan indikator har vi utgått från den värderingsstudie som genomfördes av Eggert och Olsson (2004). Dessa genomförde ett beslutsexperiment för att skatta betalningsviljan för att vidta åtgärder för att återställa torskbeståndet till 1970-talets nivåer i Västerhavet. I beslutsexperimentet testades hur mycket respondenterna var villiga att betala (WTP) för ett projekt som syftade till att återställa torsken till 1974 års nivå i Västerhavet. Nivåerna var uttryckta i termer av det antal kg torsk som man kunde fånga per tråltimme. Under 1970-talets torskbestånd låg denna siffra på 100 kg torsk per tråltimme jämfört med 2 kg torsk per trålad timme.

Experimentet genomfördes på ett slumpmässigt urval av befolkningen i Västra Götalands och Hallands län. Det resulterade i en betalningsvilja på 1 300 kronor per person för att förbättra torskbeståndet i Västerhavet. Detta kan jämföras med det värde som en annan studie av Olsson (2004) fick för Västerhavet där WTP låg mellan 150 till 250 kronor i medianvärde och mellan 230 och 900 kronor i medelvärde. Skillnaden i betalningsvilja förklaras sannolikt av att Eggert och Olsson (2004) använde sig av ett beslutsexperiment till skillnad från Olsson (2004). Vår analys använder sig av bägge dessa värderingsstudier i termer av en låg och en hög skattning.

Eftersom värdet av att uppnå god miljöstatus även innefattar Östersjön görs en värdetransferering från primärstudierna i Västerhavet av Eggert och Olsson (2004) samt Olson (2004) till Östersjön samt justeras värdena för inflation enligt KPI-index till 2014 års prisnivå.²⁰ En uppskattning av det antal kg fångad torsk per trålningstimme som motsvarar FMSY respektive aktuella torskbestånd har behövt göras. Vi har inte funnit direkta data för detta för aktuella bestånd 2014. Vi antar att aktuella bestånd motsvarar 1-2 kg fångad torsk per trålningstimme under 2014, dvs. i samma nivå som de var 2002 eftersom uttagen av torsk i Östersjön och Västerhavet är i ungefär samma storlek som 2002 då studien genomfördes. Vi antar vidare att god miljöstatus motsvarar en fångst på ca 25 kg torsk per tråltimme.²¹ För analysen används 260 kronor för den låga skattningen och 1 450 kronor för den höga skattningen. Skattningen multipliceras med befolkningsstorlekarna 18-65 år i de län som angränsar mot Västerhavet och för värdetransfereringen befolkningsstorlekarna i länen som angränsar till Östersjön upp till Ålands hav.²² Resultaten presenteras i tabell 7.2.

Tabell 7.2 Nyttor för att nå god miljöstatus med avseende på FMSY för torskbestånden för Västerhavet och Östersjön 2014

Nytta (MSEK/år)	Låg skattning	Hög skattning
Nytta Västerhavet	79	444
Nytta Östersjön	198	1 105
Summa	277	1549

För Västra Götalands och Hallands län samt kommunerna Ängelholm och Båstad är det aggregerade värdet av betalningsviljan (engångsbelopp) 79 miljoner kronor per år vid användning av den låga skattningen: $65 \times 1\,217\,485$ kr. För Östersjön är den låga skattningen 198 miljoner kronor enligt följande: $65 * 2\,861\,814$ kr. Vid användning av den höga skattningen blir det aggregerade

²⁰ Värdet i Eggert och Olsson (2014) motsvarar då ca 1 450 kr i 2014 års prisnivå samt värdena i Olsson (2004) 170 till 280 kronor i medianvärde och 260 till 1 010 kronor i medelvärde i 2014 års prisnivå.

²¹ Detta är en mycket grov uppskattning som bygger på att fångsterna idag är ca en fjärdedel jämfört med 1970-talet (ICES; 2014). Med en betalningsvilja inom intervallet 260 kr respektive 1 450 kr för att höja från 2 kg till 100 kg fångst motsvarar en höjning från 2 kg till 25 kg, inom intervallet 3 till 15 kr per kg höjning, dvs. 65 kr till 375 kr per kg höjning av fångsten.

²² Under antagandet att torskbeståndet vid god miljöstatus naturligt förekommer i vattnen upp till Ålands hav. (Personlig kommunikation med J. Ståhl på Havs- och Vattenmyndigheten).

värdet 444 miljoner kronor för Västerhavet och 1 105 miljoner kronor för Östersjön. Det sammanlagda värdet för bägge områden hamnar därmed inom intervallet 277 – 1 549 miljoner kr per år.

Vi har i kapitel 5.4 bedömt att god miljöstatus med avseende på fiskeridödlighet kommer att uppnås till 2050 men inte till 2020. Resultaten är dock beroende på vilken årlig utveckling hos miljöstatus som väntas eftersom detta påverkar storleksutvecklingen hos den årliga ökningen i nytta fram till dess att god miljöstatus nås. Det är svårt att bedöma hur miljöstatus kommer att utvecklas från år till år fram till 2050. Bedömningen i kapitel 5.4 var att total tillåten fångst liksom faktisk fångst (förbättrad tillsyn och efterlevnad) med tiden kommer att anpassas till långsiktigt hållbara uttag allt eftersom man inser hur uttagen påverkar bestånden i den ekosystembaserade förvaltningen. Vi har gjort en grov uppskattning och antagit att miljöstatus samt fångster per trålad timme förbättras linjärt fram till 2050. Den totala diskonterade ökningen i nytta för perioderna 2016 – 2020 respektive 2016 – 2050 scenariot visas i tabell 7.3. De årliga ökningarna i nytta är diskonterade med räntan 4 %.

Tabell 7.3 Nyttor för att nå god miljöstatus med avseende på FMSY för torskbestånden för Västerhavet och Östersjön perioderna 2016 – 2020 respektive 2016 – 2050.

Nytta (MSEK)	Låg skattning	Hög skattning
Nytta Västerhavet 2020	454	2 552
Nytta Östersjön 2020	1 138	6 353
Summa 2020	1 392	8 905
Nytta Östersjön 2050	2 444	13 640
Nytta Västerhavet 2050	975	5 480
Summa 2050	3 419	19 120

Resultaten visar att den diskonterade ökningen i nytta för perioden 2016 – 2020 hamnar inom intervallet 454 – 2 552 miljoner kronor för Östersjön samt 1 138 – 6 353 miljoner kronor för Västerhavet. Den sammanlagda diskonterade nyttan hamnar inom intervallet 1 392 – 8 905 miljoner kronor.

Den totala diskonterade nyttan för perioden 2016 – 2050 hamnar inom intervallet 2 444 – 13 640 miljoner kronor för Östersjön samt 975 – 5 480 miljoner kronor för Västerhavet. Den totala diskonterade nyttan fram till 2050 hamnar inom intervallet 3 419 – 19 120 miljoner kronor.

7.1.2 Andra samhällsekonomiska konsekvenser

Enligt HaV m.fl. (2012) är åtgärder för att återhämta torskbestånden genom minskad fiskeridödlighet en viktig beståndsdel för att kunna nå god miljöstatus i fler indikatorer. Åtgärder i form av stängning av fiskeområden kan påverka uppfyllandet av god miljöstatus för andra indikatorer som relaterar till biologisk mångfald, kommersiella arter, marina näringsvävar samt havsbottens integritet (se beskrivning av utvecklingen hos ekosystemtjänsterna i kapitel 6.)

I Östersjön har minskningen av torsk inneburit att skarpsillen har ökat, eftersom torsken är artens naturliga predator. Det har i sin tur ökat trycket på havets djurplankton, dvs. skarpsillens främsta föda. Det minskade djurplanktonbeståndet har lett till ökning av växtplanktonbestånd, vilket har lett till en ökad algblooming i Östersjön (Clasénius, 2009). Förutom att god miljöstatus för torskbestånden skulle uppnås, kan det alltså ha positiva effekter på andra kommersiella arter och andra aspekter av biologisk mångfald som påverkar ekosystemtjänster som är väsentliga för aktivisterna marin turism och rekreation (se kap. 8.2). Torsken som rovfisk och toppredator är viktig då den har en reglerande funktion i ekosystemet och en återhämtning av torsken skulle därför vara en förbättring för de marina näringsvävarna.

Den nya gemensamma fiskeripolitiken, där vi bedömer att god miljöstatus med avseende på MSY för alla nyckelarter kommer att vara nådd till 2050, innebär en fortsatt minskad fiskeflotta i Sverige. Detta kommer att leda till en minskad sysselsättning inom svenskt kommersiellt fiske. Å andra sidan innehåller den nya gemensamma fiskeripolitiken rekommendationer att småskaligt fiske, som är mer arbetskraftsintensiv, får en större andel av kvoterna (kapitel 5.1.). Detta kommer att motverka en minskning i sysselsättning. Sammantaget gör vi bedömningen att den nuvarande sysselsättningen inom fiskeflottan till en början kommer att minska till följd av pensionering under de närmaste åren fram till 2020 men att den senare stabiliseras och återgår till att ligga kring nuvarande nivå. Detta till följd av att miljöstatus förbättras mot MSY vilket innebär jämnare uttag över åren (färre temporära fiskestopp) samt en ökad andel småskaligt fiske som är mer arbetskraftsintensiv.

7.2 Marin turism och rekreation

Trendpilarna i tabell B5.1 beskriver utvecklingen för indikatorerna i förhållande till god miljöstatus och inkluderar både utvecklingen hos de sektorer/aktiviteter som orsakar miljöbelastning samt utvecklingen hos respektive belastning. De miljö kvalitetsnormer vars status bedöms ha störst betydelse för marin turism och rekreation genom sina indikatorer är:

A1 Koncentrationer av kväve och fosfor i havsmiljön till följd av tillförsel av näringsämnen från mänsklig verksamhet orsakar inte negativa effekter på biologisk mångfald och ekosystem;

B.2 Miljökvalitetsnorm: Farliga ämnen i havsmiljön som tillförs genom mänsklig verksamhet får inte orsaka negativa effekter på biologisk mångfald och ekosystem.

D.4 Miljökvalitetsnorm: Havsmiljön ska så långt som möjligt vara fri från avfall.

I analysen omfattas tre av de indikatorer som används för miljökvalitetsnormen A1:

- Koncentrationer av kväve och fosfor i utsjövatten 5.1B
- Klorofyll a-koncentration i utsjövatten 5.2B
- Siktdjup i utsjövatten 5.2D

Ingen av indikatorerna uppnår i dagsläget god status. Trots att trenden för utvecklingen av de tre indikatorerna ovan är positiv för perioden fram till 2020 och 2050 görs bedömningen i bl.a. miljömålsarbetet att god status med avseende på övergödning inte kommer att uppnås till 2020 i referensscenariot. Utöver de tre indikatorerna ovan omfattas ytterligare sju indikatorer med relevans för övergödning, se tabell nedan, samtliga uppvisar samma generella trend.

För miljökvalitetsnormen B2 omfattas endast indikatorn 8.2D Antal upptäckta olagliga utsläpp av olja och oljeliknande produkter per år av analysen, Indikatorn uppvisar god status och förväntas fortsätta göra det även 2020 till följd av en sjunkande trend när det gäller upptäckt av olagliga oljeutsläpp. Övriga indikatorer med relevans för B1 som ingår i analysen är:

- 1.3A Produktivitet hos havsörn, 4.1A Produktivitet hos havsörn.
- 1.3B Späcktjocklek hos säl
- 1.3C Dräktighetsfrekvens hos säl
- 8.1A Kviksilver (Hg) och dess föreningar (CAS nr 7439-97-6)
- 8.1C Trend för ackumulerande farliga ämnen i biota

Bilden för ovanstående indikatorer när det gäller tillståndet 2020 och 2050 är splittrad. För 1.3A är statusen redan god medan den delvis är god för 1.3B och 1.3C beroende på havsområde. När det gäller 8.1A är utvecklingen osäker beroende på fortsatt läckage från skogsmark, här finns risk för en försämring kopplat till ökad markavrinning som en möjlig klimateffekt. Sammanfattningsvis är slutsatsen att normen B2 inte är uppfylld, god status, i referensscenariot. För normen C4 finns ingen fungerande indikator. I referensscenariot bedöms emellertid utvecklingen vara fortsatt negativ till 2020.

Givet de bedömningar som gjorts i tidigare avsnitt rörande beroenden mellan 1) turismsektorer och aktiviteter, 2) aktiviteter och ekosystemtjänster, 3) ekosystemtjänster och indikatorer, 4) indikatorer och belastningar, 5) belastningar och belastande aktiviteter, samt de prediktioner som därmed gjorts för indikatorerna i referensscenariot och normscenariot är det möjligt att sluta kedjan i analysen mot nyttostråket. I detta avsnitt presenteras en översikt över påverkan på ekosystemtjänster, rekreativitet och branscher inom marin turism, utifrån antagandet att miljökvalitetsnormerna uppnås. Grunden

för analysen är en analys av glappet mellan referensscenario och normscenario vad avser de relevanta indikatorerna. Det bör påpekas att analysen är grov, inte minst till följd av att det är svårt att kvantitetsbestämma detta glapp.

Några metodmässiga kommentarer:

- Analysen bygger på förändringar i relevanta indikatorer givet att miljökvalitetsnormerna uppnås. I analysen är glappet indikerat som 1 = förbättring av indikatorn i normscenariot, eller 0 = indikatorn uppnår redan på god status.
- Analysen bygger på att indikatorer har grupperats utifrån den deskriptor de tillhör. Detta till följd av att det rimligtvis är helhetseffekter av ett antal indikatorerna som är kopplade till ett visst miljöproblem som påverkar rekreationsnyttan.
- Analysen innehåller skattningar i form av poängsiffror. Dessa bör tolkas relativt varandra och har ingen absolut koppling till monetära värden.
- Vindsurfing och vattenskidåkning har bortsetts från i analysen, eftersom resultaten i avsnitt 2 tyder på ett mycket relativt lågt beroende av de ekosystemtjänster som kopplar till miljökvalitetsnormerna samt att resultaten från BalticSurvey tyder på att detta är en aktivitet med relativt sett få utövare. Det bör dock konstateras att aktiviteten är viktig för utövarna trots att de är relativt sett få, samt att aktiviteten har viss koppling till miljötilståndet. Till exempel är det sannolikt att man väljer bort aktiviteterna vid stora algblomningar eller dylika fenomen. Vidare finns sannolikt korrelationer mellan dessa aktiviteter och övriga rekreationsaktiviteter vid kusten – en semesterresa kan till exempel gå ut på att både vindsurfa och bada.

För var och en av indikatorerna har en bedömning gjorts kring a) hur den påverkas av att miljökvalitetsnormerna (GES) uppnås, b) hur viktig indikatorn är för relevanta ekosystemtjänster, hur dessa ekosystemtjänster kopplar till rekreationsaktiviteter. Analysen har gjorts i matrisform där poängbedömningar från tidigare delar i analysen använts för att dra slutsatser. Indikatorerna har grupperats utifrån deskriptortillhörighet. I och med det omfattande beräkningsunderlag som ligger till grund för resultaten inte allt underlag i rapporten. I tabell 7.4 nedan presenteras resultaten för indikatorerna under Deskriptor 1. Denna tabell visar även på det tillvägagångssätt som använts för resterande deskriptorer. Tabellen resulterar i en slutpoäng för hur rekreationsaktiviteter förväntas påverkas av uppnående av miljökvalitetsnormerna (GES) med avseende på indikatorerna som ingår i Deskriptor 1. Motsvarande poängbedömningar har även tagits fram för övriga deskriptorer.

Tabell 7.4 visar att de effekter som följer av att miljökvalitetsnormerna (GES) avseende indikatorerna under Deskriptor 1 leder till stora förbättringar för möjligheterna till, och värdet av inte minst bad, dykning och fritidsfiske, och relativt sett mindre förbättringar för aktiviteterna båtliv, strandvistelser och användandet av vattenbaserade transporter.

Tabell 7.4 Analys kopplad till indikatorer i Deskriptor 1

Indikator	Utveckling i indikator givet normscenario? (0/1)	Genomsnitt utveckling indikatorer i deskriptor	ES	Betydelse av indikatorer för respektive ES	Deleffekt indikatorer på ES	Bad	Dyk	Båt	FrF	Strand	Transp	Bad	Dyk	Båt	FrF	Strand	Transp	
1.3A	0	0,6	Livsmedel	2	1,2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2,4	0	0	
1.3B	1		Reglering av föroreningar	2	1,2	2	2	0	2	0	0	2,4	2,4	0	2,4	0	0	
1.3C	1		Minskad övergödning	2	1,2	2	2	1	1	1	0	2,4	2,4	1,2	1,2	1,2	0	
1.6C	1		Klimatreglering	2	1,2	1	0	1	0	0	0	1,2	0	1,2	0	0	0	
1.6D	0		Livsmiljö	2	1,2	1	1	0	1	0	0	1,2	1,2	0	1,2	0	0	
			Biologisk mångfald	2	1,2	0	1	0	2	0	0	0	1,2	0	2,4	0	0	
			Resiliens	2	1,2	1	1	0	1	0	0	1,2	1,2	0	1,2	0	0	
			Biologisk reglering	2	1,2	2	1	0	1	0	0	2,4	1,2	0	1,2	0	0	
			Näringsvävsdynamik	2	1,2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1,2	0	0	
			Estetiska värden	2	1,2	2	2	2	2	1	2	1	2,4	2,4	2,4	1,2	2,4	1,2
			Kulturarv	2	1,2	0	1	0	0	0	0	0	1,2	0	0	0	0	
Resultat, relativ score för förbättring i aktiviteter givet förbättringar i Deskriptor 1												13,2	13,2	4,8	14,4	3,6	1,2	
Förklaring:	Denna skattning...	multipliceras med...	...denna vektor..	..vilket resulterar i denna vektor..	..som multipliceras med denna matris, dvs. ekosystemtjänstens betydelse för respektive rekreativitet..	..vilket resulterar i denna resultatmatris, som beskriver graden av påverkan på respektive aktivitet utifrån påverkan på respektive ekosystemtjänst..												

I tabell 7.5 redovisas motsvarande score för aktiviteterna för samtliga grupper av indikatorer. En summering visar att det totalt sett är just bad, dykning och fritidsfiske som är de aktiviteter som gynnas mest av att miljö kvalitetsnormerna uppnås.

Tabell 7.5 Total score aktiviteter givet att miljö kvalitetsnormer (GES) uppfylls

Indikator	Bad	Dykning	Båtliv	Fritidsfiske	Vistelser vid stranden	Vattenbaserade transporter
1.3A						
1.3B						
1.3C						
1.6C						
1.6D	13	13	5	14	4	1
4.1A	0	0	0	0	0	0
5.1A						
5.1B						
5.2A						
5.2B						
5.2C						
5.3A						
5.3C	11	11	4	12	3	1
8.1A						
8.1B						
8.1C						
8.2D	7	7	1	10	1	0
10.1A	7	7	1	10	1	0
Summa score	39	38	11	46	8	2

Nästa steg i analysen är att undersöka hur detta påverkar branscher inom marin turism. Utifrån scoren ovan ges bad, dykning och fritidsfiske vikten 3, båtliv och vistelse vid stranden vikten 1 och vattenbaserade transporter vikten 0. I avsnitt 2 redogjordes för kopplingar mellan aktiviteter och branscherna. Givet dessa kopplingar redovisas övergripande resultat i tabell 7.6, nedan. Det kan konstateras att stuguthyrning, hotell och vandrarhem, etc., samt näringar relaterade till endagsbesök är de branscher som kan förväntas gynnas mest av att miljö kvalitetsnormerna uppnås.

