



Trendanalyser till uppdatering av åtgärdsprogram för havsmiljön

Framtagande av underlag som stöd till scenarioanalys 2035

Trendanalyser till uppdatering av åtgärdsprogram för havsmiljön

Framtagande av underlag som stöd till scenarioanalys 2035

Henrik Nordzell, Julia Wahtra, Merit Kaal och Kristina Landfors

Anthesis Enveco AB

2020-03-02

Rapport 2020:02

www.anthesis.se

Innehåll

Innehåll	3
1 Inledning	5
1.1 Bakgrund	5
1.2 Syfte	5
1.3 Genomförande	5
2 Kommersiell sjöfart	6
2.1 Nuläge och historisk utveckling av transportarbetet till sjöss i Sverige	6
2.2 Framtida utveckling	9
Prognostiserad utveckling av transportarbetet till sjöss i Sverige	9
Prognostiserad utveckling av sjöfartsaktiviteten i Östersjön	10
2.3 Framtida utveckling av luftföroreningarna SO ₂ och NO _x	13
Inrikes sjöfart (dvs. sjötrafik som går mellan svenska hamnar)	13
Sjöfart i Östersjön och Nordsjön	13
2.4 Framtida utveckling av CO ₂	15
Inrikes sjöfart (dvs. sjötrafik som går mellan svenska hamnar)	15
Sjöfart i Östersjön	15
2.5 Främmande arter	15
2.6 Undervattensbuller	15
2.7 Marint skräp	16
3 Fritidsbåtar	17
3.1 Nuläge aktivitet fritidsbåtar	17
3.2 Framtida utveckling aktivitet fritidsbåtar	17
3.3 Luftföroreningar	18
3.4 Farliga ämnen	19
4 Havsbaserad vindkraft	20
4.1 Nuläge och historisk utveckling av havsbaserad vindkraft	20
4.2 Framtida utveckling av havsbaserad vindkraft	22
Projekterade vindkraftsparkar	22
Energimyndighetens prognoser	22
Prognoser från andra aktörer	23
WindEurope	23
MAKE – Wood Mackenzie Power & Renewables	25
Påverkansfaktorer	25
Prognos för flytande vindkraft	26
4.3 Miljöbelastningar	27
Fysisk förlust/påverkan på havsbotten och undervattensbuller	27
5 Fritidsfiske	30
5.1 Bakgrund	30

5.2	Kvantitativ analys	30
	Felmarginal och jämförbarhet över tid	31
	Fisket i Sverige	31
5.3	Uttag av arter	34
5.4	Förlorade fiskeredskap	36
5.5	Framtida utveckling	37
	Referenser	39
	Bilaga 1	41

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Vid framtagande och uppdatering av åtgärdsprogram för havsmiljön ska EU:s medlemsländer analysera befintliga åtgärds bidrag till att uppnå varje enskilt mål och, om nödvändigt, komplettera med nya åtgärder. I Sverige utgörs målen för havsmiljön av miljökvalitetsnormer (HVMFS 2012:18).

Miljökvalitetsnormerna är inriktade mot specifika belastningar som behöver minska för att god miljöstatus ska kunna uppnås. För de flesta av miljökvalitetsnormerna finns en eller flera tillhörande indikatorer med målvärden. Med åtgärd menas alla typer av åtgärder på nationell, regional, europeisk eller internationell nivå som syftar till att uppnå eller bibehålla god miljöstatus och till att miljökvalitetsnormerna för havsmiljön ska följas. En åtgärd kan definieras på flera olika sätt, såsom teknisk, lagstiftning, ekonomisk, policy med flera (se GD 10 – MSFD recommendations on measures and exceptions (COM 2014)) för fullständiga definitioner. Forskningsåtgärder faller inte in under definitionen av befintlig eller ny åtgärd. I arbetet med att ta fram nya åtgärder genomförs en GAP-analys (analys av skillnaden mellan befintligt och önskvärt tillstånd) för att identifiera existerande åtgärds bidrag till att miljökvalitetsnormerna följs. GAP-analysen utgår ifrån miljökvalitetsnormerna som är inriktade mot specifika belastningar som behöver minska för att god miljöstatus, enligt havsmiljödirektivet, ska kunna uppnås. GAP-analysen utgörs av flera steg och omfattar flera beställningar från olika experter. Följande steg ingår i analysen

1. Uppföljning av de indikatorer som finns för miljökvalitetsnormerna i HVMFS 2012:18
2. Analys av vilka belastningar som är av störst betydelse för att miljökvalitetsnormerna ska kunna efterlevas
3. Analys av existerande åtgärds förmåga att bidra till att miljökvalitetsnormerna följs
4. Scenarioanalys där relevanta aktiviteter och belastningars utveckling fram till 2035 knyts samman med steg 1, 2 och 3 i en slutlig analys.

Havs- och vattenmyndigheten ämnar nu genomföra en scenarioanalys och är i behov av stöd med att ta fram och sammanställa underlagsmaterial. Scenarioanalysen ska användas som underlag för uppdatering av åtgärdsprogram för havsmiljön enligt Havsmiljöförordning (2010:1341). Scenarioanalysen syftar till att identifiera behovet av nya åtgärder och kommer även utgöra grund för en kostnads-nyttoanalys av det uppdaterade åtgärdsprogrammet. Uppdraget är en fortsättning på uppdraget *Analys av existerande åtgärds förmåga att bidra till att miljökvalitetsnormerna följs* som genomfördes av Anthesis under 2019.

1.2 Syfte

Syftet med detta uppdrag är att ta fram underlag angående relevanta aktiviteter och belastningars utveckling fram till 2035, som stöd till HaV:s arbete med att skapa ett referensscenario till analysen. De aktiviteter som Anthesis har fått i uppdrag att studera är kommersiell sjöfart, fritidsbåtar, havsbaserad vindkraft samt fritidsfiske. I den slutliga analysen kommer resultaten av prognoserna, framtagna av Anthesis, och analysen av existerande åtgärder, som görs av HaV, sammanfogas till ett referensscenario.

1.3 Genomförande

Uppdraget har i huvudsak genomförts i form av skrivbordsstudier där rapporter, vetenskapliga artiklar, statistik och annat relevant underlag har insamlats och gåtts igenom. Därtill har egen deskriptiv statistik och diagram producerats baserat på insamlade data. De flesta underlag har tagits fram av myndigheter och andra offentliga institutioner eller inom ramen för EU-projekt, men också av branschorganisationer och andra aktörer. Vid behov har kontakt tagits med tjänstepersoner på olika myndigheter för att säkerställa uppgifter eller för att be om specifika data eller material.

2 Kommersiell sjöfart

2.1 Nuläge och historisk utveckling av transportarbetet till sjöss i Sverige

I det här avsnittet presenteras nuläget och den historiska utvecklingen av transportarbetet till sjöss i Sverige, baserat på statistik från Trafikanalys.¹ Aktiviteten i transportsystemet beskrivs med termen transportarbete.² För persontransporter rapporteras detta med måttet personkilometer och för godstransporter med tonkilometer. En personkilometer motsvarar förflyttningen av en person en kilometer och på liknande vis innebär en tonkilometer en förflyttning av ett ton gods en kilometer. För att beräkna det totala transportarbetet till sjöss i Sverige är utgångspunkten att samtliga resor och kommersiella transporter ska ingå om:

- De startar eller slutar inom Sverige (utrikes) eller
- Både startar och slutar i Sverige (inrikes)
- Eller om det sker som transit³

Det förekommer dock undantag och avvikelser från dessa principer och nedan förklaras mer detaljerat vad som ingår i Trafikanalys statistik. För både godstransport- och persontransportarbetet gäller dock att uppgifterna endast omfattar fartyg på minst 20 bruttodräktighet⁴ som trafikerat en svensk hamn med syfte att lossa/lasta gods eller embarkera/debarkera passagerare. Transitttransporter saknas helt för båda kategorier då datainsamlingen utgår från fartygstransporter till/från alla svenska hamnar.

Godstransportarbetet inkluderar transporter mellan svenska hamnar med havsgående godsfartyg samt den del av utrikes godstransporterna som går över svenskt territorialvatten och angör svensk hamn (Trafikanalys, 2019a; b). Även godstransporter på inlandsvatten ingår, men dessa står emellertid för en försumbar del av det totala antalet tonkilometer (jämför med Figur 3 och 4 där godstransportarbete på inre vattenvägar har kunnat exkluderas). Lokala fartyg i skärgårdstrafik och liknande ingår inte.

Persontransportarbetet innefattar resor med inrikes passagerarfärjor, även lokala färjor, samt den del av de utrikes färjeresorna som går över svenskt territorialvatten och angör svensk hamn (Trafikanalys, 2019a; b). Resor med fritidsbåtar och vägfärjor ingår inte i statistiken. Notera även att uppgifterna gällande passagerartransporter via skärgårdstrafik endast omfattar den samhällsorganiserade (subventionerade) trafiken.