Tabell 7.6. Påverkan på aktiviteter och branscher inom marin turism. *Branscherna kryssningstrafik, internationell och nationell färjetrafik samt annan kommersiell passagerartransport har här grupperats till "sjöfart"

Aktiviteter	Utveckling vid normscenario (0-3)	Påverkade branscher i marin turism	Sjöfart*	Båtuthyrning, marinor, etc	Stuguthyrning	Hotell, vandrarhem, etc	Endagsbesök
Bad	3	Stuguthyrning Hotell, vandrarhem, etc. Endagsbesök	0	0	3	3	3
Dykning	3	Stuguthyrning Hotell, etc. Endagsbesök	0	0	3	3	3
Båtliv	1	Båtuthyrning, marinor, etc Stuguthyrning Hotell, etc. Endagsbesök	0	1	1	1	1
Fritidsfiske	3	Båtuthyrning, marinor, etc. Stuguthyrning Hotell, vandrarhem, etc. Endagsbesök	0	3	3	3	3
Vistelser vid stranden	1	Stuguthyrning Hotell, vandrarhem, etc. Endagsbesök	0	0	1	1	1
Vatten-baserade transporter	0	Sjöfart Endagsbesök	0	0	0	0	0
Summa påverkan branscher			0	4	11	11	11

7.2.1 Vad kan sägas kvantitativt?

Avsnitt 7.2. ger tydliga indikationer kopplade till de samhällsekonomiska värdena som uppnåendet av miljö kvalitetsnormerna (GES) kan leda till. Bad, dykning och fritidsfiske är de aktiviteter som förväntas gynnas mest, och detta leder till en positiv påverkan på främst stuguthyrning, hotell, vandrarhem, etc., samt näring kopplad till endagsbesök. För att göra ytterligare bedömningar kring storleken på nyttan görs nedan en litteraturoversikt.

Enligt data från enkätundersökningen BalticSurvey (Söderqvist et al. 2011) besökte den genomsnittlige svensken Östersjön för rekreation 35 gånger under sommarhalvåret och 17 gånger under vinterhalvåret under april 2009-mars 2010. Vad avser aktiviteter konstateras att under det studerade året:

- 70 % av besökarna badade någon gång
- 15 % av besökarna dök någon gång
- 5 % av besökarna åkte vattenskidor eller vindsurfade någon gång
- 45 % av besökarna åkte båt eller paddlade kajak/kanot någon gång
- 30 % av besökarna fiskade någon gång
- 90 % av besökarna ägnade sig åt strandvistelser någon gång
- 50 % av besökarna använde någon gång vattenbaserade transporter

Utifrån data kan konstateras att bad är en av de viktigaste rekreationsaktiviteterna för svenskar som besöker Östersjön, medan dykning är en aktivitet med färre utövare. Var tredje person som besöker Östersjön under ett år ägnar sig någon gång åt fritidsfiske. Ca 80 % av svenskarna besökte Östersjön för rekreation under det studerade året. Det innebär att en direkt rekreationsnytta genereras för ca 7,5 miljoner svenskar varje år om miljö kvalitetsnormerna (GES) uppnås. Analysen i föregående avsnitt tyder på att denna nytta är betydande, och också påverkar turismnäringen på ett betydande sätt.

En huvudsaklig utgångspunkt är att det är användarvärden vi undersöker, vilket inkluderar konsumentöverskott för rekreationsbesök samt producentöverskott för besöksnäringen. En resekostnadsstudie, Sverige inkluderat, gjordes av Czajkowski et al. (2015). Författarna undersökte värdet av rekreation genom att simulera hur konsumentöverskottet ökar givet en marin miljöförbättring m.a.p. övergödning. Scenariot har stora likheter med det normscenario vi i denna rapport analyserar.

I sin korthet bygger Czajkowski et al. på att svenskarnas (och invånare i andra länder) resebeteenden i nuläget har kartlagts i förhållande till marin rekreation. Värdet av rekreationen kan skattas genom att mäta konsumentöverskottet, vilket beräknas genom att studera antal besök till stränder, resetid, resekostnad och alternativkostnad för tid.

Studien visar att i nuläget är nyttan, mätt som konsumentöverskott, av besök till Östersjön i rekreationssyfte i Sverige 4,4 miljarder euro per år. Rekreationsnyttan skulle enligt studien öka med 7,6 %, eller 340 miljoner euro (ca 3,2 miljarder SEK) per år, givet förbättringsscenario m.a.p. övergödning, och då uppgå till 4,8 miljarder euro per år. Denna appreciering är tillämpbar för att ge en indikation om rekreationsnyttan till följd av att miljö kvalitetsnormerna uppnås. Givet analysen från BalticSurvey om rekreationsbeteenden i Sverige samt analysen i föregående avsnitt om miljö tillståndets betydelse för olika aktiviteter är det rimligt att anta att huvuddelen av denna nytta kan knytas till bad och fritidsfiske.

Studien bygger, som vanligt i den här typen av undersökningar, på en rad antaganden och resultaten bör därför tolkas försiktigt. Studiens resultat kan dock ge en indikation på storleken av de rekreationsvärden (alla aktiviteter utom

transporter inräknade) som kan genereras av uppfyllandet av miljökvalitetsnormerna.

Till denna nytta kommer producentöverskottet, eller (något förenklat) vinster i näringslivet. De tre sektorer som huvudsakligen påverkas av uppnåendet av miljökvalitetsnormerna är stuguthyrning, hotell och vandrarhem, etc, samt näring kopplad till endagsbesök. Dessa tre sektorer omsätter tillsammans ca 38 – 53 miljarder SEK/år, kopplat till marin ToR. Nedan presenteras andelarna av detta för respektive bransch, enligt HaV (2012c) (delar av branscherna knutna till marin turism och rekreation):

Stuguthyrning: 2,5-3 miljarder SEK/år
 Hotell: 13-24 miljarder SEK/år
 Vandrarhem: 1 miljard SEK/år
 Camping: 2-3 miljarder SEK/år
 Utgifter kopplade till endagsbesök: 20 -22 miljarder SEK/år

Omsättningen i den svenska turismnäringen som helhet var 2010 ca 255 miljarder SEK (Tillväxtverket, 2011), vilket innebär att de tre grenar av marin och kustnära turism som särskilt påverkas av miljötillståndet i förhållande till miljökvalitetsnormerna utgör ca 15-20 % av den totala omsättningen i svensk turism.

Boston Consulting Group (2013) rapporterar att svensk kustnära turism har växt med en takt av 7 % sedan 2009. I deras analys antas att tillväxten för marin turism kan fortsätta i samma takt givet att miljötillståndet förbättras, och att ökningstakten i annat fall ligger på 2 %. Givet deras antagande drar vi slutsatsen att omsättningen för de tre sektorer som i huvudsak påverkas av uppnåendet av miljökvalitetsnormerna år 2020 har växt med storleksordningen 40 %, ett överslag baserat på omsättningssiffrorna ovan innebär att omsättningen växt med ca 22-30 miljarder SEK till följd av miljöförbättringarna. Givet att miljötillståndet inte förbättras ger motsvarande beräkning en omsättningsökning av ca 10 %, eller 6-8 miljarder SEK. Den omsättningsökning som kan kopplas till god miljöstatus är givet detta resonemang ca 16-22 miljarder kronor.

Producentöverskottet som kan kopplas till de berörda branscherna skattas med hjälp av de förväntade omsättningsökningarna samt rörelsemarginaler²³ för respektive bransch. Statistik från SCB visar att rörelsemarginalen²⁴ för de berörda sektorerna varierar på ett betydande sätt. För Hotell, Vandrarhem, Camping och stuguthyrning pendlar rörelsemarginalen mellan 6-8%, för de sektorer som bedöms dra störst nytta av handel kopplade till endagsbesök varierar värdet kring 12% för den studerade perioden 2010-2013.

²³ http://www.scb.se/sv_/Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Naringsverksamhet/Naringslivets-struktur/Foretagens-ekonomi/130389/130397/Intakter-och-kostnader/294706/

²⁴ Rörelsemarginalen anger den procentuella andelen av omsättningen som kvarstår efter betalning av kostnader och avskrivningar för att täcka skatt, ränteavgifter och vinst. I skattningen av producentöverskott (PÖ) för perioden 2016-2020 har medelvärdet för rörelsemarginalen från perioden 2010-2013 för relevanta branscher använts.

Detta genererar också skatteintäkter. Tillväxtverket (2014) presenterar en översikt över svensk turism. Omsättningen 2013 var ca 280 miljarder kronor, vilket genererade momsintäkter om 14 miljarder kronor. Givet samma förhållande mellan omsättning och momsintäkter i kustnära turism skulle momsintäkterna från näringen givet antagandena ovan 2020 vara ca 0,8-1,1 miljarder kronor högre i ett scenario då miljö kvalitetsnormerna uppnås än i ett scenario där de inte uppnås.

Även sysselsättningen påverkas. Dock ökar sysselsättningen generellt inte i ett ett-till-ett-förhållande med omsättningen i branschen. Enligt Tillväxtverkets (2014) rapport för svensk turismindustri har omsättningen totalt sett ökat med ca 4 % per år sedan 2009 (observera att siffran för kustnära delen alltså är högre än denna) medan sysselsättningen under samma period har ökat med 2 % per år. Detta indikerar att ca 2 procentenheter av tillväxten i branschen har ”ätits upp” av produktivitetsoökningar. Givet denna skattning och antagandet från Boston Consulting Group som redovisats ovan kommer sysselsättningsökningen i de tre sektorerna vara ca 5 % per år. Det innebär att sysselsättningen i sektorerna stuguthyrning, hotell & vandrarhem etc., och näring kopplad till endagsbesök år 2020 kommer att vara ca 28 % högre än idag givet att miljö kvalitetsnormerna uppnås. I ett scenario där de inte uppnås kan sysselsättningen förväntas stagnera, då en omsättningsökning om 2 % uppfångas av den årliga produktivitetsoökningen. Enligt HaV (2012c), är sysselsättningen som skapas av omsättning i näring kopplad till båtliv, stuguthyrning, kommersiellt boende och näring kopplad till endagsbesök ca 35 000 – 50 000 jobb. Av detta är sysselsättningen till följd av båtliv minimal, sett till omsättningen i sektorn. Givet antagandet om en ökning i sysselsättningen med 28 % fram till 2020 kommer antalet sysselsatta i våra tre berörda sektorer att vara ca 12 000 – 18 000 fler i ett scenario då miljö kvalitetsnormerna uppnås 2020, än i scenariot då de inte uppnås.

Även sysselsättningen genererar skatteintäkter. Givet en medelbruttolön om 302 000 kronor per år²⁵, ett schablonbelopp för inkomstskatt som genereras per anställd om 32 % av detta²⁶ samt arbetsgivaravgifter om 31 % över detta genereras per anställd ca 188 000 kronor i skatteintäkter.²⁷ Givet detta samt ovanstående antaganden genererar sysselsättningsökningen till följd av uppfyllandet av miljö kvalitetsnormerna ca 2,3 – 3,3 miljarder i skatteintäkter i form av öknings i inbetalningar av inkomstskatt och arbetsgivaravgifter från de tre sektorerna år 2020. Ovanstående siffror är behäftade med osäkerheter. Det är dock tydligt att stora värden och stora finansiella flöden genereras av ett scenario då miljö kvalitetsnormerna uppnås.

En viss robusthetsbedömning kan göras vad gäller konsumentöverskottet. Ahtiainen et al. (2014) redovisar en internationell betalningsviljestudie för uppfyllandet av BSAP. Enligt artikeln är svenskarna villiga att betala ca 570

²⁵ http://www.scb.se/sv_/Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Hushallens-ekonomi/Inkomster-och-inkomstfordelning/Inkomster-och-skatter/Aktuell-pong/302201/Inkomster/Riket/303237/

²⁶ Skatteverket, 2014. Skattestatistisk årsbok.

²⁷ <http://www.arbetsgivarverket.se/nyheter-press/fakta-om-staten/loner-kostnader/kostnader-utover-lon/>

miljoner euro årligen för att nå de politiskt satta målen. Denna skattning är högre än den som rapporteras av Czajkowski et al. (2015; 340 miljoner euro per år). Dock inkluderas både rekreationsvärden och icke-användarvärden (t.ex. existensvärden) i Ahtiainen et al. (2014) medan studien av Czajkowski et al. (2015) endast värderar rekreationsvärden. I tabell 7.7 redovisas en genomgång av de värderingsstudier som genomförts med koppling till marin rekreation i Sverige de senaste 5 åren. I kolumnen längs till höger finns en kommentar kring respektive studies tillämpbarhet för det scenario som utvärderas i detta projekt.

Tabell 7.7. Översikt över relevanta värderingsstudier

Författare	Vad studeras?	Geografiskt område	Ekosystemtjänster	Kopplar till deskriptorer	Relevant estimat	Kommentar tillämpbarhet för värdering av normscenario?
Ahtiainen et al. (2014)	Minskad övergödning	Östersjöländerna (internationellt)	Rekreation, icke-användarvärden	D5, D1	Betalningsvilja hos svenskar för att nå BSAP: 573 miljoner euro per år	Studien inkluderar även icke-användarvärden. Rekreativvärdena är därmed lägre än totalskattningen.
Boston Consulting Group (2013)	Nytta för näringslivet av minskad övergödning	Östersjöländerna (internationellt)	I huvudsak rekreation	D1, D3, D5.	Ökning i förädlingsvärde turismsektorn: 30 miljarder euro totalt i nio länder. Ökad sysselsättning: 450 000 jobb, totalt i nio länder	Hög tillämpbarhet, dock krävs disaggregeringar.
Carlsson, Kataria & Lampi (2010)	Förbättrad marin miljö (hotade arter, oljeövervakning, jobb i fiskesektor, fiskbestånd)	Sverige	Föda, rekreation, icke-användarvärden	D1, D3	Exempel på skattning: 350-500 SEK per person för ökade fiskbestånd.	Studien inkluderar även icke-användarvärden. Rekreativvärdena är därmed lägre än totalskattningen. Enkäten genomfördes 2007 och är därmed relativt daterad.
Czajkowski et al. (2015)	Rekreativvärden i relation till övergödning	Östersjöländerna (internationellt)	Rekreation, icke-användarvärden	D1, D5	Ökad nytta av rekreation, 340 miljoner euro per år till följd av uppfyllande av BSAP.	Hög tillämpbarhet.
Eggert & Olsson (2009)	Förbättrad vattenkvalitet	Kustvatten Skagerrak och Kattegatt	Föda, rekreation, icke-användarvärden	D1, D3	500 miljoner SEK per år för att förbättra torskbestånden i Västerhavet till 1970-talets nivå.	Studien inkluderar även icke-användarvärden. Rekreativvärdena är därmed lägre än totalskattningen. Fokus på torsk.
Kulmala et al. (2012)	Östersjö lax	SE, DK, FI, PL	Föda, rekreation, icke-användarvärden	D1, D3	Kulturella värden till följd av ökade laxbestånd, 0.9-3.6 miljoner euro per år i SE, DK, FI, PL.	Fokus på lax. Studien inkluderar även icke-användarvärden. Rekreativvärdena är därmed lägre än totalskattningen.
Östberg et al. (2013)	Förbättrad vattenkvalitet i relation till WFD, minskat buller och nedskräpning	8 Fjordar (västkust) och Himmerfjärden (östkust)	Rekreation, icke-användarvärden	D5, D10, D11	Studieområde Östkusten: WTP 431-490 SEK/hushåll/månad för förbättrad vattenkvalitet och 37-68 SEK/hushåll/månad för mindre buller och nedskräpning	Studien inkluderar även icke-användarvärden. Rekreativvärdena är därmed lägre än totalskattningen. Bygger på en fallstudie i två relativt små studieområden.

7.2.2 Sammanfattning

I tabell 7.8 sammanfattas de effekter som presenterats ovan. Tabellen redovisar årliga nyttotillskott inom sektorn marin turism och rekreation under perioden 2016 – 2020 vid uppfyllelse av miljökvalitetsnormerna, givet tidigare antaganden. Skattningarna innehåller en betydande grad av osäkerhet. I tabellen listas samtliga nyttor, och nyttorna summeras för posterna konsumentöverskott och producentöverskott till ett totalvärde över perioden 2016-2020.

Beträffande rekreationsnyttan (konsumentöverskottet) är detta dock en årligt återkommande nyttopost som kan förväntas så länge miljökvalitetsnormerna är uppfyllda, i och med att antalet rekreationsbesök till havet i det fallet förväntas ligga på en statistiskt högre nivå än vid nuvarande miljöstatus. Det innebär att nuvärdet av uppfyllandet och upprätthållandet av status enligt miljökvalitetsnormerna behöver bygga på en beräkning av diskonterad framtida nytta, i princip så länge miljökvalitetsnormerna upprätthålls. En summering upp till 2020 innebär därmed en betydande underskattning av nuvärdet av nyttan. För producentöverskottet är motsvarande resonemang rimligt, dock är bedömningen svårare att göra i och med antaganden om en årlig tillväxt i sektorn. Det årliga producentöverskottet är sannolikt högre vid uppfyllande av normerna än vid nuvarande status, men det kan inte bedömas som sannolikt att branschen växer med 7 % i all evighet.

I tabell 7.8 presenteras nuvärdet av nyttan dels för perioden 2016-2020, vilket avspeglar en situation där miljökvalitetsnormerna uppfylls men att status inte därefter upprätthålls, samt nuvärdet av nyttan för perioden 2016-2050, vilket bygger på en situation där miljökvalitetsnormerna uppfylls och att status upprätthålls.

Den senare nuvärdesberäkningen bygger på en försiktig skattning av två anledningar:

- Konsumentöverskottet antas inte öka i takt med förväntade framtida inkomstökningar.
- Producentöverskottet antas ha en nolltillväxt mellan 2020 och 2050. Det årliga producentöverskottet antas förvisso vara högre 2020 i ett scenario där miljökvalitetsnormerna uppfylls, men därefter antas det vara konstant. Dock är producentöverskottet 2020 högre vid uppfyllande av normerna än i ett fall där normerna inte uppfylls. Det är denna skillnad som utgör den årliga nyttan under perioden 2020-2050.

Vad gäller effekter för omsättning, skatteintäkter, sysselsättningseffekter och moms kan dessa inte läggas till totalvärdet. Dock är dessa poster intressanta i sig och pekar bland annat på att inte minst de kustnära kommunerna kan förväntas gynnas på ett betydande sätt av uppfyllandet av miljökvalitetsnormerna. Skattningarna visar att nuvärdet av nyttorna som förutses under perioden 2016-2020 för besökare (konsumentöverskott) och kommersiella aktörer (producentöverskott) beräknat från åtgärdsprogrammets start 2016 är ca 18-19 miljarder kronor. Motsvarande skattning för ett scenario där miljökvalitetsnormerna uppfylls och att status därefter också upprätthålls är ett nuvärde om ca 90-100 miljarder kronor. Intervallet beror dels på osäkerheter när det gäller vad som ska räknas till ”marina” aktiviteter och branscher (HaV

2012c) och dels på osäkerhet med avseende på den framtida rörelsemarginalen för berörda branscher som använts vid skattningen av producentöverskottet. Att uppnå miljö kvalitetsnormerna 2020 förväntas också generera ca 12 – 18 tusen arbetstillfällen samt en omsättningsökning på mellan 16 och 22 miljarder kronor i berörda sektorer. Sysselsättnings- och omsättningsökningen förväntas också generera ökade skatteintäkter, intervallet min och max beror på hur stor sysselsättningsökningen i berörda sektorer kan förväntas bli, se tabell 7.8.

Tabell 7.8 Skattning av det ekonomiska värdet av nyttorna inom marin turism och rekreation som förväntas realiseras vid uppfyllande av miljökvalitetsnormerna 2020, samt vid uppfyllande och upprätthållande av status fram till 2050.

			2016	2017	2018	2019	2020	Årlig nytta 2021-2050	
Samhällsekonomisk nyttoberäkning	Ökning producentöverskott (Miljarder kr)	Min	0,24	0,50	0,79	1,10	1,43	1,43	
		Max	0,33	0,69	1,08	1,51	1,97	1,97	
	Ökning konsumentöverskott (Miljarder kr)		3,19	3,19	3,19	3,19	3,19	3,19	
	Summa nyttor (Konsumentöverskott + producentöverskott)	Min	3,43	3,69	3,98	4,29	4,62	4,62	
		Max	3,52	3,88	4,27	4,70	5,16	5,16	
	Nuvärde: MKN nås men upprätthålls ej. Nuvärde av nyttor under perioden 2016-2020. Miljarder kronor, diskonteringsränta 3,5 %	Min	18,0						
		Max	19,3						
	Nuvärde: MKN nås och status upprätthålls. Nuvärde av nyttor under perioden 2016-2050. Miljarder kronor, diskonteringsränta 3,5 %	Min	89,6						
		Max	99,3						
	Övriga effekter	Sysselsättning kumulativt (personer)	Min	2 233	4 579	7 041	9 627	12 341	
Max			3 191	6 541	10 059	13 752	17 631		
Skatteintäkter (inkomstskatt och arbetsgivaravgifter) (Miljarder kr)		Min	0,42	0,87	1,34	1,83	2,35		
		Max	0,61	1,24	1,91	2,62	3,35		
Omsättningsökning, baserad på 7 % tillväxt jämfört med 2 % tillväxt (Miljarder kronor)		Min	2,70	5,64	8,85	12,33	16,12		
		Max	3,72	7,77	12,18	16,98	22,19		
Momsintäkter (Miljarder kronor)		Min	0,13	0,28	0,44	0,62	0,81		
		Max	0,19	0,39	0,61	0,85	1,11		

7.3 Slutsatser

Den nuvarande statusen på ekosystemtjänsterna i den marina miljön har i stor utsträckning bedömts vara oförändrad i förhållande till det tillstånd som beskrevs i HaV (2012a). Vissa indikatorer befinner sig för närvarande på god status medan andra indikatorer ännu inte uppnår god status. Det senare leder till en skillnad mellan aktuell tillgång och tillgång vid god miljöstatus hos berörda slutliga ekosystemtjänster. I detta kapitel har samhällsekonomiska konsekvenser av att uppnå god miljöstatus värderats. De samhällsekonomiska värdena har beskrivits kvalitativt, och när så var möjligt, kvantitativt i monetära termer diskonterade till nuvärde.