Den historiska utvecklingen av godstransportarbetet och persontransportarbetet till sjöss mellan år 2000 och 2015 visas i Figur 1 och Figur 2 nedan. Den streckade linjen visar den linjära trenden baserat på utvecklingen under år 2000-2015.

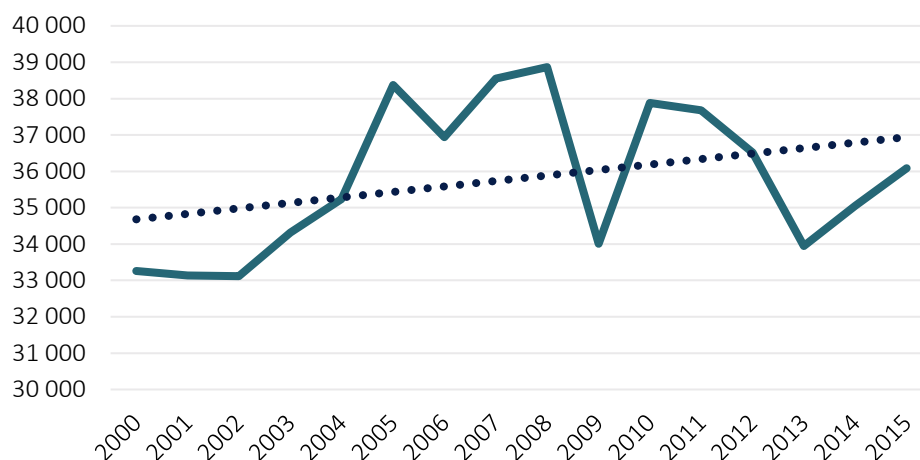
¹ <https://www.trafa.se/>

² <https://www.trafa.se/ovrig/transportarbete/>

³ Transitttrafik färdas på svenskt vatten, men utan att angöra svensk hamn (Trafikanalys, 2019b).

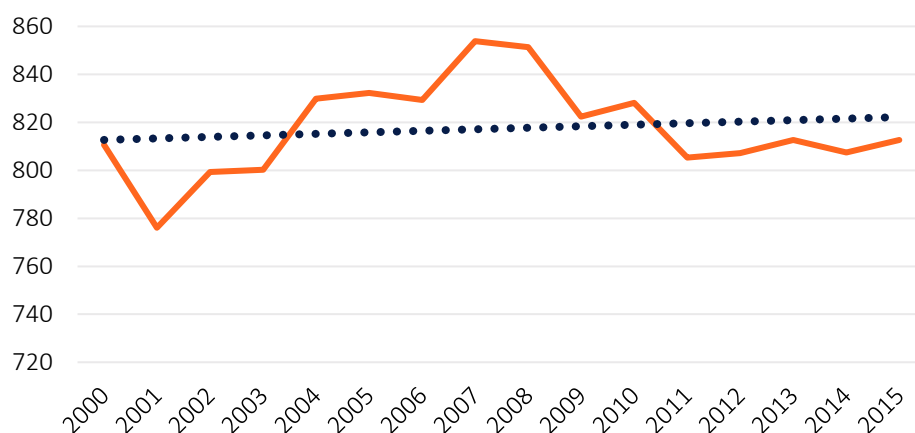
⁴ Bruttodräktigheten anger fartygets storlek och bygger på fartygets totala inneslutna rymd (volymen av samtliga slutna utrymmen) (Transportstyrelsen: <https://www.transportstyrelsen.se/sv/sjofart/Fritidsbatar/Lagar-och-regler/Begreppforklaringar-om-bat-och-skepp/>).

Godstransportarbete i sjöfarten 2000-2015, miljoner tonkilometer



Figur 1. Godstransportarbete i sjöfarten för år 2000-2015 i miljoner tonkilometer. (Källa: Diagram baserat på statistik för transportarbete i Sverige 2000–2018. Trafikanalys, 2019a).

Persontransportarbete i sjöfarten 2000-2015, miljoner personkilometer



Figur 2. Persontransportarbete i sjöfarten för år 2000-2015 i miljoner personkilometer. (Källa: Diagram baserat på statistik för transportarbete i Sverige 2000–2018. Trafikanalys, 2019a).

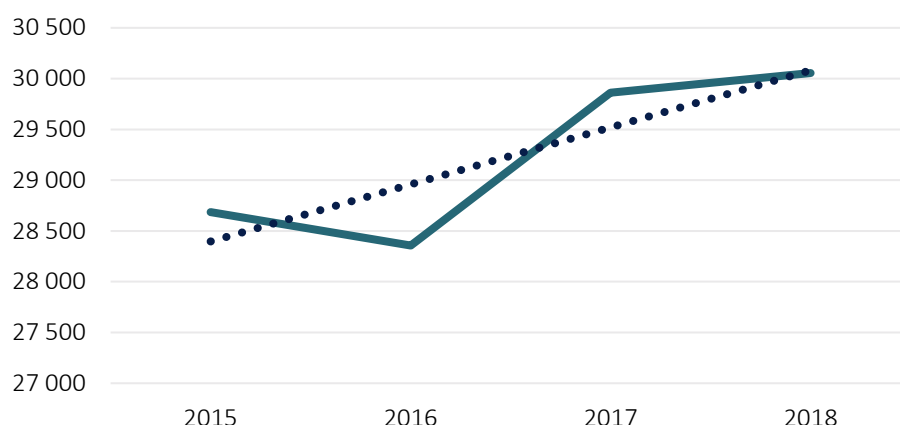
Den historiska utvecklingen för gods- och persontransportarbetet till sjöss mellan åren 2000 och 2015 visar på relativt stora fluktuationer, framförallt för godstransportarbetet, med en markant nedgång runt år 2008 till följd av den globala finanskrisen. Båda figurerna visar också på en uppåtgående trend vad gäller antalet ton- respektive personkilometer, om än svag gällande den sistnämnda sjöfartskategorin. När det gäller persontransportarbete till havs så domineras detta helt av trafik till/från Gotland (Trafikanalys, 2019b).

Från och med år 2018 har avståndsberäkningarna för sjöfarten utförts med en uppdaterad avståndsmatris som bygger på geografiska positioner i AIS-data (Automatic Identification System) (Trafikanalys 2019a). En AIS fungerar på samma vis som en GPS och gör det möjligt att kartlägga enskilda fartygs rutter, vilket har förfinat beräkningarna för transportarbetet till sjöss. En avståndsmatris består av avståndet, mätt i kilometer, mellan varje aktuellt par av hamnar och inkluderar rutter mellan svenska hamnar samt till/från svenska och utländska hamnar (Trafikanalys, 2019b). För utrikes transporter ingår endast den sträcka som färdats på svenskt vatten medan hela sträckan ingår för inrikes transporter. Med hjälp av AIS-data kan

numer avståndet mellan varje aktuellt par av hamnar beräknas i detalj, vilket har gjort att tidigare schablonavstånd har kunnat bytas ut till realistiska avståndsmätningar.

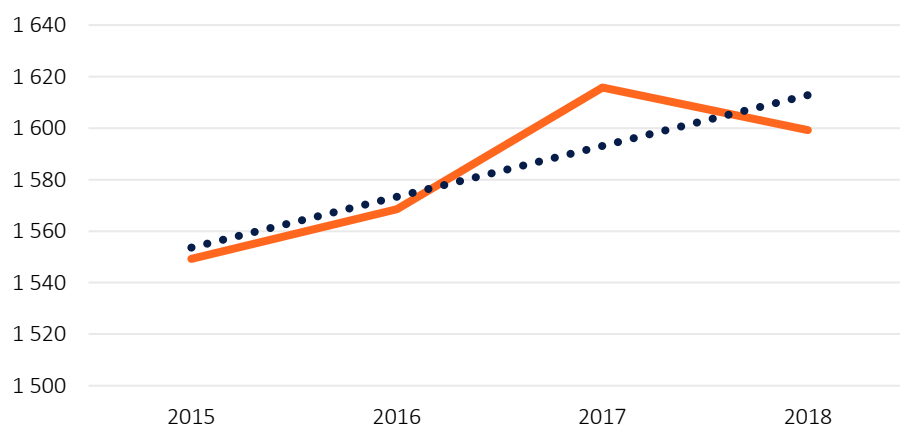
I Figur 3 och 4 redovisas statistik för gods- respektive persontransportarbetet till sjöss mellan 2015-2018, framtaget med den nya metoden som nyttjar AIS-data (uppgifter för 2015-2017 har reviderats med den nya metoden). Den streckade linjen visar trenden under 2015-2018. Även för dessa år tyder statistiken på en uppåtgående trend för båda sjöfartskategorier.