7.3.1 Kommersiellt fiske

Kommersiella fisk- och skaldjursarter befinner sig ofta högt på näringskedjan (hög trofisk nivå) och ingår i den producerande ekosystemtjänsten *Livsmedel* (P1). Kommersiellt fiske är därför beroende av ett fungerande ekosystem genom hela livsmedelskedjan vilket i sin tur beror på flera intermediära ekosystemtjänster såväl stödjande (S) som reglerande tjänster (R) såsom diskuterats i kapitel 6.1. Det kommersiella fisket i sig har en negativ inverkan på ekosystemtjänsten *Livsmedel* (P1) genom uttaget av arter (inkl. bifångst). Enligt de vetenskapliga råden för bestånden i Östersjön har villkoren för torsk i Östersjön försämrats under de senaste åren. På grund av försämrad miljöstatus och födotillgång är torsken mager och tillväxten är dålig. För de andra fiskbestånden i Östersjön är läget mer positivt och uppvisar antingen stabila eller positiva utvecklingar i flera fall. En kvantitativ samhällsekonomisk värdering av konsekvenserna med hjälp av värdeöverföring från tidigare genomförda värderingsstudier har därför genomförts främst för torskbestånden i Östersjön och Västerhavet.

Ökningen i samhällsekonomisk nytta med avseende på torskbestånden skattas för perioden 2016 – 2020 till 1.4 – 8.9 miljarder kronor i nuvärde och för perioden 2016 – 2050 till 3.5 – 19 miljarder kronor i nuvärde. Detta gäller under bedömningen att god miljöstatus har uppnåtts till 2050 och total liksom faktisk fångst (förbättrad tillsyn och efterlevnad) med tiden kommer att anpassas till långsiktigt hållbara uttag allt eftersom man inser hur uttagen påverkar bestånden i den ekosystembaserade förvaltningen.

Utöver dessa värden kan man tillägga att en återhämtning av torskbestånden genom minskad fiskeridödlighet är en viktig åtgärd för att kunna nå god miljöstatus även i andra indikatorer som relaterar till biologisk mångfald, kommersiella arter, marina näringsvävar samt havsbottens integritet. I t.ex. Östersjön har minskning av torsk inneburit att skarpsillen har ökat och djurplanktonbeståndet minskat vilket har lett till en ökning av växtplanktonbestånd och ökad algblomning.

Utvecklingen till följd av den nya gemensamma fiskeripolitiken bedöms initialt innebära en fortsatt minskad kommersiell fiskeflotta i Sverige och minskad sysselsättning inom sektorn. Den nya gemensamma fiskeripolitikens rekommendationer för småskaligt fiske bedöms på sikt motverka denna minskning så att fiskeflottans storlek senare stabiliseras med jämnare uttag över åren och en ökad andel småskaligt fiske som är mer arbetskraftsintensiv.

7.3.2 Marin turism och rekreation

De ekonomiska nyttorna av ett förbättrat miljötillstånd

Den ekonomiska nyttan av att uppnå och upprätthålla ett förbättrat miljötillstånd i havet skattas till ca 90-100 miljarder kronor. Analysen utgår från en situation där målen inom BSAP m.a.p. övergödning har uppnåtts, ett antagande som till stora delar överensstämmer med vad som krävs för att uppnå normerna inom havsmiljödirektivet med avseende på övergödning. Skattningen bygger på ett flertal antaganden kring branschtillväxt och rekreationsnytta, och bör därmed tolkas med försiktighet. De beräkningar som gjorts visar dock otvivelaktigt att förbättringar av miljötillståndet i havet representerar mycket stora värden i samhället.

De största värdena av ett förbättrat miljötillstånd i havet kan kopplas till tre aktiviteter inom den marina turismen; bad, fritidsfiske och dykning. Även båtliv och vistelse vid stranden är aktiviteter som påverkas positivt men som representerar lägre användarvärden eftersom det direkta beroendet av havsmiljön är svagare för dessa aktiviteter.

Som en naturlig följd av ökade möjligheter till ovanstående aktiviteter kan stora ekonomiska nyttor också förväntas inom branscher med koppling till marin turism och rekreation. Främst inom stuguthyrning, hotell, vandrarhem etc. samt verksamhet kopplade till endagsbesök till kusten. Nyttorna uppstår dels till följd av ökade vinster för näringen och dels i form av ökade skatteintäkter (moms, arbetsgivaravgifter och löneskatt). Beroende på utvecklingen av miljötillståndet skattar Boston Consulting Group (2013) tillväxten i branschen som helhet för de kommande åren till mellan 2% (givet referensscenariot där GES ej uppnås) och 7% (givet förbättringar i den marina miljön).

Kopplingen till ekosystemtjänsterna

De ekosystemtjänster som bedöms ha störst betydelse (Stort och direkt beroende (2)) för aktiviteterna bad, dykning och fritidsfiske är (se tabell 4.3 och 4.4);

Bad;

Reglering av föroreningar, Minskad övergödning, Biologisk reglering och Estetiska värden.

Dykning;

Reglering av föroreningar, Minskad övergödning och Estetiska värden.

Fritidsfiske;

Livsmedel, Reglering av föroreningar och Biologisk mångfald

De indikatorer som har starkast koppling till ovanstående ekosystemtjänster är associerade till deskriptor 1 (D1), *Biologisk mångfald*, och deskriptor 5 (D5), *Övergödning*. Styrkan på kopplingen mellan indikatorerna och ekosystemtjänster framgår i tabell 4.6. I tabell 7.4 framgår även hur aktiviteterna bad, dykning och fritidsfiske i varierande grad påverkas av förbättringar av indikatorerna.

Analysen visar att åtgärder i den marina miljön med effekt på indikatorerna inom D1 och D5 skulle generera störst och kanske snabbast positiva effekt på förutsättningarna för marin turism i Sverige. Samma analys visar även att positiva effekter på indikatorer som associeras till D8, Koncentrationer av farliga ämnen, samt D10, Egenskaper och mängder av marint avfall har en något lägre betydelse. Orsaken är den något svagare kopplingen mellan de indikatorerna och de aktuella ekosystemtjänsterna.

Kopplingen till miljöbelastande drivkrafter

Den slutliga tillgången på varje slutlig ekosystemtjänst till följd av förändringarna i belastningar från marina sektorer och aktiviteter har skattats med utgångspunkt från

- trender för utvecklingen av respektive belastande sektor
- trender för utvecklingen av belastningen från respektive sektor, samt
- kopplingen mellan respektive belastning och ekosystemtjänsterna

Resultatet redovisas i tabell 5.16a (för perioden fram till 2020) och tabell 5.16b (för perioden fram till 2050).

För perioden fram till 2020 visar resultatet en samstämmig bild med avseende på de ekosystemtjänster som bedöms ha störst betydelse för marin turism och rekreation, se ovan. En positiv utveckling förutspås när det gäller belastningen från sektorerna kustnära industri, jord- och skogsbruk samt avloppsreningsverk. Förklaringen är sjunkande utsläppstrender både med avseende på näringsämnen och farliga ämnen. En negativ utveckling förutspås inom sjöfarten på grund av ökande tonnage och bristande styrmedel. Trots omfattande insatser mot undermåliga enskilda avlopp bedöms inte läget förbättras nämnvärt under perioden. Förklaringen är att åtgärdsarbetet går långsamt samtidigt som allt fler väljer att bosätta sig i kustnära lägen.

För perioden fram till 2050 framträder en fortsatt positiv bild när det gäller kustnära industri samt jord- och skogsbruk. När det gäller avloppsreningsverken antas att endast mindre tekniska förbättringar kan komma till stånd, samtidigt förväntas en växande befolkning medföra ökande belastning. Belastningen från sjöfarten bedöms kunna minska under perioden till följd av nya och effektivare styrmedel på miljöområdet, bl.a. med avseende på bränslen. Även inom enskilda avlopp och marin turism och rekreation förväntas en förbättring under perioden, detta förklaras av en ökande åtgärdstakt mot undermåliga anläggningar samt anslutning till kommunala ledningsnät.

Sammantaget visar resultaten att sektorerna med störst potential för åtgärder med positiv effekt för sektorn marin turism och rekreation är sjöfart, marin turism och rekreation samt enskilda avlopp. Dessa sektorer är tydligt länkade till de ekosystemtjänster som bedöms ha störst koppling till marin turism och rekreation, och är dessutom sektorer med potential för ytterligare åtgärder.

Referenser

AgriFood 2014. Större alltid bättre?- Pris och kvalitet på svensk torsk. Policy brief

Ahtiainen, H., Artell, J., Czajkowski, M., Hasler, B., Hasselström, L., Huhtala, A., Meyerhoff, J., Smart, J., Söderqvist, T., Alemu, M.H., Angeli, D., Dahlbo, K., Fleming-Lehtinen, V., Hyytiäinen, K., Karlőševa, A., Khaleeva, Y., Maar, M., Martinsen, L., Nőmmann, T., Pakalniete, K., Oskolokaite, I., Semeniene, D., 2014. Benefits of meeting nutrient reduction targets for the Baltic Sea – a contingent valuation study in the nine coastal states. *Journal of environmental economics and policy* 3(3): 278-305.

Almgren, R., 2009. Vår miljö 1930-2030 - den oklippta versionen. Svenskt Näringsliv, September 2009.

Asariotis, R., H. Benamara, et al., 2009, Review of maritime transport 2009. New York and Geneva, United Nations Conference on Trade and development (UNCTAD).

Boston Consulting group 2013, Turning adversity into Opportunity

Buhaug, Ø., J. J. Corbett, et al., 2009, Second IMO GHG study 2009. London, UK, International Maritime Organization (IMO).

Carter, L., D. Burnett, S. Drew, G. Marle, L. Hagadorn, D. Bartlett-McNeil and N. Irvine, 2009, Submarine Cables and the Oceans – Connecting the World, Biodiversity Series 31, UNEP-WCMC, Cambridge
Clasėnius, J. 2009 Torsken – En utsatt art i Östersjön
Clasėnius, J. 2009 Torsken – En utsatt art i Östersjön

Czajkowski, M., H Ahtiainen, J Artell, W Budziński, B Hasler, L Hasselström, J Meyerhoff, T Nőmmann, D Semeniene, T Söderqvist, H Tuhkanen, T Lankia, A Vanags, M Zandersen, T Źylicz, N Hanley. 2015. Valuing the commons: an international study on the recreational benefits of the Baltic Sea. *Journal of Environmental Management* 156 (2015): 209-217.

Degerfors VA-plan, 2014. Vatten och avlopp. Bilaga 3 till översiktsplan.

EEA 2013, Air quality in Europe – 2013 report, EEA report no 9/2013

EG 2014/0285. Förslag till Europaparlamentets och Rådets Förordning om upprättande av en flerårig plan för bestånden av torsk, sill/strömning och skarpsill i Östersjön och det fiske som utnyttjar dessa bestånd, om ändring av rådets förordning (EG) nr 2187/2005 och om upphävande av rådets förordning (EG) nr 1098/2007

EG 1243/2012 Rådets Förordning (EG nr 1243/2012 av den 19 december 2012

om ändring av förordning (EG) nr 1342/2008 om upprättande av en långsiktig plan för torskbestånden och det fiske som utnyttjar de bestånden

EG 1242/2008 Rådets Förordning (EG) nr 1342/2008 av den 18 december 2008 om upprättande av en långsiktig plan för torskbestånden och det fiske som utnyttjar de bestånden och om upphävande av förordning (EG) nr 423/2004

Eggert, H., Olsson, B., 2004. Heterogeneous preferences for marine amenities: a choice experiment applied to water quality. Working paper, Department of Economics, Göteborg University.

Erlandsson et al 2008. Regulation of stream water dissolved organic carbon (DOC) concentrations during snowmelt; the role of discharge, winter climate and memory effects, Biogeosciences

EU kommissionen, 2010, Energy 2020 - A strategy for competitive, sustainable and secure energy, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions COM(2010) 639 final, European Commission, Brussels. 11.11.2010.

Europeiska miljöbyran 2011. <http://www.eea.europa.eu>. Aquaculture production (CSI 033)

Fiskeriverket 2009. Analyser av den gemensamma fiskeripolitiken och dess framtida utformning.

Fiskeriverket, 2002. Biologiska effektiver och ekonomiska konsekvenser av ett svenskt unilateralt torskfiskestopp. Fiskeriverket, Göteborg

Franzén m.fl 2006. Skagerraks miljö i samhällsekonomisk belysning.

Froese, R., & Proelß, A. 2010. Rebuilding fish stocks no later than 2015: will Europe meet the deadline? *Fish and Fisheries*, 2010, 11, 194–202.

Fölster, J. et.al. 2012. Kväve- och fosfortrender i jordbruksvattendrag. Har åtgärderna gett effekt? Rapport 2012:1. Institutionen för vatten och miljö, SLU

Garpe, K., 2008, Ecosystem series provided by the Baltic Sea and Skagerrak. Report 5873, Naturvårdsverket, Stockholm

HaV 2012a. God Havsmiljö 2020. Marin strategi för Nordsjön och Östersjön. Del 1: inledande bedömning av miljötillstånd och socioekonomisk analys.

HaV 2012b, God havsmiljö 2020 Marin strategi för Nordsjön och Östersjön Del 2: God miljöstatus och miljö kvalitetsnormer, Havs- och vattenmyndighetens rapport 2012:20

HaV 2012c, Marine tourism and recreation in Sweden - A study for the Economic and Social Analysis of the Initial Assessment of the Marine Strategy Framework Directive, Havs- och vattenmyndighetens rapport 2012:2

HaV 2012d, Marine litter in Sweden - A study for the Economic and Social Analysis of the Initial Assessment of the Marine Strategy Framework Directive, , Havs- och vattenmyndighetens rapport 2012:3

HaV 2013a, Scenarios – Background paper, Havs- och vattenmyndighetens rapport 2013:4

Hav 2013b, Styrmedel för en hållbar åtgärdstakt av små avloppsanläggningar - Slutrapportering av regeringsuppdrag enskilda avlopp.

HaV 2014a. Balansen mellan fiskeflottan och tillgängliga fiskemöjligheter. Rapport från ett regeringsuppdrag

HaV 2014d, God havsmiljö 2020 Marin strategi för Nordsjön och Östersjön Del 3: Övervakningsprogram, Havs- och vattenmyndighetens rapport 2014:20

HaV, 2015, <https://www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/yrkesfiske/kvoter-och-fiskestopp/kvoter-i-vasterhavet-2015/kvoter-i-vasterhavet-2014.html> besökt 2015-01-27

Havsmiljöinstitutet 2014, Havet 2013/2014 – om miljötilståndet i svenska havsområden.

HELCOM, 2007, Towards a Baltic Sea with environmentally friendly maritime activities.

HELCOM, 2010a. Towards a tool for quantifying anthropogenic pressures and potential impacts on the Baltic Sea marine environment – A background document on the method, data and testing of the Baltic Sea Pressure and Impact Indices, Baltic Sea Environment Proceedings No. 125

HELCOM 2010b. Report on illegal discharges observed during aerial surveillance 2010.

HELCOM 2012. Baltic Sea Environmental Proceedings No. 129B. The development of a set of core indicators: Interim report of the HELCOM CORESET project. Part B. Descriptions of the indicators. Helsinki Commission.

HELCOM 2013, Summary report on the development of revised Maximum Allowable Inputs (MAI) and updated Country Allocated Reduction Targets (CART) of the Baltic Sea Action Plan.

Håkansson, C 2014. Samhällsekonomiska analyser av miljöprojekt en vägledning. Kapitel 5 Värdeöverföring

ICES, 2005. Will Atlantic cod stocks recover? International Council for the Exploration of the Sea, Köpenhamn.

ICES, 2008, Report of the ICES Advisory Committee, 2008. ICES Advice, 2008. Book 8, 133 pp.

ICES, 2010, Report of the ICES Advisory Committee, 2010. ICES Advice, 2010. Book 8, 119 pp.

ICES, 2014, Report of the ICES Advisory Committee, 2014. 6.3.3 and 8.3.14

IVL 2012. Underlagsrapport till den inledande bedömningen (HaV 2012a). Project C - Report 2. Maritime activities that could cause oil spills -An overview for the Swedish Exclusive Economic Zone across three time periods: Today, 2020 and 2050. Ej publicerad.

Jordbruksverket 2014. Marnadsöversikt- Fiskeri-och vattenbruksprodukter

KOM, 2011. Reform of the common fisheries policy. Communication from the commission to the European parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions. COM(2011) 417 final. Brussels, 13.7.2011

KOM 2009, Commission staff working document accompanying the communication from the Commission to the European Parliament and the Council, Building a sustainable future for aquaculture, A new impetus for the Strategy for the Sustainable Development of European Aquaculture Impact Assessment {COM(2009) 162 final} {SEC(2009) 454

Lindergarth, S., 2008, Forskarseminarium om marint vattenbruk- resultat rapport. Institutionen för Marin Ekologi- Tjärnö, Göteborgs universitet på uppdrag av Mare Novum.

MacGarvin, M., 2001. Now or Never – The cost of Canada’s cod collapse and disturbing parallels with the UK. A WWF-report. WWF-UK, Godalming, Surrey, UK.

MARLIN 2014. Round table discussions results - Baltic Marine Litter conference 22-23 October Stockholm, Sweden.

http://www.projectmarlin.eu/documents/MARLIN/round_table_discussions_results_20131031.pdf

MEA 2005. Millenium Ecosystem Assessment. Ecosystem and human wellbeing: Synthesis. Island Press, Washington, DC.

MFB 2012. Ejderns och andra musselätande dykänders minskning i Östersjön (2012) Rapport från Miljöforskningsberedningen

Millennium Assessment, 2005, Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.

Myers, R. A., Worm, B., 2003. Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. *Nature* 423, 280-283.

Naturhistoriska riksmuseet 2011. 2010 års gråsälsjakt - undersökningar av insamlat material. Rapport nr 17:2011.

Naturhistoriska riksmuseet 2013a. Övervakning av metaller och organiska miljögifter i marin biot. Rapport 1:2013

Naturhistoriska riksmuseet 2013b. 2011 års gråsälsjakt - undersökningar av insamlat material. Rapport nr 2:2013.

Naturvårdsverket 2004.Handledning för miljöövervakning. Undersökningstyp: Patologi hos gråsäl, vikaresäl och knobbsäl. Programområde Kust och hav. Version 1:0: 2004-01-23.

NFS 2008:1. Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende

NFS 2010:12. Naturvårdsverkets föreskrifter om ändring i föreskrifter och allmänna råd (NFS 2008:1) om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten enligt förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön ytvatten.

Nilsson, P. och Ziegler, F. 2007. Spatial distribution of fishing effort in relation to seafloor habitats in the Kattegat, a GIS analysis. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. 17: 421-440.

Nord, J., 2003. Kritisk analys av ett svenskt unilateralt torskfiskestopp. Nationalekonomiska institutionen, Handelshögskolan vid Göteborgs universitet.

Nordic Energy Perspectives 2009. Natural gas in the Nordic countries. P. Fritz, Nordic Energy Perspectives, Oslo. March.

OECD 2014. OECD/Food and Agriculture Organization of the United Nations (2014), OECD-FAO Agricultural Outlook 2014, OECD Publishing.