Godstransportarbete i sjöfarten 2015-2018, miljoner tonkilometer



Figur 3. Godstransportarbete i sjöfarten för år 2015-2018, exklusive inlandssjöfart, i miljoner tonkilometer. (Källa: Diagram baserat på statistik för transportarbete i Sverige 2000-2018. Trafikanalys, 2019a).

Persontransportarbete i sjöfarten 2015-2018, miljoner personkilometer



Figur 4. Persontransportarbete i sjöfarten för år 2015-2018 i miljoner personkilometer. (Källa: Diagram baserat på statistik för transportarbete i Sverige 2000-2018. Trafikanalys, 2019a).

2.2 Framtida utveckling

Prognostiserad utveckling av transportarbetet till sjöss i Sverige

Sverige har beslutat om en nationell godstransportstrategi för 2018⁵, vilken bland annat innebär att Sverige strävar efter att "*främja en överflyttning av godstransporter från väg till järnväg och sjöfart*" (Havsmiljöinstitutet, 2019a). Det finns också EU-mål om att en stor mängd av transporterna med ett längre avstånd än 300 km ska förflyttas från väg till järnväg eller sjöfart. Enligt EU:s Vitbok⁶ är målet att 30 % av den här typen av vägtrafik ska förflyttas till järnväg eller sjöfart till år 2030 och 50 % till år 2050 och sjöfarten bedöms här utgöra en större del av överflyttningspotentialen till år 2030 jämfört med tidigare bedömningar (Havsmiljöinstitutet, 2019a).

Enligt Trafikverkets prognos för godstransporter 2040 (2018a) förväntas den totala tillväxttakten av godstransportarbetet till sjöss i Sverige, enligt huvudscenariot, vara 1,9 % årligen fram till år 2040. Detta innebär en ökning till 67 miljarder tonkilometer år 2040 för sjöfarten, vilket är en minskning i tillväxt jämfört med tidigare rapporter som beror på en reviderad modellering av SO₂-direktivets⁷ effekter vilka förväntas medföra ökade transportkostnader pga. ökad konkurrens om lågsvavligt bränsle.

Huvudscenariot för 2040 baseras på en relativt markant tillväxt i efterfrågan på godstransporter, som i sin tur baseras på antaganden i Långtidsutredningen (LU15).⁸ Dessa antaganden innebär en stor tillväxt i de varuhanterande branschernas omsättning till 2040, tillsammans med en ökning av varuvärdena i samma branscher. Prognosen är framtagen med det nationella godsmodellverktyget Samgods⁹ och statistik från Trafikanalys används för beräkning av basåret som är 2012. Vidare utgår prognosen från nu beslutade förutsättningar, styrmedel och planer för infrastrukturen. En fullständig metodbeskrivning finns att tillgå i rapporten (Trafikverket, 2018a). Förutom den prognos som baseras på huvudscenariot har en känslighetsanalys genomförts med antagandet om en lägre tillväxttakt på samma nivå som den historiska trenden för perioden 1984-2012. Detta ger en minskad tillväxttakt för sjöfarten motsvarande 0,9 % per år fram till 2040. Prognoserna innefattar givetvis osäkerheter, vilka framförallt är kopplade till de underliggande antagandena såsom dels bedömningar gällande efterfrågan på godstransporter och ambitionen att omfördela transportarbete från land till sjöfart (Havsmiljöinstitutet, 2019).

Trafikverket tar också fram prognoser för persontrafiken (Trafikverket, 2018b). Dessa görs med hjälp av modellverktyget Sampers som beräknar utvecklingen för den inrikes persontrafiken med färdmedlen personbil, flyg, tåg, buss, tunnelbana, spårvagn, gång och cykel. I prognoserna ingår biltrafik via färja till Gotland, skärgårdstrafiken i Stockholm samt resor med Trafikverkets färjor, men övrig färjetrafik ingår inte i modellen. Prognoser för personresor till sjöss redovisas inte separat, varför dess individuella framtida utvecklingen inte går att uttyda.

⁵ Regeringen, 2018. Effektiva, kapacitetsstark och hållbara godstransporter – en nationell godstransportstrategi. N2018.21.

⁶ Europeiska Kommissionen, 2011. Vitbok. Färdplan för ett gemensamt europeiskt transportområde - ett konkurrenskraftigt och resurseffektivt transportsystem, KOM (2011) 144 slutlig, Bryssel.

⁷ År 2008 beslutade FN-organet International Maritime Organisation, IMO, om skärpta gränsvärden för svavel i marint bränsle (Trafikverket, 2018a).

⁸ Långtidsutredningen (LU15) innehåller scenarier för den svenska ekonomins utveckling fram till år 2040 (Regeringen: <https://www.regeringen.se/contentassets/86d73b72a97345feb2a8cbc8b6700fa7/sou-2015104-langtidsutredningen-2015-huvudbetankande>).

⁹ Samgods är en deterministisk, kostnadsminimerande, nationell godsmodell, som minimerar den totala årliga logistikkostnaden för samtliga transporter till, från och genom Sverige. Modellen gör detta genom att justera sändningsstorlek, val av transportkedja, användning av terminaler, fordon och lastfaktorer (Trafikverket, 2018).

Prognostiserad utveckling av sjöfartsaktiviteten i Östersjön

För sjöfartens utveckling i Östersjön har ett flertal framtidsscenarier till år 2030 och 2040 tagits fram inom SHEBA-projektet (SHEBA, 2016). I scenariot, som bygger på en fortsättning av trender från senare år och befintliga regleringar, antas det totala antalet fartyg i genomsnitt öka med 4 % från 2015 till år 2035. Detta scenario är det s.k. business-as-usual (BAU) scenariot. Specifikt för resor som ingår i färje- och kryssningstrafik så förväntas färjetrafiken vara kvar på en relativt konstant nivå till år 2030, medan kryssningstrafiken förväntas öka betydligt mer (SHEBA, 2016).

Estimeringarna baseras på en analys av befintliga trender och prognoser för den ekonomiska utvecklingen, vilket inkluderar gods- och persontransporter samt sammansättningen av sjöfartsflottan. De huvudsakliga faktorerna som har undersökts är t.ex. interna och externa drivkrafter samt policy-aspekter vilka har en inverkan på transport.¹⁰ Scenariot följer även de generella antagandena för EU:s transportpolitik och prioriteringar såsom "Färdplan för ett gemensamt europeiskt transportområde - ett konkurrenskraftigt och resurseffektivt transportsystem" (Europeiska Kommissionen, 2011). För att få utvecklingen avseende transportarbete, fartygsstorlek, fartygshastighet och antal fartyg för olika fartygstyper så har AIS-data från de senaste åren analyserades tillsammans med de olika sjöfartssektorerna.

Tabell 1. BAU i SHEBA för utvecklingen i Östersjöregionen. (Källa: SHEBA, 2016).

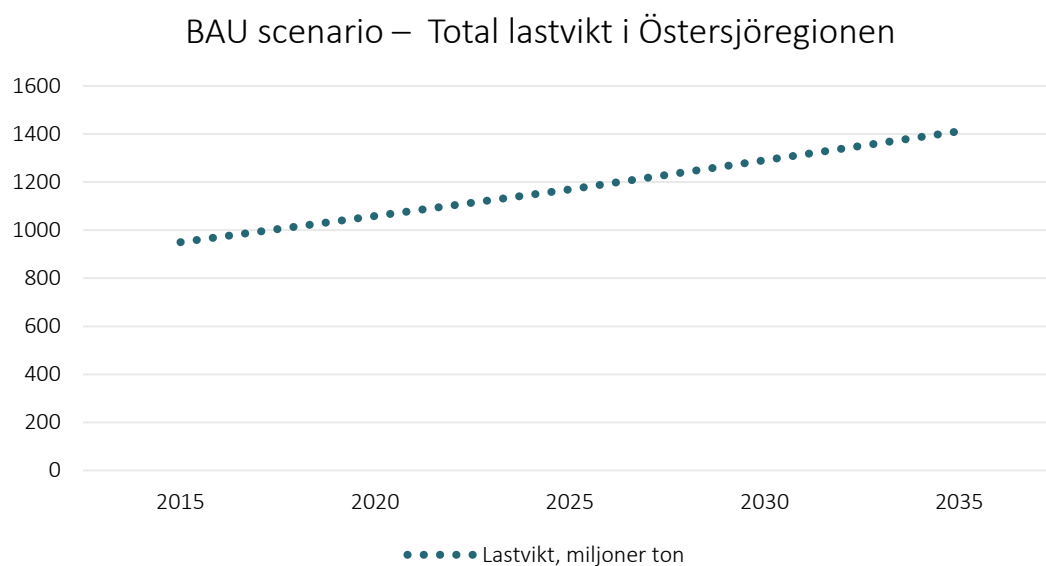
SPECIFIKATION	Enhet	2010 basår	2015	2015-2020	2020-2030	2030-2040
				Genomsnittlig % tillväxt per år		
Östersjön lastvikt (cargo volume)						
Totalt	Miljoner ton	800	950	2,2	2,0	1,8
Flytande (Liquid)	Miljoner ton	350	380	2,4	2,2	2,1
Bulk (Bulk cargo)	Miljoner ton	200	220	2,2	2,1	2,0
Containrar (Containers)	Miljoner ton	120	150	3,0	2,2	2,0
Allmän last (General cargo)	Miljoner ton	130	200	1,1	0,9	0,7
Passagerartrafik totalt	Tusental passagerare	420 000	400 000	0	0	0
Kryssningsfartyg	Tusental passagerare	100 000	100 000	1,0	1,0	1,2
Flottgruppering						
Totalt	Antal fartyg	360 000	380 000	0,3	0,2	0,1
	Kapacitet i tusental dödvikt ¹¹	120 000	120 500	1,1	1,0	0,9
Tankfartyg (Tankers)	Antal fartyg	60 000	64 000	1,2	1,2	1,2

¹⁰ Baserat på information/data från EU, IMF, OECD and WORLD BANK.

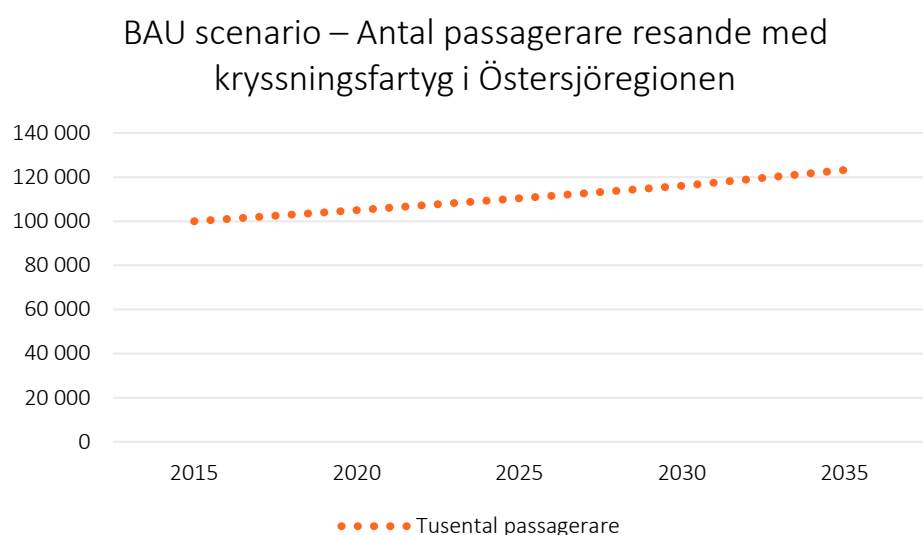
¹¹ Ett fartygs dödvikt beskriver fartygets maximala lastkapacitet. I dödvikten ingår inte skrov och maskin men omfattar vikten på last, bränsle, förråd, besättning och passageraren ner till lägsta tillåtna fribord (IVL, 2014).

	Kapacitet i tusental dödvikt	40 000	42 000	2,1	2,0	2,0
Bulkfartyg (Bulkers)	Antal fartyg	40 000	42 000	0,2	0,2	0,2
	Kapacitet i tusental dödvikt	50 000	53 000	0,5	0,5	0,5
Containers (Container ships)	Antal fartyg	40 000	45 000	1,0	1,0	1,0
	Kapacitet i tusental dödvikt	60 000	65 000	1,3	1,2	1,1
Allmänna lastfartyg (General cargo)	Antal fartyg	50 000	50 000	0	0	0
	Kapacitet i tusental dödvikt	40 000	42 000	0,1	0	0
Ro-pax (bil- och passagerarfärja)	Antal fartyg	90 000	90 000	1,2	1,1	1,0
	Kapacitet i tusental dödvikt	40 000	45 000	1,3	1,3	1,1
Andra	Antal fartyg	80 000	86 500	0,5	0,4	0,3
	Kapacitet i tusental dödvikt	70 000	75 000	0,5	0,4	0,3
Kryssningsfartyg	Antal fartyg	1330	1330	1,0	1,0	1,0
	Kapacitet tusental brutto-dräktighet	65 000	65 000	0,5	0,4	0,3

I figurerna nedan (5 och 6) visas den framtida trenden, baserat på uppgifterna i Tabell 1, för total lastvikt (miljoner ton) och antal passagerare resande med kryssningsfartyg (tusental passagerare) i Östersjöregionen till och med år 2035. Notera att det totala antalet passagerare resande med både färjor och kryssningsfartyg förväntas förbli konstant fram till år 2035 eftersom mängden färjepassagerare förväntas minska, medan en ökad mängd kryssningspassagerare prognostiseras.



Figur 5. BAU scenario över utvecklingen av den totala lastvikten för samtliga lastfartyg i Österregionen till år 2035. (Källa: Diagram framtaget baserat på data i SHEBA, 2016).



Figur 6. BAU scenario över utvecklingen av antalet passagerare resande med kryssningsfartyg i Östersjöregionen till år 2035. (Källa: Diagram framtaget baserat på data i SHEBA, 2016).

2.3 Framtida utveckling av luftföroreningarna SO₂ och NO_x

Inrikes sjöfart (dvs. sjötrafik som går mellan svenska hamnar)

Prognoser för den framtida utvecklingen av luftutsläpp från inrikes sjöfart (exklusive fritidsbåtar) har tagits fram av SMED på uppdrag av Naturvårdsverket, som är ansvarig myndighet för rapportering och tillhandahållande av den officiella statistiken. I Tabell 2 presenteras hur de årliga SO₂ respektive NO_x-utsläppen från den kommersiella inrikes sjöfarten har utvecklats sedan 1990 samt hur den förväntade utvecklingen ser hur t.o.m. 2035.

Tabell 2. Historiska och framtida prognostiserade utsläpp av SO₂ och NO_x (i summa kt) för sjöfartens kommersiella fartyg. (Källa: Statistik från Naturvårdsverkets officiella rapportering av luftutsläpp för 2019).

År	SO ₂ (summa i kt)	NO _x (summa i kt)
1990	5,0	7,8
1995	2,2	3,9
2000	3,0	6,6
2005	3,9	6,8
2010	1,8	6,6
2015	0,1	3,4
2020	0,1	3,2
2025	0,1	2,6
2030	0,1	1,9
2035	0,1	1,4

För SO₂-utsläpp tyder statistiken på en nedåtgående trend med en förväntad stabilisering av utsläppen år 2015 på 0,1 kiloton som fortsätter fram till år 2035. Detta grundar sig i de skärpta reglerna för utsläpp av SO₂ i SECA-områden som började gälla 2015.¹² Utsläppen av NO_x visar på en än mer volatil utveckling historiskt, men där utsläppen succesivt minskar från 2015 ner till 1,4 kiloton år 2035.

Sjöfart i Östersjön och Nordsjön

En prognos för utsläppen från sjöfarten i Östersjön och Nordsjön har beräknats av Campling et al. (2013) och dessa beräkningar används även i Naturvårdsverkets underlag och handlingsplan inför genomförande av EU:s takdirektiv (2017). Beräkningarna har gjorts genom att vidareutveckla och integrera information från tre databaser¹³ med en digital europeisk sjöfartsvägs-karta. I Tabell 3 visas de prognostiserade utsläppen från basåret 2005 till år 2025 utifrån baseline-scenariot (som baseras på nuvarande förväntningar angående utveckling av sjötransporter och effekterna av befintlig lagstiftning för fartygsutsläpp) samt utifrån ett scenario där svavel- och kvävekontrollområden (SECA- och NECA-områden) inrättas inom 200 nautiska mil (cirka 370 km) från kusten (Camling et al. 2013).

¹² Från och med år 2015 tillåts i SECA-områden maximalt en svavelhalt på 0,10 viktprocent i det bränsle som används ombord (Transportstyrelsen: <https://transportstyrelsen.se/sv/sjofart/Miljo-och-halsa/Luftfororening/SOx---svaveloxider/Kommande-krav/>).

¹³ EX-TREMIS/EUROSTAT/EUROMOSS (EEE).

Tabell 3. Prognos för utsläpp av SO₂ och NO_x från sjöfart i kiloton från basåret 2005 till år 2025 utifrån baseline scenario samt scenario där SECA- och NECA-områden inrättas inom 200 nautiska mil från kusten. (Källa: Campling et al. 2013).