Olsson, B., 2004. Stated preferences for improved cod stock in Sweden. Nationalekonomiska institutionen, Göteborgs universitet.

OSPAR, 2010, Quality Status Report 2010, OSPAR London.

Ronneby VA-plan, 2014.

- SCB 2009. Kväve- och fosforbalanser för jordbruksmark och jordbrukssektor 2009, MI 40 SM 1102
- SCB 2012. Utsläpp till vatten och slamproduktion 2012
Kommunala reningsverk, massa- och pappersindustri samt övrig industri, MI 22 SM 1401
- SCB 2013. Statistiska meddelanden JO 60 SM 1401
- SCB 2014a. Jordbruksstatistisk årsbok 2014
- SCB 2014b. Försäljning av mineralgödsel för jord- och trädgårdsbruk under 2012/13 Slutlig statistik, MI 30 SM 1401
- SOU 2007:58, Hamnstrategi – strategiska hamnoder i det svenska godstransportsystemet
SOU 2009:26. Det växande vattenbrukslandet
- SOU 2010:17, Prissatt vatten
- Sköld, M., Lundälv, t., Nilsson, P., Kilnäs, M., 2007, Kartläggning av livsmiljöer och fiske på djupa hård- och mjukbottnar i Skagerrak. Forum Skagerrak II
- SMED 2010. Bruttobelastning på vatten av metaller från punktkällor och diffusa källor – slutrapport, Rapport Nr 41 2010
- SMED 2011. Beräkning av kväve- och fosforbelastning på vatten och hav för uppföljning av miljö kvalitetsmålet ”Ingen övergödning”, Rapport Nr 56 2011
- Sonesten L. Belastningen på havet, Havet-2011
- Stål, J., Winnes.H., Malmaeus,M.,Gustafsson,M., Lindblad., Stigsson, P., Westerber, I., Fridell, E., Söderqvist, T och Hasselström,L 2011 Analysis of the maritime sector- from drivers to impact on ecosystem services
- Stål et al., 2007, Food utilisation by coastal fish assemblages in rocky and soft bottoms on the Swedish west coast: Inference for identification of essential fish habitats. Estuarine, Coastal and Shelf Science 71, 593-697.
- Sweco 2013, Ekonomiska och sociala drivkrafter i vattendistriktet fram till år 2021 Kompletterad med branschspecifika kommentarer.
- Söderqvist et al. 2011, BalticSurvey – a study in the Baltic Sea countries of public attitudes and use of the sea, Naturvårdsverket Rapport 6348

TEEB, 2010, The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. Edited by Pushpam Kumar. Earthscan, London and Washington, DC.

The 2013 Annual Economic Report on the European Fishing Fleet

Tillväxtverket, 2011. Fakta om svensk turism 2010. Turismens effekter på ekonomi, export, och sysselsättning samt volymer, beteenden, utbud och efterfrågan. Tillväxtverket, Stockholm.

Tillväxtverket, 2014. Fakta om svensk turism 2013. Turismens effekter på ekonomi, export och sysselsättning samt volymer, beteenden, utbud och efterfrågan 2013. Tillväxtverket, Stockholm.

Trafikanalys, 2011, Shipping goods 2010; Statistik 2011:8.

Vattenmyndigheten 2010, Miljökonsekvensbeskrivning Bottenhavets vattendistrikt 2009-2015, Rapportnr. 2010:3.

Vinnova 2010. Var ligger horisonten? Stor potential men stora utmaningar för vågkraften. Vinnova Analys VA 2009:07

WWF 2012. COUNTER CURRENTS - Scenarios for the Baltic Sea towards 2030

Internet källor

BALTEX - The Baltic Sea Experiment

<http://www.baltex-research.eu/ecosupport/>

EC 2014a <http://ec.europa.eu/fisheries/cfp/fishing_rules/tacs/index_sv.htm>besökt 2014-11-18

EC, 2014b<

http://ec.europa.eu/fisheries/cfp/fishing_rules/tacs/index_sv.htm>besökt 2014-11-18

EU 2014

<http://www.europarl.europa.eu/aboutparliament/sv/displayFtu.html?ftuId=F TU_5.3.1.html>besökt 2014-11-17

HaV 2014b <<https://www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/yrkesfiske/nyheter/nytt-om-fiskeregler/nytt-om-fiskeregler-2013/2014-10-14-minskade-kvoter-for-torskfisket-men-okade-kvoter-for-sillfisket-i-ostersjon.html>>besökt 2014-11-19

HaV 2014c <<https://www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/yrkesfiske/kvoter-och-fiskestopp/svenska-kvoter-i-vasterhavet.html>>besökt 2014-11-20

Jernkontoret, 2014. Utsläppsdata.

<http://www.jernkontoret.se/stalindustrin/statistik/emissioner/index.php>

Naturvårdsverket 2014. <http://www.miljomal.se/Miljomalen/Alla-indikatorer/Indikatorsida/?iid=219&pl=1>

SCB, 2014c. Industriproduktionsindex.
<http://www.scb.se/sv/Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Naringsverksamhet/Industriproduktionens-utveckling/Industriproduktionsindex-IPI/11307/11314/42987/>

SCB, Rörelsemarginal.
<http://www.scb.se/sv/Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Naringsverksamhet/Naringslivets-struktur/Foretagens-ekonomi/130389/130397/Intakter-och-kostnader/294706/>

Skogsindustrierna, 2014. Branschfakta.
<http://www.skogsindustrierna.org/branschen/branschfakta/branschstatistik/branschstatistik/miljo/okad-produktion-och-minskade-utslapp>

Stål, 2014 < 4=> besökt 2014-11-17

Transportstyrelsen, 2014. Förbud mot toalettavfall från fritidsbåtar införs 2015.
<http://www.transportstyrelsen.se/toa> (sidan besöktes 2014-12-18).

Bilaga 1

1 Metodbeskrivning

Syftet med denna bilaga är att belysa dels den modell som används för att beskriva fysisk påverkan mellan aktiviteter, belastningar, indikatorer för miljöstatus och ekosystemtjänster samt dels den modell som används för att beskriva ekonomisk påverkan på nyttovärden och kostnader till följd av förändringar i tillgången på slutliga ekosystemtjänster. Tillsammans utgör dessa modeller den grundläggande modellstrukturen för den samhällsekonomiska konsekvensanalysen i sin helhet.

1.1 GES deskriptorer och miljökvalitetsnormer

GES deskriptorer med dess kriterier samt miljökvalitetsnormer är beskrivningar av förutbestämda tillstånd i miljön och kan som sådana inte förändras i analysens scenarier. I normscenariot är dessa parametrar och formuleringar givna. GES deskriptorer och miljökvalitetsnormer kan alltså inte påverkas av belastningar eller andra variabler och är inte del i några fysiska orsak-verkansamband. De indikatorer för miljöstatus som beskriver en GES deskriptor ingår dock i en grupp indikatorer som sammankopplar orsak-verkansamband mellan belastningar och tillgång på ekosystemtjänster.

1.2 Fysiska samband mellan aktiviteter och ekosystemtjänster

Belastningar, indikatorer för miljöstatus och tillgången på ekosystemtjänster är variabler som påverkas av aktiviteter och därmed ingår de också i fysiska orsak-verkansamband som kan variera i styrka. Dessa samband beskrivs i tre matriser i ekvation (9).

1. Trendvektorn beskriver belastningsutvecklingarna per aktivitet
2. Effektmatrisen - belastningar till indikatorer för miljöstatus - beskriver effektstyrkorna mellan belastningar och indikatorer.
3. Effektmatrisen - indikatorer till ekosystemtjänster - beskriver effektstyrkorna mellan belastningar och indikatorer för miljöstatus och ekosystemtjänster
4. Ekosystemtjänstmatrisen beskriver den sammanlagda påverkan på tillgången av ekosystemtjänster.

De sammanlagda effekterna från de belastningar som belastande aktiviteterna ger upphov till per enhet av tillgängliga ekosystemtjänster utgörs av produkten av värdena i trendvektorn och de två effektmatriserna vilket visas i ekosystemtjänstmatrisen.

1.3 Kvantitativ analys

I de fall analysen är kvantitativ antar elementen i dessa matriser numerära fysikaliska värden t.ex. antal enheter indikatorförändring per enhet belastningsförändring respektive antal enheter förändrad tillgång hos ekosystemtjänster per enhet indikatorförändring. Matrismultiplikationen av de tre matriserna 1 – 3 ovan ger produktmatrisen som beskriver det totala effekten från alla belastningar på alla slutliga ekosystemtjänster.

1.4 Kvalitativ analys

I de fall en kvalitativ bedömning kan göras av ett samband kommer berörda element i matriserna istället att ersättas av en skala -2 till +2 som motsvarar en kvalitativ bedömning av styrkan hos orsak-verkanssambandet mellan aktiviteter, belastningar, indikatorer och tillgång på ekosystemtjänster. Skalan är:

+2	Betydande positiv effekt
+1	Mindre betydande positiv effekt
0	Ingen betydande effekt
-1	Mindre betydande negativ effekt
-2	Betydande negativ effekt

1.5 Underlag för effektmatrisen - från belastning till indikatorer

Informationen för uppskatta effektstyrka mellan belastningar och indikatorer i belastningsmatrisen kommer främst från sambanden mellan belastningar, kriterier och statusindikatorer definierade och beskrivna i COM 2010/477/EG, SEC(2011) 1255 samt specifika indikatorer för Sverige beslutade i HVMFS 2012:18 (senast uppdaterad 2014-07-01) och övriga vetenskapliga källor kring t.ex. fiskbestånd. Till dessa har de underlagsrapporter, främst Stål et al (2011), som togs fram i den inledande bedömningen använts samt uppdaterade bedömningar gjorts.

1.6 Underlag för effektmatrisen - från indikatorer till ekosystemtjänster

Uppskattningar om effektstyrka mellan indikatorer och ekosystemtjänster är främst baserade på naturvetenskapliga underlagsrapporterna till den inledande bedömningen och Garpe (2008) samt att en uppdaterad bedömning har gjorts baserad på förändringar och ny kunskap i litteraturen som tillkommit sedan dess.

1.7 Den samhällsekonomiska konsekvensvektorn

Aktiviteter härleder olika nyttor från tillgången på slutliga ekosystemtjänster samtidigt som de belastningar som aktiviteter ger upphov till i sig kan påverka tillgången på ekosystemtjänster negativt vilket leder till miljökostnader för samhället. Den sammanlagda netto nytta som de slutliga ekosystemtjänsterna ger upphov till är alltså den nytta som man härleder från ekosystemtjänsterna och aktiviteterna, minus miljökostnaderna till följd av den förlust av tillgång på ekosystemtjänster som belastningarna ger upphov till. Nyttorna behöver inte alltid tillfalla samma aktörer som de som drabbas av miljökostnaderna. De nyttor som härleds från varje slutlig ekosystemtjänst (kr per enhet tillgång på ekosystemtjänsten) beskrivs i en nyttovektor. De miljökostnader som följer av en minskad tillgång på en slutlig ekosystemtjänst beskrivs i miljökostnadsvektor. Tillsammans bildar nyttovektor- miljökostnadsvektor samt den fysiska effektmatrixen den samhällsekonomiska konsekvensvektorn i ekvation (8) vars element innehåller summorna av de netto nyttoförändringar som följer av skillnaderna i aktivitetsnivåer mellan referens- respektive normscenariot.

1.8 Underlag för nytto- och miljökostnadsvektorer

Uppskattningar om förändringar i nyttovärden och miljökostnader ingår i den samhällsekonomiska konsekvensanalysen vilken baseras på underlag i form av såväl tidigare gjorda värderingsstudier och värde transaktioner som har anknytning till berörda ekosystemtjänster och i förekommande fall marknadspriser.

2. Modell för fysiska samband mellan belastningar och ekosystemtjänster

Belastningarnas påverkan på indikatorer för miljöstatus påverkar tillgången på ekosystemtjänster. Tillgången hos en intermediär ekosystemtjänst kan påverkas av flera indikatorer samtidigt. En aktivitet (t.ex. trålning) kan ge upphov till flera olika typer av belastningar (t.ex. uttag av arter och abrasion) vilka var och en kan påverka andra indikatorer (t.ex. fiskeridödlighet och bottenfaunaindex). En förändring i en indikator (t.ex. fiskeridödlighet) kan i sin tur påverka en annan indikator (t.ex. abundans eller biomassa av nyckelart av fisk i kustvatten). Tillgången på en slutlig ekosystemtjänst kan påverkas direkt av förändringar i indikatorer eller via förändringar i tillgången av intermediära ekosystemtjänster.

2.1 Belastningarnas påverkan på indikatorer

Status hos en indikator q_i påverkas av en belastning b_j till följd av en viss aktivitet a_j t.ex. jordbruk där $j = 1, 2, 3, \dots, n$ är aktiviteter. Förhållandet mellan en belastning b_j (t.ex. tillförsel av en viss kvantitet gödselämnen) som påverkar

en indikator q_i (t.ex. koncentration kväve och fosfor i kustvatten) beskrivs med produktionsfunktionen

$$q_i(b_1, b_2, \dots, b_m) \quad (1)$$

Varje indikator kan således påverkas av flera belastningar.

2.2 Påverkan på ekosystemtjänsternas tillgång

Belastningarnas påverkan på indikatorer påverkar tillgången på ekosystemtjänster $\mathbf{E} = (E_1, E_2, \dots, E_r)$. Tillgången på en ekosystemtjänst kan påverkas av flera indikatorer samtidigt. Detta åskådliggörs i produktionsfunktionen

$$E_1(q_1, q_2, \dots, q_n) \quad (2)$$

Genom att substituera in produktionsfunktionerna (1) - (2) i en matrisekvation får man

$$\mathbf{E} = \mathbf{E}(\mathbf{q}(\mathbf{b})) \quad (3)$$

Tar man förstaderivatorna av (3) med avseende på belastningarna från aktiviteterna fås förändringen i tillgång hos de slutliga ekosystemtjänsterna \mathbf{E}_p som funktion av förändringarna i alla belastningar, indikatorer och tillgångar på ekosystemtjänsterna. Detta ger trendstyrkan för ekosystemtjänster:

$$\begin{matrix} \text{Trendstyrka-EST} & & \text{Effektmatris-I} \rightarrow \text{E} & & \text{Effektmatris-B} \rightarrow \text{I} & & \text{Trendvektor} \\ \begin{bmatrix} \frac{\partial E_{p1}}{\partial a_1} & \dots & \frac{\partial E_{p1}}{\partial a_m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial E_{pr}}{\partial a_1} & \dots & \frac{\partial E_{pr}}{\partial a_m} \end{bmatrix} & = & \begin{bmatrix} \frac{\partial E_{p1}}{\partial q_1} & \dots & \frac{\partial E_{p1}}{\partial q_r} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial E_{pr}}{\partial q_1} & \dots & \frac{\partial E_{pr}}{\partial q_r} \end{bmatrix} & \times & \begin{bmatrix} \frac{\partial q_1}{\partial b_1} & \dots & \frac{\partial q_1}{\partial b_n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial q_r}{\partial b_1} & \dots & \frac{\partial q_r}{\partial b_n} \end{bmatrix} & \times & \begin{bmatrix} \frac{\partial b_1}{\partial a_1} \\ \vdots \\ \frac{\partial b_2}{\partial a_n} \\ \frac{\partial b_n}{\partial a_n} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (4)$$

De tre matriserna på högra sidan beskriver tillsammans sambanden mellan förändringar i belastningar och tillgångar på slutliga ekosystemtjänster. Förhållandet kan delas upp i tre steg som var och en innehåller båda direkta effekter och korseffekter. Trendvektorn längst ned till höger beskriver de kvantitativa sambanden mellan belastningar och aktiviteter. *Effektmatrisen - belastningar till indikatorer* - tar hänsyn till att varje belastning kan påverka flera indikatorer. *Effektmatrisen - indikatorer till ekosystemtjänster* - beskriver sambanden mellan indikatorer och tillgången på ekosystemtjänster och tar hänsyn till att en förändring i en indikator kan påverka tillgången hos flera olika ekosystemtjänster. Slutligen, *trendstyrkan för ekosystemtjänster (EST)* som beskriver sambanden mellan ekosystemtjänster och belastningar per aktivitet tar hänsyn till att tillgången på varje ekosystemtjänst kan påverkas av flera olika belastande aktiviteter.

3. Modell för värdering av samhällsekonomiska konsekvenser

3.1 Nyttan från ekosystemtjänster

Tillgången på slutliga ekosystemtjänster $\mathbf{E}_p = (E_{p1}, E_{p2}, \dots, E_{pn})$ levererar direkta nyttor \mathbf{B} till samhället. Förhållandet mellan den totala samhällsnyttan och tillgången på alla slutliga ekosystemtjänster kan beskrivas i ekonomiska termer som s.k. nyttofunktioner

$$\mathbf{B}[\mathbf{E}_p[\mathbf{E}(\mathbf{q}(\mathbf{b}))]] \quad (5)$$

Varje element i vektorn \mathbf{B} innehåller den nytta som härleds från respektive slutlig ekosystemtjänst givet dess beroende av intermediära ekosystemtjänster och belastningar.

3.2 Miljöskadekostnader från belastningar

Belastningar kan påverka indikatorer negativt vilka innebär att tillgången på ekosystemtjänster påverkas negativt. Miljöskadekostnaden av en minskad tillgång på en slutlig ekosystemtjänst bestäms av en miljöskadekostnadsfunktion

$$\mathbf{D}[\mathbf{E}_p[\mathbf{E}_I(\mathbf{q}(\mathbf{b}))]] \quad (6)$$

Varje element i matrisen \mathbf{D} innehåller den miljöskadekostnad som uppkommer på en slutlig ekosystemtjänst till följd av att belastningar påverkar ekosystemtjänsterna via indikatorerna. Det totala nettovärde som samhället får av alla aktiviteter som använder och påverkar ekosystemtjänster kan således beskrivas som skillnaden mellan nyttorna i ekvation (5) och miljöskadekostnaderna i ekvation (6)

$$\mathbf{NB} = \mathbf{B}[\mathbf{E}_p[\mathbf{E}(\mathbf{q}(\mathbf{b}))]] - \mathbf{D}[\mathbf{E}(\mathbf{q}(\mathbf{b}))]] \quad (7)$$

Observera att matrisekvation (7) innehåller produktionsfunktionerna som beskriver de fysiska sambanden mellan belastningar från aktiviteter och indikatorer för miljöstatus i ekvation (1) samt indikatorer för miljöstatus ekosystemtjänster i ekvation (3).

4. Samhällsekonomisk konsekvensvektor

Genom att ta förstaderivatorna med avseende på belastningarna från aktiviteterna i ekvation (7) fås effektkedjorna från belastande aktiviteter, indikatorer, intermediära och slutliga ekosystemtjänster fram till skillnaderna i

nyttor och miljöskadestnader till följd av förändringar i belastande aktiviteter i trendvektorn. Detta ger resultatet:

$$\begin{aligned}
 \begin{bmatrix} \frac{dNB}{da_1} & \dots & \frac{dNB}{da_n} \end{bmatrix} &= \left(\begin{array}{c} \text{Nyttovektor} \\ \begin{bmatrix} \frac{\partial B}{E_{P1}} & \dots & \frac{\partial B}{E_{Pt}} \end{bmatrix} \\ \text{Miljökostnadsvektor} \\ \begin{bmatrix} \frac{\partial D}{\partial E_{P1}} & \dots & \frac{\partial D}{\partial E_{Pt}} \end{bmatrix} \end{array} \right) \times \\
 \begin{array}{c} \text{Effektmatris-}I \rightarrow E \\ \begin{bmatrix} \frac{\partial E_{P1}}{\partial q_1} & \dots & \frac{\partial E_{P1}}{\partial q_r} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial E_{Pt}}{\partial q_1} & \dots & \frac{\partial E_{Pt}}{\partial q_r} \end{bmatrix} \\ \times \\ \text{Effektmatris-}B \rightarrow I \\ \begin{bmatrix} \frac{\partial q_1}{\partial b_1} & \dots & \frac{\partial q_1}{\partial b_n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial q_r}{\partial b_1} & \dots & \frac{\partial q_r}{\partial b_n} \end{bmatrix} \\ \times \\ \text{Trendvektor} \\ \begin{bmatrix} \frac{\partial b_1}{\partial a_1} \\ \vdots \\ \frac{\partial b_2}{\partial a_2} \\ \vdots \\ \frac{\partial b_n}{\partial a_n} \end{bmatrix} \end{array} \quad (8)
 \end{aligned}$$

På den översta raden finns *nyttovektorn* där varje element innehåller den förändring i nyttovärde (kronor per enhet) som härleds från förändring i tillgång hos en slutlig ekosystemtjänst. Det finns således ett element för varje slutlig ekosystemtjänst.²⁸

Varje element i *miljökostnadsvektorn* innehåller den förändring i miljökostnad som uppkommer på grund av den påverkan hos den slutliga ekosystemtjänsten som följer av förändringar i belastande aktiviteter. Det finns således ett element för varje slutlig ekosystemtjänst. På den nedre raden i ekvation (8) återfinns ekosystemtjänstmatrisen (dvs. produkten av effektmatriserna och trendvektorn) som beskriver förändringen i tillgången på varje slutlig ekosystemtjänst till följd av förändringarna i belastningar.