	2005	Baseline 2025	SECA+NECA 2025
Svaveldioxid			
Östersjön	130	7	7
Nordsjön	309	16	16
Totalt sjöfart på hav runt Europa	1668	321	171 (- 47 %)
Kväveoxider			
Östersjön	220	193	131 (-32 %)
Nordsjön	518	476	323 (-32 %)
Totalt sjöfart på hav runt Europa	2821	2606	1973 (-24 %)

Införandet av SECA-områden för alla hav runtom Europa skulle enligt dessa beräkningar leda till att utsläppen av SO₂ från sjöfart nästan halveras jämfört med baseline scenariot. För Östersjön och Nordsjön är siffrorna dock desamma eftersom dessa havsområden redan utgör SECA-områden. Däremot skulle ett beslut om att etablera NECA-områden i Östersjön och Nordsjön innebära att NO_x-utsläppen minskar med 32 % och ett sådant beslut har nu tagits som träder i kraft 1 januari 2021.¹⁴ Detta innebär att fartyg byggda efter 2021 som opererar i området, måste uppfylla krav om en lägre nivå utsläpp av kväveoxider, medan fartyg, byggda före 2021, kan fortsätta att operera i området utan att sänka sina kväveoxidutsläpp ytterligare (Havsmiljöinstitutet, 2019a). För att leva upp till de nya kraven förväntas en ökad andel fartyg använda flytande naturgas (LNG) som bränsle (HELCOM, 2018). Om teknikutveckling fortsätter kan även diesel-elektriska hybridmotorer med extra sol- eller vindframdrivning bli aktuellt, vilket minskar dieselanvändningen och därför NO_x-utsläppen. Det tredje alternativet för de med motorer framdrivna av fossila bränslen installerade är att använda sig av reningsteknik. Den relativt långsamma utfasningen av gamla fartyg kan dock vara en påverkande faktor för effekten av regleringen och kommer troligtvis göra att NO_x-utsläppen fortfarande är betydande till år 2039 enligt HELCOM (2018).

Antaganden som framförallt påverkar den framtida prognostiserade utvecklingen av luftutsläppen från sjöfarten inkluderar antagande gällande mängd transportarbete, bränsleanvändning, teknikutveckling samt politiska styrmedel/regleringar såsom införande av NECA/SECA-områden. Det finns stora förhoppningar om alternativa icke-fossila bränslen samt ny teknik för att minska luftutsläppen. Trafikverket har t.ex. i en tidigare rapport¹⁵ bedömt att användningen av fossilt bränsle inom sjöfarten kan minska med 30 % de kommande 20 åren med hjälp av energieffektivisering och utökad användning av förnybar energi (Naturvårdsverket, 2017). Detta trots att transportarbetet behöver öka med mer än 50 %.

¹⁴ <https://www.transportstyrelsen.se/sv/sjofart/Miljo-och-halsa/Luftfororening/NOx---kvaveoxider/>

¹⁵ Trafikverket, 2012. Samlat planeringsunderlag för Energieffektivisering och Begränsad klimatpåverkan.

2.4 Framtida utveckling av CO₂

Inrikes sjöfart (dvs. sjötrafik som går mellan svenska hamnar)

CO₂-utsläpp från den inrikes sjöfarten har varierat mellan 0,3 och 0,7 miljoner ton koldioxidekvivalenter under perioden 1990-2017, men utsläppen förväntas förbli runt 0,3 miljoner ton mellan 2020 och 2035. Detta enligt Naturvårdsverkets rapport (2019) med scenarier över utsläpp och upptag av växthusgaser från 2019 som utgör underlag för den officiella rapporteringen om växthusgasutsläpp till EU. Scenarierna är framtagande baserat på de styrmedel som beslutats fram till juni 2018 och vid framtagandet har modellbaserade beräkningar och till viss del expertbedömningar använts. Till grund för scenarierna ligger också ett antal antaganden och beräkningsförutsättningar som alla karaktäriseras av osäkerhet, varför hänsyn till detta måste tas i tolkningen av prognoserna.

Sjöfart i Östersjön

Sett till Östersjöområdet så har alternativa bränslen en stor möjlighet att kraftigt mildra problemet med CO₂-utsläpp från sjöfarten och utvecklingspotentialen ser enligt HELCOM (2018) mycket god ut. Trots att antalet fartyg som trafikerar de svenska vattnen förväntas bli både fler och större prognostiseras också utsläppen av växthusgaser vara kvar på samma nivåer som idag. Under de senaste tio åren har CO₂-utsläppen från sjöfarten i Östersjön varit relativt stabila på 15 miljoner ton årligen, medan den sjöfartsdrivna transporten av varor har ökat 23% under samma period, vilket tyder på en nedåtgående trend vad gäller utsläpp per transporterad enhet (HELCOM, 2018).

2.5 Främmande arter

Den framtida utvecklingen gällande spridning av främmande arter från kommersiell sjöfart beror på vilka regleringar som införs samt tillväxttakten i transportaktivitet. Ungefär 50 % av spridningen av främmande arter härleds till barlastvatten som pumpas in på ett havsområde och sedan ut på ett annat. För merparten av de resterande 50 % beror spridningen framförallt på organismer som fastnat på skrovet i ett havsområde och sedan frigörs på en annan plats t.ex. genom rengöring av skrovet (Andersson et al., 2016). De 50 % som härrörs till in/utpumpning av barlastvatten kommer troligtvis att åtgärdas i och med verkställandet av den internationella konventionen om kontroll och hantering av fartygs barlastvatten och sediment (SÖ 2009:34), ofta benämnd som barlastvattenkonventionen. Barlastkonventionen innehåller gränsvärden för mängden levande organismer som får släppas ut med barlastvattnet, vilket gör att det måste behandlas med ett godkänt reningssystem innan utsläpp. Kraven införs succesivt under en viss övergångsperiod med temporära regellättnader fram till 2024 t.ex. att skifte på öppet hav får göras. Konventionen gäller för samtliga fartyg som färdas internationellt och som tar upp och släpper ut barlastvatten.

När det kommer till spridning av främmande arter via påväxt på skroven så kan detta åtgärdas med olika antifouling-metoder. Det vanligaste är att måla botten med biocidfärg. Detta leder dock till utsläpp av farliga ämnen vilket också påverkar havsmiljön negativt. Det behöver därför utvecklas nya metoder mot påväxt för att undvika båda dessa problem.

2.6 Undervattensbuller

Mängden undervattensbuller från sjöfart korrelerar i hög utsträckning med mängden transportarbete varför trenden går mot en ökad belastning. I BONUS SHEBA-projektet har både nuvarande status och framtida utveckling av mängden undervattensbuller i Östersjön beräknats genom analyser av drivkrafter för sjöfart och deras påverkan på framtida fartygstrafikvolym och utsläppsfaktorer (MARITIME, 2018). I beräkningarna används den för närvarande mest avancerade utsläppsmodellen som baseras på AIS-data och befintliga såväl som nya utsläppsfaktorer vilka har utvecklats inom projektet. Enligt forskarna i projektet kommer som väntat den största andelen buller från containerfartyg och fraktfartyg.¹⁶ I förhållande till rest sträcka återfinns dock bilfärjor bland de mest bullriga fartygen.

¹⁶ <https://www.ivl.se/toppmeny/pressrum/pressmeddelanden/pressmeddelande---arkiv/2018-12-05-sa-paverkar-sjofarten-ostersjon.html>

Resultaten från BONUS SHEBA-projektet indikerar att undervattensbullret från sjöfart kan väntas öka i ett business-as-usual scenario (BAU) när fler fartyg adderas i Östersjöns fartygsflotta och regleringar för undervattensbuller fortsatt uteblir.¹⁷ Mängden buller från sjöfart är inte en funktion av bränsletypen, utan det beror på de fysiska aspekterna av fartyget, dess motor och hastighet. Således är det enligt forskarna troligt att elektrisk framdrivning av fartyg kan ha en positiv inverkan på mängden undervattensbuller samt andra tekniska åtgärder. Elektrisk framdrivning för fritidsbåtar kan förväntas ha samma potentiella reducerande effekt av undervattensbuller.

2.7 Marint skräp

Även mängden marint skräp korrelerar i hög grad med mängden transportarbete och av den totala mängden marint skräp härstammar runt 20 % från aktiviteter som sker på eller i havet.¹⁸ Resterande härleds till landbaserade källor. Till de marina källorna hör främst förlorade redskap från fiske och vattenbruk samt avfall från sjöfarten och fritidsbåtar.¹⁹

För att minska utsläppen till havs av avfall och lastrester från fartyg infördes år 2000 EU-direktivet (2000/59/EG) om mottagningsanordningar i hamn för fartygsgenererat avfall och lastrester. Direktivet syftade att leda till en ökad tillgång till, och användning av, mottagningsanordningar. Direktivet omfattar samtliga fartyg som lägger till vid hamnar i EU, förutom mindre fiskefartyg och fritidsbåtar. Enligt direktivet ska fartyget lämna allt avfall i hamnen om det inte finns tillräcklig lagringskapacitet för det avfall som kommer att genereras innan ankomst nästa avlämningshamn. Sverige har dock gjort en hårdare införlivning av direktivet och kräver obligatorisk lämning av avfallet vid varje hamnbesök. EU har bedömt att det nuvarande direktivet inte är tillräckligt starkt, varför ett nytt mottagningsdirektiv (EU/2019/883) kommer att träda i kraft år 2021, vilket innehåller striktare regler. Möjligen kan detta ha påverkan för den framtida utvecklingen för mängden marint skräp på svenska vatten, men utvecklingen går fortsatt åt en ökning i mängd skräp i och med ökning av antal skepp och transportarbete.

¹⁷ <https://d-coast.maps.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=41e23ff1b2aa4ceb957a050f63ec4f94>

¹⁸ <https://www.hsr.se/det-har-gor-vi/hav/blastic>

¹⁹ <https://www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/miljopaverkan/marint-skrap.html>

3 Fritidsbåtar

3.1 Nuläge aktivitet fritidsbåtar

Enligt Båtlivsundersökningen som genomfördes år 2015 uppskattas det totala antalet fritidsbåtar i Sverige till 822 000 stycken, varav 756 200 bedömdes vara i sjödugligt skick (Transportstyrelsen, 2016).²⁰ Antalet båtar som geografiskt fördelas till kustområden var ca 616 000 stycken (dvs. 75 %), men runt tre av fyra båtar har sin hemmahamn vid ett inlandsvatten. Siffrorna ska dock inte tolkas som exakta.²¹ Den vanligaste typen av båt är motorbåtar utan övernattningsmöjligheter och med en motor på minst 10 hästkrafter (hk) vilka utgör 28,7 % av båtbeståndet. Därefter kommer jolle, eka och roddbåt utan motor som står för 23,3 % och helt öppna båtar med en motor under 10 hk utgör 17,4 % av båtbeståndet. Segelbåtar med eller utan övernattningsmöjlighet utgör 8,8 %. Uppgifterna gäller båtarna i sjödugligt skick och undersökningen genomfördes med en enkätstudie där det totala antalet respondenter i bruttourvalet var 10 000 stycken. Urvalet drogs från Statens personadressregister (SPAR) och inkluderade personer mellan 20 och 74 år.

Båtbranschens riksförbund SweBoat sammanställer statistik från SCB över båtförsäljningar och i Tabell 4 visas det historiska utvecklingen av antalet båtar på marknaden i Sverige mellan 2013-2018. Siffrorna tyder på en positiv trend för antalet båtar på den svenska båtmarknaden²² som framförallt drivs av tillväxten av antalet motorbåtar med utombordsmotorer (SweBoat, 2019).

Tabell 4. Statistik för den svenska båtmarknaden (Källa: Statistik båtbranschen 2013-2018. SweBoat, 2019).

År	Segelbåtar	Motorbåtar (inombordsmotorer)	Motorbåtar m.fl. (för utombordsmotorer m.m.)	Totalt antal båtar
2013	60	2 046	8 792	10 898
2014	74	2 118	13 338	15 530
2015	149	2 273	10 893	13 315
2016	104	3 336	13 822	17 262
2017	280	3 739	14 746	18 765
2018	158	2 843	17 109	20 110

3.2 Framtida utveckling aktivitet fritidsbåtar

Antalet fritidsbåtar har ökat kraftigt sedan 1950/1960-talet, men med en långsammare ökning sedan början på 2000-talet (Havsmiljöinstitutet, 2019b). Under de senaste 20 till 30 åren har det samtidigt skett en förflyttning från mindre segelbåtar till allt större och snabbare motorbåtar med stora/starka motorer, vilket bottnar i en förändring i människors beteende där trenden har gått mot att framförallt använda sina fritidsbåtar för dagsutflykter. Den här trenden förväntas fortgå framöver (Almlöf och Ödling, 2020). Detta har sannolikt orsakat ett ökat behov av fler och större bryggor och marinor – sedan 1960-talet har antalet bryggor ökat med 160 %, vilket motsvarar ca 1 700 nya bryggor per år. Användningen av vattenskotrar i grunda kustområden har även den intensifierats. Enligt SHEBA (2016) förväntas ökningen av antalet fritidsbåtar att fortsätta fram till 2030 och 2040.

²⁰ Eftersom ett nationellt register för fritidsbåtar saknas uppskattas utvecklingen av antal och typ av fritidsbåtar framförallt genom olika undersökningar i enkätform.

²¹ Felmarginalen beräknas till 128 000 båtar, vilket ger ett konfidensintervall mellan 693 500-950 300 båtar i Sverige totalt.

²² Båtmarknaden = Inhemsk båtproduktion – Export + Import (inklusive svenska märken producerade utomlands).

3.3 Luftföroreningar

Liksom för den inrikes kommersiella sjöfarten så har prognoser för den framtida utvecklingen av luftutsläpp från privata fritidsbåtar i Sverige tagits fram av SMED till Naturvårdsverket. I Tabell 5 presenteras hur de årliga NO_x-utsläppen från fritidsbåtar har utvecklats sedan 1990 samt hur den förväntade utvecklingen ser ut t.o.m. 2035. Utsläppen av SO₂ är 0 för samtliga år.

Tabell 5. Historiska och framtida prognostiserade utsläpp av NO_x (i summa kt) för privata fritidsbåtar (Källa: Statistik från Naturvårdsverkets officiella rapportering av luftutsläpp för 2019).

År	NO _x (summa i kt)
1990	0,5
1995	0,5
2000	0,5
2005	0,6
2010	0,8
2015	0,8
2020	0,7
2025	0,7
2030	0,6
2035	0,6

Prognosen visar på en ökning till 0,8 kt utsläpp av NO_x år 2010-2015 som sedan minskar till 0,6 kt år 2035. Ökningen kan med största sannolikhet förklaras av den kraftiga ökningen i antalet fritidsbåtar och således dess aktivitet samt skiftet mot större motorbåtar med starkare motorer. Något som skulle kunna bidra till minskade luftutsläpp är krav på avgasrening för fritidsbåtarnas förbränningsmotorer, vilket idag saknas, även för nya bensin- och dieseldrivna motorer (Havsmiljöinstitutet, 2019b). Förutom kväveoxider skulle sådan teknik också bidra till en minskning av andra farliga ämnen och föroreningar som båtars förbränningsmotorer ger upphov till nämligen polycykliska aromatiska kolväten (PAH:er), flyktiga organiska kolföreningar (VOC), kolmonoxid (CO) och koldioxid (CO₂) samt sotpartiklar.

En annan förklaringsfaktor till luftutsläppsnivån är den fortfarande utbredda användningen av traditionella tvåtaktsmotorer, trots att förbud mot nyförsäljning infördes 2007²³. Över 40 % av alla fritidsbåtar med motorer använder sig av tvåtaktsmotorer. Dessa släpper ut 20-30 % av bränslet oförbränt direkt till havet och konsumerar en större mängd bränsle jämfört med andra motorer (Havsmiljöinstitutet, 2019b). En förklaring till att tvåtaktsmotorer kvarstår i hög utsträckning är den relativt höga åldern i det svenska båtbeståndet. Enligt SweBoat är endast en femtedel av alla båtar som används idag byggda efter 2001 och upp emot 30 % uppskattas vara byggda tidigare än 1980. Enligt Havsmiljöinstitutet (2019b) skulle en påskyndning av utfasningen av äldre tvåtaktsmotorer till nya och mer miljövänliga motorer kunna reducera utsläppen framöver betydligt. En annan faktor som påverkar utvecklingen av de framtida utsläppen och föroreningarna från fritidsbåtar är tillväxten i antalet el-motorer där det finns en tydlig trend mot fler sådana och försäljningen av lite större el-utombordare ökar snabbt.²⁴

²³ <https://www.naturskyddsforeningen.se/nyheter/eldriven-vs-bensindriven-batmotor>

²⁴ <https://www.hamnen.se/artiklar/sveriges-forsta-elbatsmassa-efter-stor-okning-av-elmotorer/>

3.4 Farliga ämnen

Något som kan komma att påverka den framtida utvecklingen av mängden farliga ämnen som fritidsbåtar ger upphov till är regler runt båtbottnfärg, eller s.k. antifouling färger. Sådana måste enligt EU klara en miljöriskbedömning (ERA) för att få användas, men kraven skiljer sig åt mellan EU:s medlemsstater där Sverige generellt har striktare krav. Den maximala frigöringshastigheten av koppar som tillåts i Sverige är runt $1 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{d}$, men i ett framtida scenario skulle det också kunna bli aktuellt med ett förbud mot antifouling färg i hela Östersjön (SHEBA, 2016). Ett sådant "grönt/hållbart" scenario skulle få gradvis verkan i termer av frigöring av biocider från fritidsbåtar, med några procents effekt nu och nästan 100 % till år 2030/2040.