Ekvation (8) utgör sammantaget den linjära modellstruktur som beskriver skillnaden hos samhällets nettonytta till följd av olika tillgång hos var och en av de slutliga ekosystemtjänsterna vilken i sin tur beror på avvikelsen hos belastningar i referensscenariot jämfört belastningar förenliga med god status. Tillsammans bildar nyttovektor, miljökostnadsvektor, effektmatriser samt trendvektorn för belastande aktiviteter den samhällsekonomiska konsekvensvektorn i ekvation (8) vars element innehåller summorna av de nettonyttoförändringar som följer av avvikelserna hos belastningar i referensscenariot jämfört belastningar förenliga med god status.

²⁸ Ekvationssystemet (8) innehåller alla förstaderivatorna av nettonyttofunktionen i ekvation (7). Genom att sätta dessa lika med noll och lösa ut belastningsvariablerna skulle de samhällsekonomiskt optimala belastningsnivåerna och därmed de samhällsekonomiska optimala indikatornivåerna, dvs. de optimala nivåerna hos miljökvalitetsnormerna, erhållas. Dessa nivåer skulle motsvara en optimal användning av ekosystemtjänsterna där det samhällsekonomiska värdet från alla ekosystemtjänster maximerades baserat på avvägningen mellan den nytta som de ger samhället samt den miljökostnad som belastningsnivåerna orsakar.

Bilaga 2

Utveckling för belastning inom sektorer/aktiviteter samt indikatorer till 2020 och 2050

Kustnära industri

Tabell B 2.1. Belastningstrender för 2020 och 2050, kustnära industri.

Belastning	Trend ↓↘→↗↑	
	2020	2050
Input of nutrients; Nitrogen deposition Kvävebelastningen från kustnära industri förväntas följa trenden under de senaste decennierna och därmed minska, både till 2020 och till 2050, bl.a. till följd av kraftigt minskade utsläpp av NOx .	↓	↓
Input of nutrients; Waterborne nitrogen Även den vattenburna kvävebelastningen förväntas följa trenden och minska, både till 2020 och 2050.	↓	↓
Input of non-synthetics; Pb deposition Tungmetaller förväntas fasas ut vilket leder till minskad belastning fram till 2020 och därefter kraftigt minskad belastning fram till 2050.	↓	↓
Input of nutrients; Waterborne phosphorus Fosforbelastningen förväntas följa trenden och minska, både till 2020 och 2050.	↓	↓
Input of non-synthetics; Cd deposition Tungmetaller förväntas fasas ut vilket leder till minskad belastning fram till 2020 och därefter kraftigt minskad belastning fram till 2050.	↓	↓
Input of non-synthetics; Hg deposition Tungmetaller förväntas fasas ut vilket leder till minskad belastning fram till 2020 och därefter kraftigt minskad belastning fram till 2050.	↓	↓
Input of non-synthetics; Waterborne Zn Utsläppen av zink förväntas vara oförändrat fram till 2020 och därefter minska till följd av teknikförbättringar.	→	↘
Input of non-synthetics; Waterborne Ni Utsläppen av nickel förväntas vara oförändrat fram till 2020 och därefter minska till följd av teknikförbättringar	→	↘
Input of non-synthetics; Waterborne Pb Tungmetaller förväntas fasas ut vilket leder till minskad belastning fram till 2020 och därefter kraftigt minskad belastning fram till 2050.	↓	↓

Tabell B 2.2. Bedömning av trend för de bidragande effekterna på relevanta indikatorer från belastning från kustnära industri.

Indikator	Norm	Trend ↓↘→↗↑	
		2020	2050
1.3A Produktivitet hos havsörn Till följd av minskad belastning av särskilt förorenande ämnen förväntas indikatorn påverkas positivt både fram till 2020, till följd av belastningsminskningar som redan åstadkommit och får effekt och till följd av framtida minskad belastning.	GES	↑	↑
1.3B Späcktjocklek hos säl Till följd av minskad belastning av särskilt förorenande ämnen förväntas indikatorn påverkas positivt både fram till 2020, till följd av belastningsminskningar som redan åstadkommit och får effekt och till följd av framtida minskad belastning.	GES	↑	↑
1.3C Dräktighetsfrekvens hos säl Till följd av minskad belastning av särskilt förorenande ämnen förväntas indikatorn påverkas positivt både fram till 2020, till följd av belastningsminskningar som redan åstadkommit och får effekt och till följd av framtida minskad belastning.	GES	↑	↑
1.6C Bottenfaunaindex (BQI) för kustvatten Till följd av minskad belastning av både näringsämnen och särskilt förorenande ämnen från kustnära industri förväntas indikatorn påverkas positivt.	GES	↑	↑
1.6D Bottenfaunaindex (BQI) för utsjövatten Till följd av minskad belastning av både näringsämnen och särskilt förorenande ämnen från kustnära industri förväntas indikatorn påverkas positivt.	GES	↑	↑
4.1A Produktivitet hos havsörn Denna indikator återfinns även under Deskriptor 1, se ovan i denna tabell.	GES	↑	↑
5.1A Koncentrationer av kväve och fosfor i kustvatten Minskade utsläpp av organiska ämnen, kväve, fosfor och NOx genererar en positiv effekt på indikatorn.	GES	↑	↑
5.1B Koncentrationer av kväve och fosfor i utsjövatten Minskade utsläpp av organiska ämnen, kväve, fosfor och NOx genererar en positiv effekt på indikatorn.	GES, A1	↑	↑
5.2B Klorofyll a-koncentration i utsjövatten Minskade utsläpp av organiska ämnen, kväve, fosfor och NOx genererar en positiv effekt på indikatorn.	GES, A1	↑	↑
5.2C Siktdjup i kustvatten Minskade utsläpp av organiska ämnen, kväve, fosfor och NOx genererar en positiv effekt på indikatorn.	GES	↑	↑
5.2D Siktdjup i utsjövatten Minskade utsläpp av organiska ämnen, kväve, fosfor och NOx genererar en positiv effekt på indikatorn.	GES, A1	↑	↑
5.3A Djuputbredning av makrovegetation i kustvatten Minskade utsläpp av organiska ämnen, kväve, fosfor och NOx genererar en positiv effekt på indikatorn.	GES	↑	↑
5.3C Syrebalans i utsjövatten Minskade utsläpp av organiska ämnen, kväve, fosfor och NOx genererar en positiv effekt på indikatorn.	GES	↑	↑
9.1A Substanser som regleras i förordning 1881/2006/EG Till följd av minskad belastning av särskilt förorenande ämnen förväntas indikatorn påverkas positivt både fram till 2020, till följd av belastningsminskningar som redan åstadkommit och får effekt och till följd av framtida minskad belastning.	GES	↑	↑
8.1A Kvicksilver (Hg) och dess föreningar (CAS nr 7439-97-6) Kvicksilver förväntas fasas ut vilket innebär en positiv effekt på indikatorn. Effekten gäller både fram till 2020 och mellan 2020 och 2050 eftersom belastningstrenden under tidigare decennier	GES	↑	↑

är kraftigt avtagande.			
8.1C Trend för ackumulerande farliga ämnen i biota Till följd av minskad belastning av särskilt förorenande ämnen förväntas indikatorn påverkas positivt både fram till 2020, till följd av belastningsminskningar som redan åstadkommit och får effekt och till följd av framtida minskad belastning.	GES	↑	↑

Jord- och skogsbruk

Tabell B 2.3. Belastningstrender för 2020 och 2050, jord- och skogsbruk

Belastning	Trend ↓↘→↗↑	
	2020	2050
<i>Input of nutrients; Waterborne nitrogen</i> Den stadigt minskande belastningen från jordbruksmark till följd av åtgärder mot läckage, ändrade odlingsmetoder och kunskapsspridning förväntas fortsätta liksom trenden med minskande areal jordbruksmark. I tillägg bedöms miljöåtgärderna inom den nya CAP-reformen, det nya landsbygdsprogrammet samt åtgärdsarbetet inom vattenförvaltningen medföra ytterligare minskningar av näringsämnesläckaget från jordbruket under perioden fram till 2020. Utvecklingen bedöms fortgå under perioden 2020 – 2050 vilket stöds av modellsimuleringar av den långsiktiga utvecklingen inom jordbruket.	↘	↓
<i>Inputs of organic matter; Riverine load of organic matter:</i> Den flödesnormaliserade belastningen av löst organiskt material (mäts som totalmängden organiskt kol, TOC) har ökat för samtliga havsområden sedan 1995 (Sonesten L, 2011). Det finns inga tecken på att trenden skulle förändras under perioden fram till 2020. Under perioden 2020-2050 kan den generella minskningen av näringsämnestillförsel leda till en avmatning belastningsökningen av organiskt kol.	↗	→
<i>Changes in siltation; Riverine load of organic matter</i> Belastningen av organiskt material till havet via vattendrag visar en ökande trend (Sonesten L, 2014) vilket kan antas leda till ökade problem med igenslamning.	↗	↗
<i>Input of nutrients; Waterborne phosphorus</i> Den stadigt minskande belastningen från jordbruksmark till följd av åtgärder mot läckage, ändrade odlingsmetoder och kunskapsspridning förväntas fortsätta liksom trenden med minskande areal jordbruksmark. I tillägg bedöms miljöåtgärderna inom den nya CAP-reformen, det nya landsbygdsprogrammet samt åtgärdsarbetet inom vattenförvaltningen medföra ytterligare minskningar av näringsämnesläckaget från jordbruket under perioden fram till 2020. Utvecklingen bedöms fortgå under perioden 2020 – 2050 vilket stöds av modellsimuleringar av den långsiktiga utvecklingen inom jordbruket.	↘	↓
<i>Input of non-synthetics; Hg deposition</i> Luftemissioner av kvicksilver visar en tydlig minskande trend under perioden 2002 – 2011 har emissionerna minskat med 26% i Europa. Samtidigt fortsätter läckaget av metylkvicksilver från skogsbruket till följd av körskador och markberedning.	→	→
<i>Input of non-synthetics; Waterborne Zn</i> En svag minskning av halten zink har iakttagits sedan slutet av 90-talet i sjöar och vattendrag. Under perioden fram till 2020 förväntas inga stora förändringar, under perioden fram till 2050 kan ytterligare minskade luftemissioner samt avtagande effekter från markförsurningen sannolikt medföra en fortsatt minskning.	→	↘
<i>Input of non-synthetics; Waterborne Ni</i> Det (bristfälliga) underlag som fram till idag rapporterats in till EEA visar på en tydligt nedåtgående trend när det gäller emissioner av nickel.	↘	↘

	<p>i utsjövatten Påvisar effekter av övergödning. 2020 Samma argument som för indikator 5.1.A 2050 Samma argument som för indikator 5.1.A</p>	A1	↗ ↗
	<p>5.2B Klorofyll a-koncentration i utsjövatten Påvisar effekter av övergödning. 2020 Samma argument som för indikator 5.1.A 2050 Samma argument som för indikator 5.1.A</p>	GES, A1	↗ ↗
	<p>5.2C Siktdjup i kustvatten Påvisar effekter av övergödning. 2020 Samma argument som för indikator 5.1.A 2050 Samma argument som för indikator 5.1.A</p>	GES	↗ ↗
	<p>5.2D Siktdjup i utsjövatten Påvisar effekter av övergödning. 2020 Samma argument som för indikator 5.1.A 2050 Samma argument som för indikator 5.1.A</p>	GES, A1	↗ ↗
	<p>5.3A Djuputbredning av makrovegetation i kustvatten Bedömningsgrunden utgår ifrån sambandet mellan makrovegetationens djuputbredning och tillgången på ljus för makroalgers och vattenväxters tillväxt. Ljustillgången kan i sin tur bero på effekter av övergödning, såsom minskat siktdjup, ökad mängd påväxt och grumling i vattenmassan av växtplankton. 2020 Samma argument som för indikator 5.1.A 2050 Samma argument som för indikator 5.1.A</p>	GES	↗ ↗
	<p>5.3C Syrebalans i utsjövatten Syre är en representativ indikator för övergödning eftersom syre förbrukas när organiskt material bryts ner. Övergödningseffekter manifesterar sig då som syrebrist i bottenvattnet. 2020 Samma argument som för indikator 5.1.A 2050 Samma argument som för indikator 5.1.A</p>	GES	↗ ↗
<p>B. Tillförsel av farliga ämnen</p> <p>Input of non-synthetics; Hg deposition</p> <p>Input of non-synthetics; Waterborne Zn</p> <p>Input of non-synthetics; Waterborne Ni</p> <p>Input of non-synthetics; Waterborne Pb</p>	<p>8.1A Kvicksilver (Hg) och dess föreningar (CAS nr 7439-97-6) 2020 Fortsatt läckage av MeHg från skogsbruket leder till en oförändrad belastning fram till 2020. 2050 Givet ökad nederbörd och högre medeltemperaturer kan läckaget av MeHg från skogsbruk komma att fortsätta eller eventuellt öka, trots bättre metoder vid avverkning. Detta beror på den starka kopplingen mellan MeHg och organiskt material där läckaget till havet av det senare uppvisar en ökande trend.</p>	GES	→ →

	<p>8.1C Trend för ackumulerande farliga ämnen i biota Följande ämnen används för bedömningen</p> <p>Fisk Hg, Cd, Pb, HCB, HBCD, bromerade difenyletrar, perfluorerade föreningar, HCH, ej dioxinlika PCBer5 och dioxiner, dibensofuraner och dioxinlika PCBer</p> <p>Musslor Hg, Cd, Pb och PAH</p> <p>Sillgrissleägg Hg, Cd, Pb, HCB, dioxiner, dibensofuraner, dioxinlika PCBer, ej dioxinlika PCBer, HBCD, bromerade difenyletrar, perfluorerade föreningar och HCH</p> <p>2020 Den övergripande trenden för perioden fram till 2020 är oförändrad med avseende på belastning av Hg och Cd från jord- och skogsbruk.</p> <p>2050 För perioden fram till 2050 kan bidraget av Cd förväntas minska pga. minskad mineralgödselanvändning (minskande tillgång till råfosfor) bidraget av Hg ligger kvar på dagens nivåer eller minska till följd av förbättrade metoder för att förhindra läckage. Det finns en risk för en försämring pga klimateffekter i form av ökad nederbörd och högre medeltemperatur.</p>		<p>→</p> <p>→</p> <p>GES</p>
--	--	--	------------------------------

Marin turism och rekreation

Tabell B 2.5. Belastningstrender för 2020 och 2050, marin turism och rekreation

Belastning	Trend ↓↘→↗↑	
	2020	2050
<i>Input of nutrients; Nitrogen deposition</i>	↗	→

Bedöms öka fram till 2020 givet ökande kryssningstrafik. Därefter osäker men troligen utplanande givet inrättade styrmedel och teknikförbättring.		
<i>Input of nutrients; Waterborne nitrogen</i> Utsläppen av avloppsvatten från fartyg kommer att förbjudas 2018. Vi antar att en successiv anpassning till denna reglering sker fram till 2018, och att utsläppen därefter kraftigt minskar.	↘	↓
<i>Input of non-synthetics; Pb deposition</i> Bly från drivmedel utgör idag en mycket liten belastning. Bly från jaktammunition innebär troligen en relativt liten belastning, men har påvisats ge allvarliga effekter för sjöfåglar som sväljer dessa till krävan i tron att det är grus. Ytterligare begränsningar i användandet av blyhagel är troligen att vänta. (NV5627)	↘	↓
<i>Input of nutrients; Waterborne phosphorus</i> Givet ny lagstiftning på nationell- och EU-nivå bedöms belastningen i form av utsläpp från enskilda avlopp minska kraftigt till 2020 för att därefter plana ut.	↓	↘
<i>Marine litter</i> Direkt indikator saknas. Utifrån de underliggande aktiviteternas utveckling ställt mot en ökande miljömedvetenhet och bättre infrastruktur för att ta emot skräp bedöms en långsam ökning på medellång sikt och en utplanande trend på lång sikt.	↗	→
<i>Underwater noise; Shipping (coastal and offshore)</i> Sammantaget beräknas den ökande fartygstrafiken kombinerat med långsam teknikutveckling göra att mängden buller ökar till 2020 för att därefter plana ut till 2050.	↗	→
<i>Extraction of species; Hunting of birds</i> Givet att beståndet som helhet minskar är det rimligt att anta att även jakttrycket följer samma trend. I takt med övergödningen i Östersjön minskar bör beståndet av bytesdjur och därmed fågelbestånd kunna återhämta sig vilket kan innebära ett utplanande eller något ökande jakttryck.	↓	→
<i>Extraction of species; Hunting of seals</i> Sammantaget bedöms att jakten på säl troligen kommer öka något både till 2020 och 2050. Dock bör det beaktas att säljakten är en högt specialiserad jaktform som knappast kommer att få bred folklig förankring och att en stor osäkerhet med avseende på beståndet finns på grund av periodvisa epidemier.	↗	↗

Tabell B 2.6. Bedömning av trend för de bidragande effekterna på relevanta indikatorer från belastning från *marin turism och rekreation*.

Belastning	Indikator	Norm	Trend	
			↓↘→↗↑	2020 2050
Input of nutrients; Nitrogen deposition Input of nutrients; Waterborne nitrogen Input of nutrients; Waterborne phosphorus	1.6C Bottenfaunaindex (BQI) för kustvatten	GES	→	↗
	1.6D Bottenfaunaindex (BQI) för utsjövatten	GES	→	↗
	5.1A Koncentrationer av kväve och fosfor i kustvatten	GES	→	↗
	5.1B Koncentrationer av kväve och fosfor i utsjövatten	GES, A1	→	↗
	5.2A Biomassa växtplankton i kustvatten (klorofyll a-koncentration och biovolym)	GES	→	↗
	5.2B Klorofyll a-koncentration i utsjövatten	GES, A1	→	↗
	5.2C Siktdjup i kustvatten	GES	→	↗
	5.2D Siktdjup i utsjövatten	GES, A1	→	↗

	5.3A Djuputbredning av makrovegetation i kustvatten	GES	→	↗
	5.3C Syrebalans i utsjövatten	GES	→	↗
	5.3E Bottenfaunaindex (BQI) för kustvatten	GES	→	↗
	5.3F Bottenfaunaindex (BQI) för utsjövatten	GES	→	↗
Marine litter	10.1A Mängd avfall på referensstränder	GES, D4	↘	↗

Avloppsreningsverk

Tabell B 2.7. Belastningstrender för 2020 och 2050, avloppsreningsverk.