4 Havsbaserad vindkraft

4.1 Nuläge och historisk utveckling av havsbaserad vindkraft

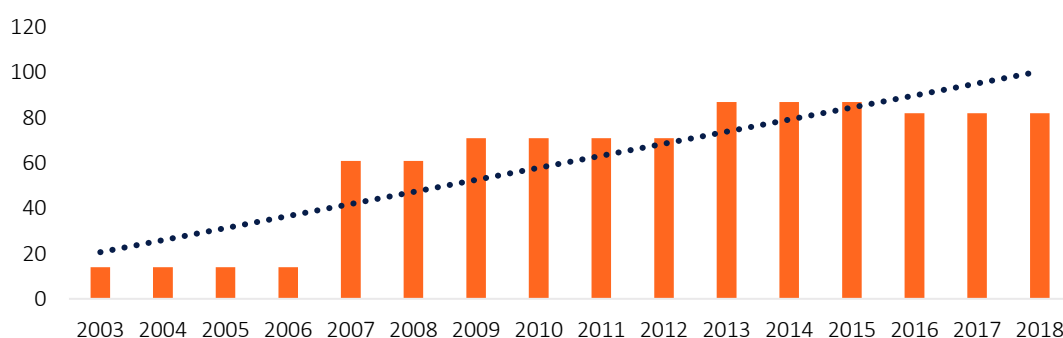
I dagsläget finns det fyra stycken havsbaserade vindkraftsparken i Sverige som är i bruk, varav tre befinner sig på kustområden och en i sjön Vänern (Tabell 1). Enligt Energimyndighetens årliga statistik²⁵ över vindkraften i Sverige fanns det år 2018 totalt 82 stycken havsbaserade verk med en installerade effekt på 203 MW och en årlig elproduktion på 550 GWh. Sedan Energimyndighetens statistik publicerades har nedmonteringen av de 10 verken tillhörande Utgrundet 1 fortsatt och när den är färdig kommer antalet havsbaserade verk i Sverige att vara totalt 79 stycken, varav 69 på kustområden (eventuella tillkommande verk exkluderade).

Tabell 6. Havsbaserade vindkraftsparken i Sverige. (Källa: Vindbrukskollen, <https://vbk.lansstyrelsen.se/>).

Parkens namn	Drifttagningsår	Antal verk
Lillgrund	2008	48
Bockstigen	1998	5
Kårehamn	2013	16
Vindpark Vänern	2010	10

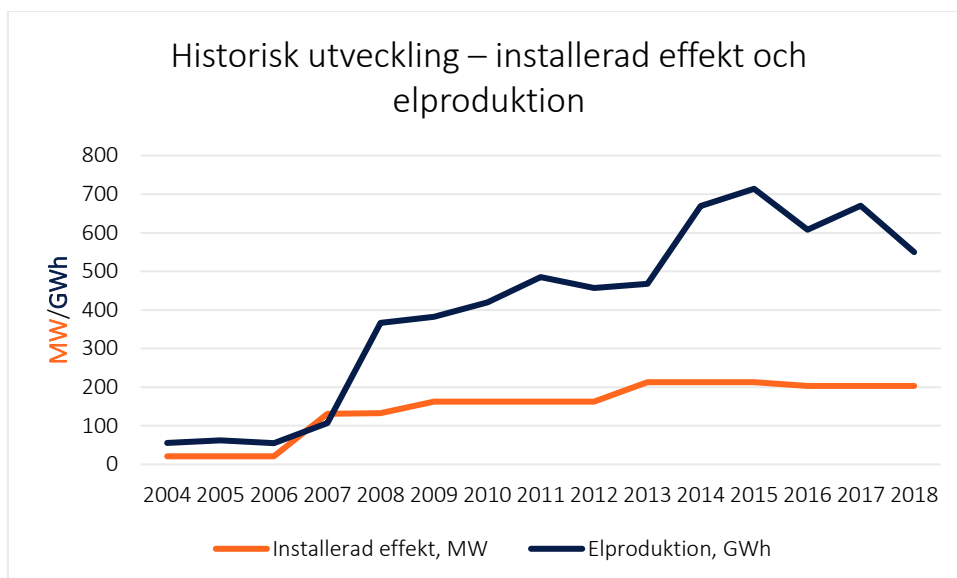
I figurerna nedan (1 och 2) visas den historiska utvecklingen av den havsbaserade vindkraften i Sverige fram till år 2018 vad gäller antal verk, installerad effekt (MW) och mängd el producerad (GWh). Trots att trenden är positiv har utvecklingen gått relativt långsamt under de senaste 15 åren. I statistiken kan även noteras en svag minskning av antalet verk under senare år pga. tidigare eller pågående nedmonteringar av vindkraftsparkerna Yttre Stengrund och Utgrundet 1 (totalt 12 verk).

Historisk utveckling – antal verk



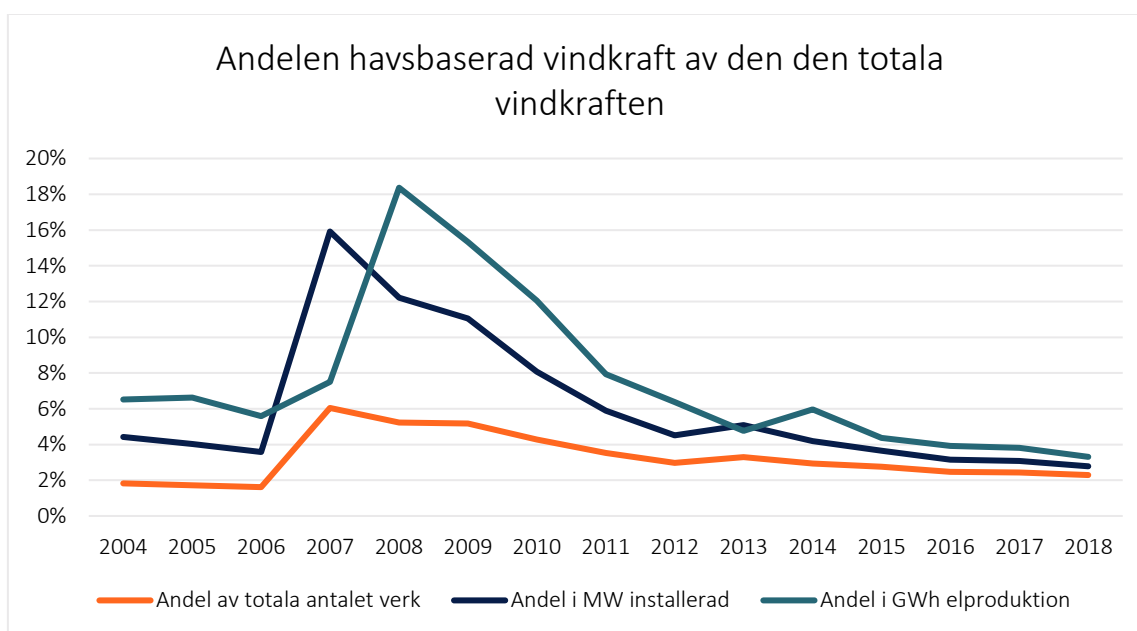
Figur 7. Historisk utveckling av antal havsbaserade vindkraftsverk i Sverige 2003-2018. (Källa: Statistik från Energimyndigheten, 2018).

²⁵ Hämtad från Energimyndighetens statistikdatabas 2019-01-24:
<https://pxexternal.energimyndigheten.se/pxweb/sv/Vindkraftsstatistik/?rxid=5e71cfb4-134c-4f1d-8fc5-15e530dd975c>



Figur 8. Historisk utveckling av installerad effekt och elproduktion från havsbaserad vindkraft i Sverige 2004-2018. (Källa: Statistik från Energimyndigheten, 2018).

Enligt uppgifter i Energimyndighetens rapport *Vindkraftsstatistik 2018* producerade den land- och havsbaserade vindkraften totalt 16,6 TWh el under 2018, vilket motsvarar 11 % av den totala elproduktionen i Sverige. Av detta stod den havsbaserade vindkraften för ca 3 % och under senare år har andelen legat på ungefär samma nivå. I Figur 3 presenteras den historiska utvecklingen av andelen havsbaserad vindkraft i Sverige av den totala vindkraften, dvs. både land- och havsbaserad, gällande antal verk, installerad effekt (MW) och elproduktion (GWh).



Figur 9. Historisk utveckling av andelen havsbaserad vindkraft av den totala vindkraften i Sverige 2004-2018. (Källa: Statistik från Energimyndigheten, 2018).

Statistiken tyder inte på någon positiv trend gällande den havsbaserade vindkraftens procentuella andel av den totala vindkraften i Sverige, dock kan en topp noteras mellan ca 2006-2011. Därefter har andelen legat relativt stabilt, med en möjligen svagt nedåtgående trend.