Belastning	Trend ↓↘↗↑	
	2020	2050
<i>Input of nutrients; Waterborne nitrogen</i> Utsläppen av kväve visar en svagt sjunkande trend det senaste årtiondet, trenden kan förväntas fortsätta under perioden fram till 2020. Därefter är det oklart ifall belastningen från en ökande befolkning uppväger effekten av förbättrad reningsteknik som hittills lett till en minskande utsläppstrend.	↘	→
<i>Input of nutrients; Waterborne phosphorus</i> Utsläppen av fosfor visar en kontinuerlig minskande trend som förväntas fortsätta fram till 2020. Därefter är det oklart om belastningen från en ökande befolkning uppväger effekten av förbättrad reningsteknik som hittills lett till en minskande utsläppstrend.	↓	↘
<i>Input of non-synthetics; Waterborne Zn</i> Totalt sett har utsläppen minskat med ca 28 % sedan 1990, sedan 2008 uppvisas emellertid en relativt kraftig ökning i utsläppen fram till 2012. Det är oklart om den här ökande trenden var ett undantag eller ett trendbrott. Pga brist på underlag bedöms därför utsläppsnivåerna vara oförändrade för 2020 och 2050.	→	→
<i>Input of non-synthetics; Waterborne Ni</i> Precis som för Zn uppvisar Ni en kraftig minskning sedan inledningen av 1990-talet, ca 49 %. Från 2008 är trenden emellertid oklar efter ökning mellan 2010 och 2012. Pga. brist på underlag bedöms därför utsläppsnivåerna vara oförändrade för 2020 och 2050	→	→
<i>Input of non-synthetics; Waterborne Cd</i> Utsläppen av kadmium ha minskat kontinuerligt sedan början på 90-talet. Pga minskande luftemissioner samt minskad halt i handelsgödsel (samt försäljning av handelsgödsel) bedöms trenden kunna fortsätta.	↘	↘
<i>Input of non-synthetics; Waterborne Hg</i> Minskande luftemissioner och förbud mot användande av Hg i många produkter har lett till en minskning av utsläppen i SSverige sedan 90-talet. Utsläpp från reningsverk ökade under mitten på 90-talet för att sedan minska drastiskt under de sista åren innan millenniumskiftet. Sedan dess har utsläppen uppvisat en svagt minskande trend. Den minskande trenden bedöms fortsätta.	↘	↘
<i>Input of non-synthetics; Waterborne Pb</i> Bland tungmetallerna uppvisar Pb den största minskningen sedan 90-talet när det gäller utsläpp från reningsverk, ca 87 %. Trenden bedöms vara oförändrad under perioden fram till 2020 och 2050.	↘	↘

Tabell B 2.8. Bedömning av trend för de bidragande effekterna på relevanta indikatorer från belastning från kommunala avloppsreningsverk (>2000 pe).

Belastning	Indikator	Norm	Trend ↓↘→↗↑
A. Tillförsel av näringsämnen och organiskt material Input of nutrients; Waterborne nitrogen Inputs of organic matter; Riverine load of organic matter Changes in siltation; Riverine load of organic matter Input of nutrients; Waterborne phosphorus	1.6C Bottenfaunaindex (BQI) för kustvatten BQI visar i första hand effekter av övergödning eftersom sedimentlevande bottenfauna påverkas kraftigt av både syrebrist och ökande eller minskande organisk belastning. Bottenfauna kan även påverkas av andra faktorer såsom exponering av farliga ämnen och fysisk störning (God havsmiljö 2020 del2). 2020 Se motivering ovan. 2050 Se motivering ovan.	GES	↗ →
	1.6D Bottenfaunaindex (BQI) för utsjövatten Påverkas av samma belastningstyper som 1.6 C 2020 Se bedömning ovan. 2050 Se bedömning ovan.	GES	↗ →
	5.1A Koncentrationer av kväve och fosfor i kustvatten Påvisar effekter av övergödning. 2020 Se bedömning ovan. 2050 Se bedömning ovan.	GES	↗ →
	5.1B Koncentrationer av kväve och fosfor i utsjövatten Påvisar effekter av övergödning. 2020 Se bedömning ovan. 2050 Se bedömning ovan.	GES, A1	↗ →
	5.2B Klorofyll a-koncentration i utsjövatten Påvisar effekter av övergödning. 2020 Se bedömning ovan. 2050 Se bedömning ovan.	GES, A1	↗ →
	5.2C Siktdjup i kustvatten Påvisar effekter av övergödning. 2020 Se bedömning ovan. 2050 Se bedömning ovan.	GES	↗ →
	5.2D Siktdjup i utsjövatten Påvisar effekter av övergödning. 2020 Se bedömning ovan. 2050	GES, A1	↗ →

	Se bedömning ovan.		
	5.3A Djuputbredning av makrovegetation i kustvatten Bedömningsgrunden utgår ifrån sambandet mellan makrovegetationens djuputbredning och tillgången på ljus för makroalgers och vattenväxters tillväxt. Ljustillgången kan i sin tur bero på effekter av övergödning, såsom minskat siktdjup, ökad mängd påväxt och grumling i vattenmassan av växtplankton. 2020 Se bedömning ovan. 2050 Se bedömning ovan.	GES	↗ →
	5.3C Syrebalans i utsjövatten Syre är en representativ indikator för övergödning eftersom syre förbrukas när organiskt material bryts ner. Övergödningseffekter manifesterar sig då som syrebrist i bottenvattnet. 2020 Se bedömning ovan. 2050 Se bedömning ovan.	GES	↗ →
B. Tillförsel av farliga ämnen	8.1A Kvicksilver (Hg) och dess föreningar (CAS nr 7439-97-6) 2020 Fortsatt minskning av luftemissioner och användande av tungmetaller leder till fortsatt minskade utsläpp från avloppsreningsverken. 2050 Samma utveckling kan förutses för perioden fram till 2050.	GES GES	↗ ↗
Input of non-synthetics; Hg deposition			↗
Input of non-synthetics; Waterborne Zn			↗
Input of non-synthetics; Waterborne Ni			
Input of non-synthetics; Waterborne Pb			

	<p>8.1C Trend för ackumulerande farliga ämnen i biota</p> <p>Följande ämnen används för bedömningen</p> <p>Fisk Hg, Cd, Pb, HCB, HBCD, bromerade difenyletrar, perfluorerade föreningar, HCH, ej dioxinlika PCBer5 och dioxiner, dibensofuraner och dioxinlika PCBer</p> <p>Musslor Hg, Cd, Pb och PAH</p> <p>Sillgrissleägg Hg, Cd, Pb, HCB, dioxiner, dibensofuraner, dioxinlika PCBer, ej dioxinlika PCBer, HBCD, bromerade difenyletrar, perfluorerade föreningar och HCH</p> <p>2020 Den övergripande minskande trenden med avseende på belastning av tungmetaller från avloppsreningsverken är oförändrad för perioden fram till 2020.</p> <p>2050 Samma utveckling kan förutses för perioden fram till 2050.</p>	GES	<p>↗</p> <p>↗</p>
--	---	-----	-------------------

Sjöfart exkl. passagerartrafik

Tabell B 2.9. Belastningstrender för 2020 och 2050, sjöfart exkl. passagerartrafik.

Belastning	Trend ↓↘→↗↑	
	2020	2050
Input of nutrients; Nitrogen deposition Ökning fram till 2020 till följd av ökad trafik. Därefter antas oförändrade totalutsläpp, till följd av en kombination av å ena sidan ökande trafik, och å andra sidan teknikförbättringar.	↗	→
Input of nutrients; Waterborne nitrogen and phosphorus Utsläppen av avloppsvatten från fartyg kommer att förbjudas 2018. Vi antar att en successiv anpassning till denna reglering sker fram till 2018, och att utsläppen därefter kraftigt minskar.	↘	↓
Oil spills Ökande trend för utsläpp till följd av olyckor Sjunkande trend för avsiktliga utsläpp till följd av tvättning Ökande trend för operativa utsläpp från propellersystem Sammantaget antas att den totala mängden olja som släpps ut hålls konstant i ett BAU-scenario, både till 2020 och 2050.	→	→

Littering; Shipping (coastal and offshore) Nedskräpning från fartyg antas öka i proportion till en ökande trafik	↗	↗
---	---	---

Tabell B 2.10. Bedömning av trend för de bidragande effekterna på relevanta indikatorer från belastning från sjöfart exklusive passagerartrafik.

Indikator	Norm	Trend ↓↘→↗↑	
		2020	2050
1.3A Produktivitet hos havsörn Förväntas vara oförändrad till följd av oförändrad totalmängd av utsläpp av särskilt förorenande ämnen	GES	→	→
1.6C Bottenfaunaindex (BQI) för kustvatten Ökad input av kväve från NOx till 2020 leder till en försämring. Därefter förväntas input av kväve hållas konstant.	GES	↘	→
1.6D Bottenfaunaindex (BQI) för utsjövatten Ökad input av kväve från NOx till 2020 leder till en försämring. Därefter förväntas input av kväve hållas konstant.	GES	↘	→
5.1A Koncentrationer av kväve och fosfor i kustvatten Ökad input av kväve från NOx till 2020 leder till en försämring. Därefter förväntas input av kväve hållas konstant. (Vad gäller fosfor förväntas belastningen minska marginellt till följd av minskade utsläpp av avloppsvatten)	GES	↘	→
5.1B Koncentrationer av kväve och fosfor i utsjövatten Ökad input av kväve från NOx till 2020 leder till en försämring. Därefter förväntas input av kväve hållas konstant. (Vad gäller fosfor förväntas belastningen minska marginellt till följd av minskade utsläpp av avloppsvatten)	GES, A1	↘	→
5.2B Klorofyll a-koncentration i utsjövatten Ökad input av kväve från NOx till 2020 leder till en försämring. Därefter förväntas input av kväve hållas konstant. (Vad gäller fosfor förväntas belastningen minska marginellt till följd av minskade utsläpp av avloppsvatten)	GES, A1	↘	→
5.2C Siktdjup i kustvatten Ökad input av kväve från NOx till 2020 leder till en försämring. Därefter förväntas input av kväve hållas konstant. (Vad gäller fosfor förväntas belastningen minska marginellt till följd av minskade utsläpp av avloppsvatten)	GES	↘	→
5.2D Siktdjup i utsjövatten Ökad input av kväve från NOx till 2020 leder till en försämring. Därefter förväntas input av kväve hållas konstant. (Vad gäller fosfor förväntas belastningen minska marginellt till följd av minskade utsläpp av avloppsvatten)	GES, A1	↘	→
5.3A Djuputbredning av makrovegetation i kustvatten Ökad input av kväve från NOx till 2020 leder till en försämring. Därefter förväntas input av kväve hållas konstant. (Vad gäller fosfor förväntas belastningen minska marginellt till följd av minskade utsläpp av avloppsvatten)	GES	↘	→
5.3C Syrebalans i utsjövatten Ökad input av kväve från NOx till 2020 leder till en försämring. Därefter förväntas input av kväve hållas konstant. (Vad gäller fosfor förväntas belastningen minska marginellt till följd av minskade utsläpp av avloppsvatten)	GES	↘	→
8.1C Trend för ackumulerande farliga ämnen i biota Enligt BAU-scenarierna för 2020 och 2050 förväntas mängden farliga ämnen hållas konstant. En ökning i risken för olyckor till havs i kombination med en minskning i mängden avsiktliga utsläpp och läckage från propellersystem vägs samman till att sjöfartens inverkan på indikatorn förväntas vara oförändrad.	GES	→	→
8.2D Antal upptäckta olagliga utsläpp av olja och oljeliknande produkter per år Trenden är avtagande och förväntas minska även i fortsättningen. Vilket ger en positiv effekt på indikatorn, både till 2020 och 2050.	GES, B2	↗	↗
10.1A Mängd avfall på referensstränder Vi antar att nedskräpning från sjöfart ökar i proportion till	GES, D4	↘	↘

trafikmängden. Detta ger en negativ effekt på indikatorn, både till 2020 och 2050.			
--	--	--	--

Enskilda avlopp

Tabell B 2.11. Belastningstrender för 2020 och 2050, enskilda avlopp.

Belastning	Trend ↓↘→↗↑	
	2020	2050
Input of nutrients; Waterborne nitrogen and phosphorus Den nuvarande belastningen av näringsämnen förväntas bestå under perioden fram till 2020. För perioden fram till 2050 kan en minskad belastning förutses till följd av det pågående arbetet med att åtgärda bristfälliga anläggningar, samt den effektivitetshöjande effekten av eventuella styrmedelsförändringar under perioden.	→	↘

Tabell B 2.12. Bedömning av trend för de bidragande effekterna på relevanta indikatorer från belastning från enskilda avlopp.

Belastning	Indikator	Norm	Trend ↓↘→↗↑
A. Tillförsel av näringsämnen och organiskt material Input of nutrients; Waterborne nitrogen Inputs of organic matter; Riverine load of organic matter Changes in siltation; Riverine load of organic matter Input of nutrients; Waterborne phosphorus	1.6C Bottenfaunaindex (BQI) för kustvatten BQI visar i första hand effekter av övergödning eftersom sedimentlevande bottenfauna påverkas kraftigt av både syrebrist och ökande eller minskande organisk belastning. Bottenfauna kan även påverkas av andra faktorer såsom exponering av farliga ämnen och fysisk störning (God havsmiljö 2020 del2). 2020 Se motivering ovan. 2050 Se motivering ovan.	GES	→ ↗
	1.6D Bottenfaunaindex (BQI) för utsjövatten Påverkas av samma belastningstyper som 1.6 C 2020 Se bedömning ovan. 2050 Se bedömning ovan.	GES	→ ↗
	5.1A Koncentrationer av kväve och fosfor i kustvatten Påvisar effekter av övergödning. 2020 Se bedömning ovan.	GES	→

2050 Se bedömning ovan.		↗
5.1B Koncentrationer av kväve och fosfor i utsjövatten Påvisar effekter av övergödning. 2020 Se bedömning ovan. 2050 Se bedömning ovan.	GES, A1	→ ↗
5.2B Klorofyll a-koncentration i utsjövatten Påvisar effekter av övergödning. 2020 Se bedömning ovan. 2050 Se bedömning ovan.	GES, A1	→ ↗
5.2C Siktdjup i kustvatten Påvisar effekter av övergödning. 2020 Se bedömning ovan. 2050 Se bedömning ovan.	GES	→ ↗
5.2D Siktdjup i utsjövatten Påvisar effekter av övergödning. 2020 Se bedömning ovan. 2050 Se bedömning ovan.	GES, A1	→ ↗
5.3A Djuputbredning av makrovegetation i kustvatten Bedömningsgrunden utgår ifrån sambandet mellan makrovegetationens djuputbredning och tillgången på ljus för makroalgers och vattenväxters tillväxt. Ljustillgången kan i sin tur bero på effekter av övergödning, såsom minskat siktdjup, ökad mängd påväxt och grumling i vattenmassan av växtplankton. 2020 Se bedömning ovan. 2050 Se bedömning ovan.	GES	→ ↗
5.3C Syrebalans i utsjövatten Syre är en representativ indikator för övergödning eftersom syre förbrukas när organiskt material bryts ner. Övergödningseffekter manifesterar sig då som syrebrist i bottenvattnet. 2020 Se bedömning ovan. 2050 Se bedömning ovan.	GES	→ ↗

Bilaga 3

Sammanfattning av aktuell status hos indikatorerna

I tabell nedan sammanfattas den aktuella statusen hos de indikatorer som är utvalda för analysen av marin turism och rekreation samt kommersiellt fiske och vattenbruk.

Tabell B 3.1. Sammanfattning av nuläget för de indikatorer som används i analysen av marin turism och rekreation.

Indikator	Aktuell status	Kommentar
1.3A Produktivitet hos havsörn	Aktuell status 2013 (Havet 2013/2014); God status	God status är uppnådd För Östersjökusten gäller; häckningsframgång; 68 %, kullstorlek; 1,63 och produktivitet (ungar per par); 1,907
1.3B Späcktjocklek hos säl	Aktuell status 2012 (Havet 2012); Ej God Status	God status uppnås ej map. Späcktjocklek honor och hanar 1—3 år; God status i Östersjön Hanar 4-20 år; Uppnår ej God status i Eg. Östersjön Späcktjockleken hos unga honor (1-3 år) och hannar (4-20 år) visar en sjunkande trend sedan mitten av 90-talet.
1.3C Dräktighetsfrekvens hos säl	Aktuell status 2011; (Naturhistoriska riksmuseet 2013b) Ej God status	Dräktighetsfrekvensen hos sälar som fälldes i skyddsjakten var 71 %, året innan var dräktighetsfrekvensen emellertid 100% (Naturhistoriska riksmuseet 2011).
1.6C Bottenfaunaindex (BQI) för kustvatten	Aktuell status 2012 (Havet 2013/2014); Skagerrak Måttlig status Kattegatt Måttlig status S Eg. Östersjön God status N Eg. Östersjön God status Bottenhavet Måttlig status Bottenviken Måttlig status	
1.6D Bottenfaunaindex (BQI) för utsjövatten	Aktuell status 2012 (Havet 2013/2014); Skagerrak Hög status Kattegatt Hög status S Eg. Östersjön God status N Eg. Östersjön God status Bottenhavet God status Bottenviken God status	När det gäller utsjön visar indikator 1.6D hög eller god status i samtliga havsområden.
4.1A Produktivitet hos havsörn	Aktuell status 2013 (Havet 2013/2014); God status	God status är uppnådd För Östersjökusten gäller; häckningsframgång; 68 %, kullstorlek; 1,63 och produktivitet (ungar per par); 1,907
5.1A Koncentrationer av kväve och fosfor i kustvatten	Aktuell status 2012 (HaV 2012a); Skagerrak Problemområde (ej god status) Kattegatt Problemområde (ej god status) Eg. Östersjön Problemområde (ej god)	Bedömningen om miljötillståndet med avseende på övergödning har gjorts med stöd i uppgifter från vattenförvaltningens statusklassning, bedömningar från HELCOM samt den

	status) Bottenhavet Indikationer på problem (ej god status) Bottenviken Problemfritt (god status)	fördjupade utvärderingen av miljömålet (HaV 2012a).
5.1B Koncentrationer av kväve och fosfor i utsjövatten	Skagerrak Problemfritt - god status Kattegatt Indikationer på problem - ej god status Eg. Östersjön Problemområde - ej god status Bottenhavet Indikationer på problem - ej god status Bottenviken Problemfritt - god status	Bedömningen om miljötillståndet med avseende på övergödning har gjorts med stöd i uppgifter från vattenförvaltningens statusklassning, bedömningar från HELCOM samt den fördjupade utvärderingen av miljömålet (HaV 2012a).
5.2A Biomassa växtplankton i kustvatten (klorofyll a-koncentration och biovolym)	Aktuell status 2011 (Havet 2013/2014); Skagerrak Hög status Kattegatt Hög status S. Eg. Östersjön God status N Eg. Östersjön God status Bottenhavet Hög status Bottenviken God status	God status eller bättre råder för indikator 5.2A i alla havsområden.
5.2B Klorofyll a-koncentration i utsjövatten	Aktuell status 2013 (Havet 2013/2014) Skagerrak Hög status Kattegatt Hög status S. Eg. Östersjön God status N Eg. Östersjön Måttlig status Bottenhavet God status Bottenviken God status	God status eller bättre råder för indikator 5.2B i alla havsområden utom Norra Egentliga Östersjön där statusen är måttlig.
5.2C Siktdjup i kustvatten	Aktuell status 2013 (Havet 2013/2014) Skagerrak Måttlig status Kattegatt Måttlig status S. Eg. Östersjön Måttlig status N Eg. Östersjön Måttlig status Bottenhavet God status Bottenviken God status	
5.3A Djuputbredning av makrovegetation i kustvatten	Aktuell status (Havet 2013/2014): Skagerrak och Kattegatt: God status Östersjön: Hög status Bottenhavet: Hög status	
5.3C Syrebalans i utsjövatten	Aktuell status (Havet 2013/2014): Skagerrak och Kattegatt: Hög status Östersjön, Bottenviken och Bottenhavet: data saknas	
8.1A Kvicksilver (Hg) och dess föreningar (CAS nr 7439-97-6)	Aktuell status (NRM 2013a): Kattegatt och Skagerrak: otillfredsställande, osäker utveckling Östersjön: otillfredsställande men minskande Bottenhavet: otillfredsställande men minskande Bottenviken: otillfredsställande, osäker utveckling	Osäker utveckling för samtliga områden då olika mätmetoder gett divergerande resultat
8.1B Hexaklorbensen (HCB) (CAS nr 118-74-1)	Kattegatt och Skagerrak (NRM 2013a): God status och minskande trend Östersjön: God status, dock högre än Skagerrak och Kattegatt samt punktvis endast måttlig status. Minskande trend.	Halterna har sedan slutet av 1980-talet minskat med mellan 5 % och 10 % per år i egentliga Östersjön.

	Bottenhavet: god status och minskande trend Bottenviken: god status och minskande trend	
8.1C Trend för ackumulerande farliga ämnen i biota	Aktuell status: Ej god	Generellt bedöms det att miljömålet <i>Giftfri miljö</i> inte uppnås idag eller till 2020. För tungmetaller kan ingen entydig trend påvisas, med undantag för bly som minskar i samtliga vatten. Miljögifter påvisar en minskande, men avtagande, trend. Högst halter påvisas i egentliga Östersjön och Bottniska havet och lägre i Västerhavet och Bottniska viken. Bromerade flamskyddsmedel har en osäker utveckling. Koncentrationerna är högre i Östersjön än i Västerhavet. PFOS mätt i sillgrissleägg påvisar en ökande, men troligen avtagande, trend.
8.2D Antal upptäckta olagliga utsläpp av olja och oljeliknande produkter per år	Aktuell status: God status	Övervakningen differentieras ej för enskilda farvatten. God status råder för området som helhet. (HELCOM 2010)
10.1A Mängd avfall på referensstränder	Aktuell status: Ej fastställd	Ej fastställd, arbete pågår för att utveckla mätmetoder och statusklassning

Bilaga 4

Bakgrund till aktuell samt god status hos indikatorer

1.3A Produktivitet hos havsörn

För en detaljerad beskrivning av indikatorn, se God havsmiljö 2020 – del 2 (HaV2012b)

Förvaltningsområde: Östersjön

Funktionell: 2012

God miljöstatus för indikator 1.3A: När häckningsframgången är >60 %, kullstorleken >1.64 ungar och produktiviteten >1.0 ungar (HaV 2012b)

Aktuell status 2013; God status (Havet 2013/2014)

Östersjöskusten

Häckningsframgång;	68 %
Kullstorlek;	1,63
Produktivitet (ungar per par);	1,907

1.3B Späcktjocklek hos säl

För en detaljerad beskrivning av indikatorn, se God havsmiljö 2020 – del 2 (HaV2012b)

Förvaltningsområde: Nordsjön (knubbsäl) och Östersjön (gråsäl, vikaresäl, knubbsäl)

Funktionell: 2012 (gråsäl), 2018 (knubbsäl, vikaresäl)

God miljöstatus för indikator 1.3B, gråsäl: När späcktjockleken för honor och hanar 1-3 år ≥ 26 mm, hanar 5-20 år ≥ 36 mm, honor 5-20 år ≥ 37 mm (HELCOM 2012).

Bedömningsområde, knubbsäl och vikaresäl: Ej fastställt.

God miljöstatus för indikator, knubbsäl och vikaresäl: Ej fastställt.

Aktuell status 2012; Ej God Status (Havet 2012)

Späcktjocklek honor och hanar 1–3 år; God status i Östersjön

Hanar 4-20 år; Uppnår ej God status i Eg. Östersjön

Späcktjockleken hos unga honor (1-3 år) och hannar (4-20 år) visar en sjunkande trend sedan mitten av 90-talet.

1.3C Dräktighetsfrekvens hos säl

För en detaljerad beskrivning av indikatorn, se God havsmiljö 2020 – del 2 (HaV2012b)

Förvaltningsområde: Nordsjön (knubbsäl) och Östersjön (gråsäl, vikaresäl, knubbsäl)

Funktionell: 2012 (gråsäl), 2018 (knubbsäl, vikaresäl) 110

Metod: Provtagning enligt undersökningstyp Patologi hos gråsäl, vikaresäl och knubbsäl (Naturvårdsverket, 2004). Bedömning enligt HELCOM CORESET (HELCOM 2012).

Bedömningsområde, gråsäl: Östersjön

God miljöstatus för indikator, gråsäl: När dräktighetsfrekvensen >80 %.

Bedömningsområde, knubbsäl och vikaresäl: Ej fastställt.

God miljöstatus för indikator, knubbsäl och vikaresäl: Ej fastställd.

Aktuell status 2011; Ej God status (Naturhistoriska riksmuseet 2013)

Dräktighetsfrekvensen hos sälar som fälldes i skyddsjakten var 71 %, året innan var dräktighetsfrekvensen emellertid 100% (Naturhistoriska riksmuseet 2011).

1.6C Bottenfaunaindex (BQI) för kustvatten

För en detaljerad beskrivning av indikatorn, se God havsmiljö 2020 – del 2 (HaV2012b)

Förvaltningsområde: Nordsjön och Östersjön

Funktionell: 2012

Metod: Bedömning enligt NFS 2008:1, Bilaga 4, kap. 1.4 eller Handbok 2007:4, Bilaga B, kapitel 2.

Bedömningsområde: Samtliga kustvattentyper (se Bilaga 1, karta 2-4).

God miljöstatus för indikator: Vid en nivå som minst motsvarar god status för bottenfauna enligt gällande bedömningsgrund för bottenfauna i kustvatten och vatten i övergångszon (NFS 2008:1, Bilaga 4, kap. 1.4).

Aktuell status 2012 (Havet 2013/2014);

Skagerrak Måttlig status

Kattegatt Måttlig status

Södra Egentliga Östersjön God status

Norra Egentliga Östersjön God status

Bottenhavet Måttlig status

Bottenviken Måttlig status

1.6D Bottenfaunaindex (BQI) för utsjövatten

För en detaljerad beskrivning av indikatorn, se God havsmiljö 2020 – del 2 (HaV2012b)

Förvaltningsområde: Nordsjön och Östersjön

Funktionell: Nordsjön 2012, Östersjön (utsjövatten i Bottenviken, Bottenhavet) 2012, Östersjön (utsjövatten i Arkonahavet och S Öresund, Bornholmshavet och Hanöbukten, V Gotlandshavet, Ö Gotlandshavet, N Gotlandshavet) 2018

Metod: Bedömning enligt NFS 2008:1, Bilaga 4, kap. 1.4 eller Handbok 2007:4, Bilaga B, kapitel 2. Metod för sammanvägning av status i Egentliga Östersjöns utsjövatten saknas.

Bedömningsområde: Samtliga havsbassängers utsjövatten (se Bilaga 1, karta 2-4).

God miljöstatus för indikator: För gränsvärden, se HaV 2012b.

Aktuell status 2012 (Havet 2013/2014);

Skagerrak	Hög status
Kattegatt	Hög status
Södra Egentliga Östersjön	God status
Norra Egentliga Östersjön	God status
Bottenhavet	God status
Bottenviken	God status

3.1A Fiskeridödlighet (F)

Förvaltningsområde: Nordsjön och Östersjön

Funktionell: Nordsjön 2012, Östersjön 2012, Östersjön (

Metod: Enligt ICES aktuella rådgivning.

Bedömningsområde: Samtliga havsbassängers utsjövatten

God miljöstatus för indikator: När $F < FMSY$ för de bestånd för vilka det finns en analytisk bedömning och en FMSY-nivå i enlighet med ICES bedömning. För senast aktuella rådgivning se Report of the ICES Advisory Committee, ICES ADVICE 2011 (ICES 2011)

4.1A Produktivitet hos havsörn

Samma som indikator 1.3A

5.1A Koncentrationer av kväve och fosfor i kustvatten

För en detaljerad beskrivning av indikatorn, se God havsmiljö 2020 – del 2 (HaV2012b)

Förvaltningsområde: Nordsjön och Östersjön

Funktionell: 2012

Metod för Skagerraks utsjövatten: Enligt gällande bedömningsgrund för näringsämnen i kustvatten och vatten i övergångszon (NFS 2008:1, Bilaga 5, kap 2.4 med ändring för Nordsjön i NFS 2010:12).

Metod för Östersjöns och Kattegatts utsjövatten: Provtagning enligt HELCOM COMBINE manual (HELCOM 2012d). Bedömning ska göras på mätningar från 0-10 meters djup under december-februari.

Bedömningsområde: Samtliga havsbassängers utsjövatten (se Bilaga 1, karta 2-4).

God miljöstatus för indikator: När koncentrationer av DIN och DIP understiger de värden som anges God havsmiljö 2020 – del 2 (HaV 2012b).

Aktuell status 2012 (HaV 2012a);

Med stöd i uppgifter från vattenförvaltningens statusklassning, bedömningar från HELCOM samt den fördjupade utvärderingen av miljömålet gör Havs- och vattenmyndigheten (HaV 2012a) bedömningen om miljötillståndet med avseende på övergödning;

Skagerrak	Problemområde	(ej god status)
Kattegatt	Problemområde	(ej god status)
Eg. Östersjön	Problemområde	(ej god status)

Bottenhavet	Indikationer på problem	(ej god status)
Bottenviken	Problemfritt	(god status)

5.1B Koncentrationer av kväve och fosfor i utsjövatten

För en detaljerad beskrivning av indikatorn, se God havsmiljö 2020 – del 2 (HaV2012b)

Metod för Skagerraks utsjövatten: Enligt gällande bedömningsgrund för näringsämnen i kustvatten och vatten i övergångszon (NFS 2008:1, Bilaga 5, kap 2.4 med ändring för Nordsjön i NFS 2010:12).

Metod för Östersjöns och Kattegatts utsjövatten: Provtagning enligt HELCOM COMBINE manual (HELCOM 2012d). Bedömning ska göras på mätningar från 0-10 meters djup under december-februari.

Bedömningsområde: Samtliga havsbassängers utsjövatten (se Bilaga 1, karta 2-4).

God miljöstatus för indikator: När koncentrationer av DIN och DIP understiger de värden som anges i God havsmiljö 2020 – del 2 (HaV 2012b).

Aktuell status 2012 (HaV 2012a);

Med stöd i uppgifter från vattenförvaltningens statusklassning, bedömningar från HELCOM samt den fördjupade utvärderingen av miljömålet gör Havs – och vattenmyndigheten (HaV 2012a) bedömningen om miljötilståndet med avseende på övergödning;

Skagerrak	Problemfritt	(god status)
Kattegatt	Indikationer på problem	(ej god status)
Eg. Östersjön	Problemområde	(ej god status)
Bottenhavet	Indikationer på problem	(ej god status)
Bottenviken	Problemfritt	(god status)

5.2A Biomassa växtplankton i kustvatten (klorofyll a-koncentration och biovolym)

För en detaljerad beskrivning av indikatorn, se God havsmiljö 2020 – del 2 (HaV2012b)

Förvaltningsområde: Nordsjön och Östersjön

Funktionell: 2012

Metod: Bedömning enligt NFS 2008:1, Bilaga 4, kap 3.5 för växtplankton i kustvatten och vatten i övergångszon samt Handbok 2007:4, Bilaga B, kapitel 4.

Bedömningsområde: Samtliga kustvattentyper (se Bilaga 1, karta 2-4).

God miljöstatus för indikator: Vid en nivå som minst motsvarar god status för klorofyll a och biovolym enligt gällande bedömningsgrund för växtplankton i kustvatten och vatten i övergångszon (NFS 2008:1, Bilaga 4, kap. 3.5).

Aktuell status 2011 (Havet 2013/2014);

Skagerrak	Hög status
Kattegatt	Hög status
Södra Egentliga Östersjön	God status

Norra Egentliga Östersjön	God status
Bottenhavet	Hög status
Bottenviken	God status

5.2B Klorofyll a-koncentration i utsjövatten

För en detaljerad beskrivning av indikatorn, se God havsmiljö 2020 – del 2 (HaV2012b)

Förvaltningsområde: Nordsjön och Östersjön

Funktionell: 2012

Metod för Skagerraks utsjövatten: Enligt gällande bedömningsgrund för växtplankton i kustvatten och vatten i övergångszon (NFS 2008:1, Bilaga 4, kap. 3.5).

Metod för Östersjöns och Kattegatts utsjövatten: Provtagning enligt HELCOM COMBINE manual (HELCOM 2012d). Bedömning ska göras på mätningar från 0-10 meters djup under juni-augusti.

Bedömningsområde: Samtliga havsbassängers utsjövatten (se Bilaga 1, karta 2-4).

God miljöstatus för indikator: När klorofyll a-koncentrationen understiger de värden som anges i tabell nedan.

Aktuell status 2013 (Havet 2013/2014);

Skagerrak	Hög status
Kattegatt	Hög status
Södra Egentliga Östersjön	God status
Norra Egentliga Östersjön	Måttlig status
Bottenhavet	God status
Bottenviken	God status

5.2C Siktdjup i kustvatten

För en detaljerad beskrivning av indikatorn, se God havsmiljö 2020 – del 2 (HaV2012b)

Förvaltningsområde: Nordsjön och Östersjön

Funktionell: 2012

Metod: Bedömning enligt NFS 2008:1, Bilaga 5, kap. 1.4 för siktdjup i kustvatten och vatten i övergångszon samt Handbok 2007:4, Bilaga B, kapitel 5. Bedömningsområde: Samtliga kustvattentyper (se Bilaga 1, karta 2-4).

God miljöstatus för indikator: Vid en nivå som minst motsvarar god status för siktdjup enligt gällande bedömningsgrund för siktdjup i kustvatten och vatten i övergångszon (NFS 2008:1, Bilaga 5, kap. 1.4).

Aktuell status 2013 (Havet 2013/2014);

Skagerrak	Måttlig status
Kattegatt	Måttlig status
Södra Egentliga Östersjön	Måttlig status
Norra Egentliga Östersjön	Måttlig status
Bottenhavet	God status

Bottenviken

God status

5.3A Djuputbredning av makrovegetation i kustvatten

Förvaltningsområde: Nordsjön och Östersjön**Funktionell:** 2012

Indikatorn motsvarar bedömningsgrund (NFS 2008:1, Bilaga 4, kap. 2.4) för makroalger och gömfröiga växter i kustvatten. Statusen beräknas utifrån djuputbredningen under sommaren av ett antal fleråriga makroalger och några få gömfröiga vattenväxter. Bedömningsgrunden utgår ifrån sambandet mellan makrovegetationens djuputbredning och tillgången på ljus för makroalgerna och vattenväxternas tillväxt. Ljustillgången kan i sin tur bero på effekter av övergödning, såsom minskat siktdjup, ökad mängd påväxt och grumling i vattenmassan av växtplankton.

Metod: Bedömning enligt NFS 2008:1, Bilaga 4, kap. 2.4 för makroalger och gömfröiga växter i kustvatten samt Handbok 2007:4, Bilaga B, kapitel 3.

Bedömningsområde: Samtliga kustvattentyper **God miljöstatus för indikator:** Vid en nivå som minst motsvarar god status för makrovegetation enligt gällande bedömningsgrund för makroalger och gömfröiga växter i kustvatten (NFS 2008:1, Bilaga 4, kap. 2.4).

Aktuell status 2013 (Havet 2013/2014);

Skagerrak och Kattegatt: god status

Östersjön: hög status

Bottenhavet: hög status

5.3C Syrebalans i utsjövatten

Förvaltningsområde: Nordsjön och Östersjön**Funktionell:** 2018

Bedömningen görs på vattenförekomstnivå och bedömningen görs på olika sätt beroende på om vattenförekomsten är syresatt eller har säsongsmässig, flerårig eller ständigt förekommande syrebrist. Syre är en representativ indikator för övergödning eftersom syre förbrukas när organiskt material bryts ner. Vid syrebrist frigörs fosfor från ytsedimenten, vilket leder till ytterligare övergödning och ökad primärproduktion.

Metod: Bedömning enligt NFS 2008:1, Bilaga 5, kap. 3.3 för syrebalans i kustvatten och vatten i övergångszon eller Handbok 2007:4, Bilaga B, kapitel 7.

Bedömningsområde: Samtliga kustvattentyper (se Bilaga 1, karta 2-4).

God miljöstatus för indikator: Ej fastställt

Aktuell status:

Skagerrack och Kattegatt: hög status

Östersjön, Bottenviken och Bottenhavet: data saknas

5.3E Bottenfaunaindex (BQI) för kustvatten

Förvaltningsområde: Nordsjön och Östersjön**Funktionell:** 2012

Se beskrivning av indikator 1.6C.

Aktuell status 2012 (Havet 2013/2014);

Skagerrak

Måttlig status

Kattegatt	Måttlig status
Södra Egentliga Östersjön	God status
Norra Egentliga Östersjön	God status
Bottenhavet	Måttlig status
Bottenviken	Måttlig status

5.3F Bottenfaunaindex (BQI) för utsjövatten

Förvaltningsområde: Nordsjön och Östersjön

Funktionell: Nordsjön 2012, Östersjön 2012, Egentliga Östersjön 2018

Se beskrivning av indikator 1.6D.

Aktuell status 2012 (Havet 2013/2014);

Skagerrak	Hög status
Kattegatt	Hög status
Södra Egentliga Östersjön	God status
Norra Egentliga Östersjön	God status
Bottenhavet	God status
Bottenviken	God status

8.1A Kvicksilver (Hg) och dess föreningar (CAS nr 7439-97-6)

Förvaltningsområde: Nordsjön och Östersjön

Funktionell: 2012

Metod: Provtagning enligt undersökningstyp Metaller och organiska miljögifter i fisk (Naturvårdsverket 2009c) och bedömning enligt direktiv 2008/105/EG.

Bedömningsområde: Samtliga havsbassängers utsjövatten

God miljöstatus för indikator: När koncentrationen av Hg i fisk underskrider värdet 0,02 mg/kg våtvikt.

Aktuell status:

Osäker utveckling för samtliga områden då olika mätmetoder gett divergerande resultat.

Kattegatt och Skagerrack: otillfredsställande, osäker utveckling

Östersjön: otillfredsställande men minskande

Bottenhavet: otillfredsställande men minskande

Bottenviken: otillfredsställande, osäker utveckling

8.1B Hexaklorbensen (HCB) (CAS nr 118-74-1)

Förvaltningsområde: Nordsjön och Östersjön

Funktionell: 2012

Metod: Provtagning enligt undersökningstyp Metaller och organiska miljögifter i fisk (Naturvårdsverket 2009c).

Bedömningsområde: Samtliga havsbassängers utsjövatten

God miljöstatus för indikator: När koncentrationen av HCB i fisk underskrider värdet 0,01 mg/kg våtvikt.

Aktuell status:

Halterna har sedan slutet av 1980-talet minskat med mellan 5% och 10% per år i egentliga Östersjön.

Kattegatt och Skagerrack: god status och minskande trend

Östersjön: god status, dock högre än Skagerrack och Kattegatt samt punktvis endast måttlig status. Minskande trend.
Bottenhavet: god status och minskande trend
Bottenviken: god status och minskande trend

8.1C Trend för ackumulerande farliga ämnen i biota

Förvaltningsområde: Nordsjön (fisk, musslor) och Östersjön (fisk, sillgrissleägg)

Funktionell: 2012

Ämnen som är stabila kan ackumuleras i miljön och i den marina näringsväven. På sikt uppstår koncentrationer som ger upphov till negativa effekter på individer och ekosystem men som också utgör en risk för oss människor via konsumtion av fisk och skaldjur.

Metod: Provtagning enligt undersökningstyp Metaller och organiska miljögifter i fisk (Naturvårdsverket 2009c), undersökningstyp Metaller och organiska miljögifter i ägg av sillgrissla (Naturvårdsverket 2009b) samt undersökningstyp Metaller och organiska miljögifter i blåmussla (Naturvårdsverket 2009d).

Bedömningsområde: Samtliga havsbassängers utsjövatten

God miljöstatus för indikator: När halterna av farliga ämnen i fisk, musslor och sillgrissleägg inte uppvisar någon signifikant ökande trend under närmast föregående sexårsperiod.

Aktuell status:

Generellt bedöms det att miljömålet *Giftfri miljö* inte uppnås idag eller till 2020. För tungmetaller kan ingen entydig trend påvisas, med undantag för bly som minskar i samtliga vatten.

Miljögifter påvisar en minskande, men avtagande, trend. Högst halter påvisas i egentliga Östersjön och Bottniska havet och lägre i Västerhavet och Bottniska viken.

Bromerade flamskyddsmedel har en osäker utveckling. Koncentrationerna är högre i Östersjön än i Västerhavet.

PFOS mätt i sillgrissleägg påvisar en ökande, men troligen avtagande, trend.

8.2D Antal upptäckta olagliga utsläpp av olja och oljeliknande produkter per år

Förvaltningsområde: Nordsjön och Östersjön

Funktionell: 2012

Metod: För att upptäcka utsläpp från flyg används radar, ultraviolet och infraröd strålning, samt laser-scanner. Detta stöds av optisk bedömning för att bl.a. kunna bedöma utsläppets volym. Kustbevakningen får också satellit-indikationer ifrån EMSA (European Maritime Safety Agency) för att veta var det är störst sannolikhet att finna ett utsläpp. Alla statliga vatten övervakas.

Bedömningsområde: Samtliga havsbassänger

God miljöstatus för indikator: När antalet upptäckta olagliga utsläpp per flygtimme stadigvarande minskar. Bedömning baseras på närmast föregående sexårsperiod.

Aktuell status:

Övervakningen differentieras ej för enskilda farvatten. God status råder för området som helhet. (HELCOM report on illegal discharges observed during aerial surveillance 2010)

10.1A Mängd avfall på referensstränder

Förvaltningsområde: Nordsjön

Funktionell: 2016

Indikatorn baseras på förekomst av avfall på stränder enligt metodik från OSPAR och pågår i Bohuslän på sex s.k. referensstränder sedan 2001 (OSPAR 2010b). Provtagningen har genomförts av bland annat Västkuststiftelsen. Enligt OSPAR:s protokoll ska provtagning ske fyra gånger per år men i Sverige sker det endast tre gånger per år på grund av svårigheter att utföra provtagning under vintern. Data från svenska provtagningar samlas på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten in av Länsstyrelsen i Västra Götalands län och rapporteras till OSPAR:s databas för marint skräp.

Metod: Provtagning enligt OSPAR-protokoll (OSPAR 2010b).

Bedömningsområde: Samtliga havsbassänger i Nordsjön

God miljöstatus för indikator: Ej fastställd.

Aktuell status:

Ej fastställd, arbete pågår för att utveckla mätmetoder och statusklassning.

Bilaga 5

Jämförelse av aktuell status, utveckling till 2020 och 2050 i referensscenario samt god miljöstatus hos indikatorer.

Tabell B5.1. Jämförelse av aktuell status, utveckling till 2020 och 2050 i referensscenario samt god miljöstatus hos indikatorer.

Indikator	God status	Aktuell status	Trend 2020/2050	Skillnad
1.3A Produktivitet hos havsörn	När häckningsframgången är >60 %, kullstorleken >1.64 ungar och produktiviteten >1.0 ungar (HaV 2012b)	Aktuell status 2013 (Havet 2013/2014); God status	2020 ↑ 2050 ↑	God status är uppnådd Före Östersjökusten gäller; Häckningsframgång: 68 % Kullstorlek; 1,63 Produktivitet (ungar per par); 1,907
1.3B Späcktjocklek hos säl	När späcktjockleken för honor och hanar 1-3 år ≥26 mm, hanar 5-20 år ≥36 mm, honor 5-20 år ≥37 mm (HELCOM 2012)	Aktuell status 2012 (Havet 2012); Ej God Status (Havet 2012)	2020 ↑ 2050 ↑	God status uppnås ej Späcktjocklek honor och hanar 1—3 år; God status i Östersjön Hanar 4-20 år; ej God status i Eg. Östersjön Späcktjockleken hos unga honor (1-3 år) och hannar (4-20 år) visar en sjunkande trend sedan mitten av 90-talet.
1.3C Dräktighetsfrekvens hos säl	När dräktighetsfrekvensen >80 % (HaV 2012b).	Aktuell status 2011; (Naturhistoriska riksmuseet 2013b) Ej God status	2020 ↑ 2050 ↑	Dräktighetsfrekvensen hos sälar som fälldes i skyddsjakten var 71 %, året innan var dräktighetsfrekvensen emellertid 100% (Naturhistoriska riksmuseet 2011).
1.6C Bottenfaunaindex (BQI) för kustvatten		Aktuell status 2012 (Havet 2013/2014); Skagerrak Kattegatt Södra Egentliga Östersjön	Må Må 2020 ↑	

		<p>d status Go</p> <p>Norra Egentliga Östersjön</p> <p>d status Go</p> <p>Bottenhavet</p> <p>ttlig status Må</p> <p>Bottenviken</p> <p>ttlig status Må</p>																													
1.6D Bottenfaunaindex (BQI) för utsjövatten	<p>Källa: HaV 2012b</p> <table border="1"> <tr> <td>Nordsjön</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Havsbandens östra delar</td> <td>Kustområden</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Skagerrak</td> <td>Östersjön</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kattegatt</td> <td>Östersjön</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Östersjön</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Havsbandens västra delar</td> <td>Kustområden</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ämne</td> <td>17 och 18</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Skagerrak</td> <td>Östersjön</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bottenviken</td> <td>Östersjön</td> <td></td> </tr> </table>	Nordsjön			Havsbandens östra delar	Kustområden		Skagerrak	Östersjön		Kattegatt	Östersjön		Östersjön			Havsbandens västra delar	Kustområden		Ämne	17 och 18		Skagerrak	Östersjön		Bottenviken	Östersjön		<p>Aktuell status 2012 (Havet 2013/2014); Skagerrak Hö</p> <p>g status Kattegatt Hö</p> <p>g status Södra Egentliga Östersjön Go</p> <p>d status Norra Egentliga Östersjön Go</p> <p>d status Bottenhavet Go</p> <p>d status Bottenviken Go</p> <p>d status Go</p>	<p>2050 ↗</p> <p>2020 ↗</p> <p>2050 ↗</p>	<p>När det gäller utsjön visar indikator 1.6D hög eller god status i samtliga havsområden.</p>
Nordsjön																															
Havsbandens östra delar	Kustområden																														
Skagerrak	Östersjön																														
Kattegatt	Östersjön																														
Östersjön																															
Havsbandens västra delar	Kustområden																														
Ämne	17 och 18																														
Skagerrak	Östersjön																														
Bottenviken	Östersjön																														
3.1A Fiskeridödlig het (F)	<p>God miljöstatus för indikator: När $F < FMSY$ för de bestånd för vilka det finns en analytisk bedömning och en FMSY-nivå i enlighet med ICES bedömning. För senast aktuella rådgivning se Report of the ICES Advisory Committee, ICES ADVICE 2011 (ICES 2011).</p>	<p>Östersjön: Torsk område 22-24 Ej god status 2011-2013 (ICES, 2014) Torsk område 25-32 Okänd status 2011-2013 (ICES, 2014)</p> <p>Nordsjön: Torsk C område IV (Nordjön) samt VII d (Östra kanalen) och III a (Skagerrak) Ej god status 2011-2013 (ICES, 2014)</p>	<p>2020 ↗</p> <p>2050 ↘</p>	<p>Östersjön F: 0.77 – 0.26 (plan 2015) TAC: 21 000-10 100 tonnes.</p> <p>Nordsjön F: 0.22 – 0.10 (plan 2015) TAC: 35 500-17 200 tonnes.</p>																											
4.1A Produktivitet hos havsörn	Som indikator 1.3A.																														

<p>5.1A Koncentrationer av kväve och fosfor i kustvatten</p>	<p>Se Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten NFS 2008:1, Bilaga 5, kap 2.4 med ändring för Nordsjön i NFS 2010:12.</p>	<p>Aktuell status 2012 (HaV 2012a); Skagerrak Problemområde (ej god status) Kattegatt Problemområde (ej god status) Eg. Östersjön Problemområde (ej god status) Bottenhavet Indikationer på problem (ej god status) Bottenviken Problemfritt (god status)</p>	<p>2020 ↗</p> <p>2050 ↗</p>	<p>Bedömningen om miljötillståndet med avseende på övergödning har gjorts med stöd i uppgifter från vattenförvaltningens statusklassning, bedömningar från HELCOM samt den fördjupade utvärderingen av miljömålet (HaV 2012a).</p>																																																
<p>5.1B Koncentrationer av kväve och fosfor i utsjövatten</p>	<table border="1" data-bbox="451 1081 711 1440"> <thead> <tr> <th colspan="3">Nordsjön</th> </tr> <tr> <th>Havsområdets utlösvatten</th> <th>DIN (µmol/l)</th> <th>DIP (µmol/l)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Skagerrak utlösvatten</td> <td>3,0</td> <td>0,72</td> </tr> <tr> <td>N Kattegatts utlösvatten</td> <td>3,0</td> <td>0,66</td> </tr> <tr> <td>S Kattegatts utlösvatten</td> <td>3,0</td> <td>0,66</td> </tr> <tr> <th colspan="3">Östersjön</th> </tr> <tr> <th>Havsområdets utlösvatten</th> <th>DIN (µmol/l)</th> <th>DIP (µmol/l)</th> </tr> <tr> <td>Akershavets och S Östersjöns utlösvatten</td> <td>3,4</td> <td>0,40</td> </tr> <tr> <td>Bottenhavets och Hantzvikens utlösvatten</td> <td>3,0</td> <td>0,38</td> </tr> <tr> <td>V Gotlandshavets utlösvatten</td> <td>3,0</td> <td>0,38</td> </tr> <tr> <td>O Gotlandshavets utlösvatten</td> <td>2,9</td> <td>0,36</td> </tr> <tr> <td>N Bottenhavets utlösvatten</td> <td>3,0</td> <td>0,36</td> </tr> <tr> <td>Agårds havs utlösvatten</td> <td>3,0</td> <td>0,34</td> </tr> <tr> <td>Bottenhavets utlösvatten</td> <td>3,0</td> <td>0,30</td> </tr> <tr> <td>N Kvarken utlösvatten</td> <td>4,1</td> <td>0,23</td> </tr> <tr> <td>Bottenhavets utlösvatten</td> <td>5,3</td> <td>0,18</td> </tr> </tbody> </table>	Nordsjön			Havsområdets utlösvatten	DIN (µmol/l)	DIP (µmol/l)	Skagerrak utlösvatten	3,0	0,72	N Kattegatts utlösvatten	3,0	0,66	S Kattegatts utlösvatten	3,0	0,66	Östersjön			Havsområdets utlösvatten	DIN (µmol/l)	DIP (µmol/l)	Akershavets och S Östersjöns utlösvatten	3,4	0,40	Bottenhavets och Hantzvikens utlösvatten	3,0	0,38	V Gotlandshavets utlösvatten	3,0	0,38	O Gotlandshavets utlösvatten	2,9	0,36	N Bottenhavets utlösvatten	3,0	0,36	Agårds havs utlösvatten	3,0	0,34	Bottenhavets utlösvatten	3,0	0,30	N Kvarken utlösvatten	4,1	0,23	Bottenhavets utlösvatten	5,3	0,18	<p>Skagerrak Problemfritt - god status Kattegatt Indikationer på problem - ej god status Eg. Östersjön Problemområde - ej god status Bottenhavet Indikationer på problem - ej god status Bottenviken Problemfritt - god status</p>	<p>2020 ↗</p> <p>2050 ↗</p>	<p>Bedömningen om miljötillståndet med avseende på övergödning har gjorts med stöd i uppgifter från vattenförvaltningens statusklassning, bedömningar från HELCOM samt den fördjupade utvärderingen av miljömålet (HaV 2012a).</p>
Nordsjön																																																				
Havsområdets utlösvatten	DIN (µmol/l)	DIP (µmol/l)																																																		
Skagerrak utlösvatten	3,0	0,72																																																		
N Kattegatts utlösvatten	3,0	0,66																																																		
S Kattegatts utlösvatten	3,0	0,66																																																		
Östersjön																																																				
Havsområdets utlösvatten	DIN (µmol/l)	DIP (µmol/l)																																																		
Akershavets och S Östersjöns utlösvatten	3,4	0,40																																																		
Bottenhavets och Hantzvikens utlösvatten	3,0	0,38																																																		
V Gotlandshavets utlösvatten	3,0	0,38																																																		
O Gotlandshavets utlösvatten	2,9	0,36																																																		
N Bottenhavets utlösvatten	3,0	0,36																																																		
Agårds havs utlösvatten	3,0	0,34																																																		
Bottenhavets utlösvatten	3,0	0,30																																																		
N Kvarken utlösvatten	4,1	0,23																																																		
Bottenhavets utlösvatten	5,3	0,18																																																		
<p>5.2A Biomassa växtplankton i kustvatten (klorofyll a-koncentration och biovolym)</p>	<p>För gränsvärden, se NFS 2008:1, Bilaga 4, kap 3.5</p>	<p>Aktuell status 2011 (Havet 2013/2014); Skagerrak Hög status Kattegatt Hög status S. Eg. Östersjön God status N Eg. Östersjön God status Bottenhavet Hög status Bottenviken God status</p>	<p>2020 ↗</p> <p>2050 ↗</p>	<p>God status eller bättre råder för indikator 5.2A i alla havsområden.</p>																																																

5.2B Klorofyll a-koncentration i utsjövatten	Källa: HaV 2012b <table border="1"> <tr> <td colspan="2">Nordsjön</td> </tr> <tr> <td>Havsbassängers utsjövatten</td> <td>Klorofyll a</td> </tr> <tr> <td>Skagerraks utsjövatten</td> <td>1,8</td> </tr> <tr> <td>Kattegatts utsjövatten</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Östersjön</td> </tr> <tr> <td>Havsbassängers utsjövatten</td> <td>Klorofyll a</td> </tr> <tr> <td>Arkonahavets och S Öresunds utsjövatten</td> <td>1,8</td> </tr> <tr> <td>Bornholmshavets och Hanöbuktes utsjövatten</td> <td>1,8</td> </tr> <tr> <td>V Gotlandshavets utsjövatten</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>Ö Gotlandshavets utsjövatten</td> <td>1,8</td> </tr> <tr> <td>N Gotlandshavets utsjövatten</td> <td>1,7</td> </tr> <tr> <td>Ålands havs utsjövatten</td> <td>1,8</td> </tr> <tr> <td>Bottenhavets utsjövatten</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>N Kvarkens utsjövatten</td> <td>1,7</td> </tr> <tr> <td>Bottenvikens utsjövatten</td> <td>2,0</td> </tr> </table>	Nordsjön		Havsbassängers utsjövatten	Klorofyll a	Skagerraks utsjövatten	1,8	Kattegatts utsjövatten	1,5	Östersjön		Havsbassängers utsjövatten	Klorofyll a	Arkonahavets och S Öresunds utsjövatten	1,8	Bornholmshavets och Hanöbuktes utsjövatten	1,8	V Gotlandshavets utsjövatten	1,5	Ö Gotlandshavets utsjövatten	1,8	N Gotlandshavets utsjövatten	1,7	Ålands havs utsjövatten	1,8	Bottenhavets utsjövatten	1,5	N Kvarkens utsjövatten	1,7	Bottenvikens utsjövatten	2,0	Aktuell status 2013 (Havet 2013/2014) Skagerrak Hög status Kattegatt Hög status S. Eg. Östersjön God status N Eg. Östersjön Måttlig status Bottenhavet God status Bottenviken God status	2020 ↗ 2050 →	God status eller bättre råder för indikator 5.2B i alla havsområden utom Norra Egentliga Östersjön där statusen är måttlig.
		Nordsjön																																
Havsbassängers utsjövatten	Klorofyll a																																	
Skagerraks utsjövatten	1,8																																	
Kattegatts utsjövatten	1,5																																	
Östersjön																																		
Havsbassängers utsjövatten	Klorofyll a																																	
Arkonahavets och S Öresunds utsjövatten	1,8																																	
Bornholmshavets och Hanöbuktes utsjövatten	1,8																																	
V Gotlandshavets utsjövatten	1,5																																	
Ö Gotlandshavets utsjövatten	1,8																																	
N Gotlandshavets utsjövatten	1,7																																	
Ålands havs utsjövatten	1,8																																	
Bottenhavets utsjövatten	1,5																																	
N Kvarkens utsjövatten	1,7																																	
Bottenvikens utsjövatten	2,0																																	
5.2C Siktdjup i kustvatten	För referensvärden, se NFS 2008:1, Bilaga 5, kap. 1.4.	Aktuell status 2013 (Havet 2013/2014) Skagerrak Måttlig status Kattegatt Måttlig status Södra Egentliga Östersjön Måttlig status Norra Egentliga Östersjön Måttlig status Bottenhavet God status Bottenviken God status	2020 ↗ 2050 ↗																															
5.3A Djuputbredning av makrovegetation i kustvatten	För referensvärden, se NFS 2008:1, Bilaga 4, kap. 2.4.	Aktuell status (Havet 2013/2014): Skagerrak och Kattegatt: God status Östersjön: Hög status Bottenhavet: Hög status	2020 ↗ 2050 ↗																															
5.3C Syrebalans i utsjövatten	När syrgashalten i bottenvattnet överstiger 3,5 ml/l (HaV 2012b)	Aktuell status (Havet 2013/2014): Skagerrak och Kattegatt: Hög status Östersjön, Bottenviken och Bottenhavet: data saknas	2020 ↗ 2050 ↗																															

8.1A Kvicksilver (Hg) och dess föreningar (CAS nr 7439-97-6)	När koncentrationen av Hg i fisk underskrider värdet 0,02 mg/kg våtvikt (HaV 2012b).	Aktuell status (NRM 2013a): Kattegatt och Skagerrak: otillfredsställande, osäker utveckling Östersjön: otillfredsställande men minskande Bottenhavet: otillfredsställande men minskande Bottenviken: otillfredsställande, osäker utveckling	2020 → 2050 →	Osäker utveckling för samtliga områden då olika mätmetoder gett divergerande resultat						
8.1B Hexaklorben sen (HCB) (CAS nr 118- 74-1)	När koncentrationen av HCB i fisk underskrider värdet 0,01 mg/kg våtvikt (HaV 2012b).	Kattegatt och Skagerrak (NRM 2013a): God status och minskande trend Östersjön: God status, dock högre än Skagerrack och Kattegatt samt punktvis endast måttlig status. Minskande trend. Bottenhavet: god status och minskande trend Bottenviken: god status och minskande trend		Halterna har sedan slutet av 1980-talet minskat med mellan 5% och 10% per år i egentliga Östersjön.						
8.1C Trend för ackumuleran de farliga ämnen i biota	När halterna av farliga ämnen enligt tabell nedan, i fisk, musslor och sillgrissleägg inte uppvisar någon signifikant ökande trend under närmast föregående sexårsperiod (HaV 2012b). <table border="1" data-bbox="453 1352 722 1464"> <tr> <td>Fisk</td> <td>Hg, Cd, Pb, HCB, HBCD, bromerade flamskyddsmedel, Rotenon, HCH, 4-oxo-PCB, och 2,3,7,8-TCDF</td> </tr> <tr> <td>Musslor</td> <td>Hg, Cd, Pb och HCB</td> </tr> <tr> <td>Sillgrissleägg</td> <td>Hg, Cd, Pb, HCB, HCH, 4-oxo-PCB, bromerade flamskyddsmedel, Rotenon, HCH, 2,3,7,8-TCDF och HCB</td> </tr> </table>	Fisk	Hg, Cd, Pb, HCB, HBCD, bromerade flamskyddsmedel, Rotenon, HCH, 4-oxo-PCB, och 2,3,7,8-TCDF	Musslor	Hg, Cd, Pb och HCB	Sillgrissleägg	Hg, Cd, Pb, HCB, HCH, 4-oxo-PCB, bromerade flamskyddsmedel, Rotenon, HCH, 2,3,7,8-TCDF och HCB	Aktuell status: För tungmetaller kan ingen entydig trend påvisas, med undantag för bly som minskar i samtliga vatten. Miljögifter påvisar en minskande, men avtagande, trend. Högst halter påvisas i egentliga Östersjön och Bottniska havet och lägre i Västerhavet och Bottniska viken. Bromerade flamskyddsmedel har en osäker utveckling. Koncentrationerna är högre i Östersjön än i Västerhavet. PFOS mätt i sillgrissleägg påvisar en ökande, men troligen avtagande, trend.	2020 → 2050 →	Generellt bedöms det att miljömålet <i>Giftfri miljö</i> inte uppnås idag eller till 2020.
Fisk	Hg, Cd, Pb, HCB, HBCD, bromerade flamskyddsmedel, Rotenon, HCH, 4-oxo-PCB, och 2,3,7,8-TCDF									
Musslor	Hg, Cd, Pb och HCB									
Sillgrissleägg	Hg, Cd, Pb, HCB, HCH, 4-oxo-PCB, bromerade flamskyddsmedel, Rotenon, HCH, 2,3,7,8-TCDF och HCB									

8.2D Antal upptäckta olagliga utsläpp av olja och oljeliknande produkter per år	När antalet upptäckta olagliga utsläpp per flygtimme stadigvarande minskar. Bedömning baseras på närmast föregående sexårsperiod (HaV 2012b).	Aktuell status: God status		Övervakningen differentieras ej för enskilda farvatten. God status råder för området som helhet. (HELCOM 2010)
10.1A Mängd avfall på referensstränder	Ej fastställd (HaV 2012b).	Aktuell status: Ej fastställd, arbete pågår för att utveckla mätmetoder och statusklassning.	2020 ↘ 2050 →	