4.2 Framtida utveckling av havsbaserad vindkraft

Projekterade vindkraftsparker

År 2017 fanns det åtta havsbaserade vindkraftsparker med tillstånd²⁶ enligt miljöbalken, men som ännu inte upprättats pga. för låg lönsamhet (Energimyndigheten, 2017). Totalt omfattar dessa en installerad effekt på 2 800 MW och en förväntad elproduktion på drygt 10 TWh årligen. Därtill fanns det två andra parker för vilka tillståndsansökan lämnats in samt ett antal ytterligare projekt som befann sig i ett ännu tidigare stadi i prövningsprocessen. Tillsammans skulle dessa ytterligare projekt utgöra en installerad effekt på 4 600 MW och en elproduktion motsvarande 19 TWh. Ett scenario där alla ovan nämnda vindkraftsparker kommer till stånd skulle således innebära ett tillskott på 7 400 MW installerad effekt samt en årlig elproduktion på 29 TWh.

Energimyndighetens prognoser

Enligt Energimyndighetens bedömning (2017) kommer havsbaserad vindkraft att utgöra en potentiellt viktig roll i det svenska elsystemet först efter år 2030, och något särskilt stöd innan dess för snabbare etablering anses inte som motiverat. Detta bekräftas även i Energimyndighetens (2019) senaste rapport med scenarier över Sveriges framtida energisystem²⁷ där det inte bedöms som lönsamt att bygga ut den havsbaserade vindkraften i något av scenarierna för år 2030, 2040 eller 2050. Däremot prognostiseras en utbyggnad av den landbaserade vindkraftsproduktionen i samtliga scenarion.

Hur den framtida utvecklingen av Sveriges vindkraftsparker kommer att se ut beror, förutom el- och elcertifikatpriser, i stor utsträckning på produktionskostnaderna, varav investeringskostnader utgör den största delen för all typ av vindkraft. I dagsläget är investeringskostnaderna för den havsbaserade vindkraften relativt sett högre än för den landbaserade tekniken, vilket gör det senare alternativet mer lönsamt. Därför utgörs den nyinstallerade effekten vindkraft i Sverige huvudsakligen av storskalig landbaserad vindkraft (Energimyndigheten, 2018), men Energimyndigheten (2017) bedömer att produktionskostnaderna för den havsbaserade vindkraften kommer att sjunka i framtiden och närma sig den landbaserade vindkraftens nivåer, men detta kommer att dröja ytterligare.²⁸

Vidare menar Energimyndigheten (2017) att det trots allt finns stor teknisk potential för havsbaserad vindkraft i Sverige. Potentialen är framförallt stor i Östersjön pga. de generellt gynnsamma förhållandena vilka för med sig lägre produktionskostnader jämfört med etablering av motsvarande vindkraftsparkanläggningar i Nordsjön. Dock förekommer lokala variationer inom respektive havsområde. De förhållanden som måste tas hänsyn till innan beslut om, och under, byggnation har t.ex. att göra med vindhastighet, avstånd till elnät, havsdjup, bottenförhållanden, nedisning, salthalt och våghöjd. Dessa parametrar influerar hur parken bör utformas och den teknik som krävs. Det finns inga exakta siffror över hur mycket av den tekniska potentialen i Östersjön som är möjlig att förverkliga fram till runt 2030, men troligen omkring 50 TWh, vilket motsvarar det dubbla av de idag planerade projekten, med eller utan tillstånd, på ca 25 TWh.

Även Sweco har, på uppdrag av Energimyndigheten, genomfört en analys över utbyggnadspotentialen för havsbaserad vindkraft i Sverige inklusive resterande del av Östersjöregionen och Europa (Sweco, 2017). Enligt analysen är den totala tekniska potentialen för havsbaserad vindkraft i svenska vatten ca 3000 TWh – under förutsättning att alla lämpliga ytor nyttjas och att en viss teknikutveckling kommer till stånd till år 2025 (ett s.k. "huvudteknikscenario"). Om en avgränsning görs till att endast inkludera utbyggnad av havsbaserad vindkraft med en ekonomisk potential under 80 EUR/MWh (inkl. elanslutning) så finns det enligt Sweco (2017) minst 300 TWh som skulle kunna byggas ut.

²⁶ Tillstånden enligt Miljöbalken gäller generellt i 5-10 år innan de förfaller, men det är möjligt att ansöka om förlängd igångsättningsstid, vilket har gjorts för några av de nämnda vindkraftsprojekten (Energimyndigheten, 2017).

²⁷ Vartannat år tar Energimyndigheten fram långsiktiga scenarier över energisystemets utveckling som underlag till Sveriges klimatrapportering (Energimyndigheten, 2019).

²⁸ Sedan 2012 har priserna för havsbaserad vindkraft minskat avsevärt och mellan 2014-2016 sjönk produktionskostnaderna med 40 % (Energimyndigheten, 2017).

Prognoser från andra aktörer

WindEurope

Vartannat år ger WindEurope²⁹ ut en rapport med scenarier över vindenergens utveckling i Europa, vilken reflekterar den senaste policy- och marknadsutvecklingen inom EU. Den senaste rapporten utkom år 2017 och innehåller kapacitetsscenarier för år 2030. Resultaten bygger på intervjuer med experter från industrin i samtliga medlemsländer samt analyser av de förhållanden som potentiellt påverkar etableringen av vindenergi och utbyte/renovering av befintliga anläggningar. I rapporten ger WindEurope också rekommendationer på policies och åtgärder som behövs för att förverkliga respektive scenario. I Tabell 2 redovisas de tre olika scenarierna – Låg, Central och Hög – för den havsbaserade vindkraftens kapacitet år 2030, fördelat på Sverige och totalt för hela EU. (Notera att kapaciteten är samma i Låg- och Centralscenariot för Sverige). För att nå Hög-scenariot skulle det räcka att knappt 30 % av de redan tillståndsgivna vindkraftsparkerna till havs (motsvarande totalt 2 800 MW) faktiskt byggs till 2030. I rapporten finns även kapacitetsscenarier för den landbaserade vindkraften.

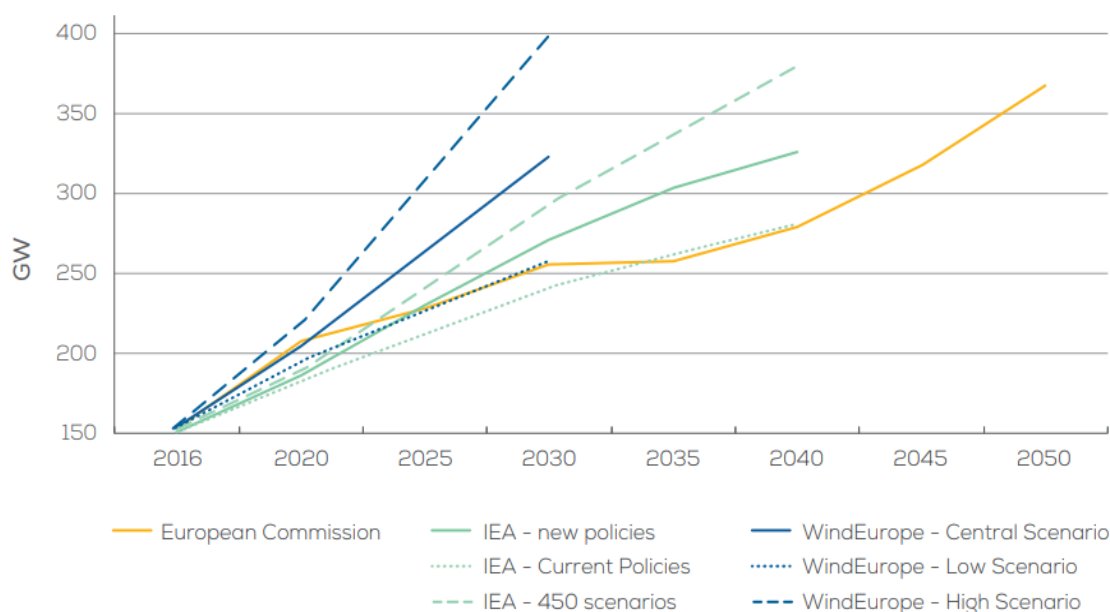
Tabell 7. Låg-, Central- och Högscenarier över den havsbaserade vindkraftens kapacitet år 2030, i Sverige och i EU totalt. (Källa: WindEurope, 2017).

	Låg	Central	Hög
Sverige (MW)	300	300	800
Totalt EU (GW)	49,5	70,2	98,93

I Figur 4 presenteras de tre olika scenarierna (Låg, Central och Hög) framtagna av WindEurope (2017) tillsammans med tre andra scenarier framtagna av The International Energy Agency (IEA) samt EU-kommissionens referensscenario för vindenergens utveckling till 2050. I figuren inkluderas samtlig vindkraft dvs. både land- havsbaserad, men ett scenario med en generell ökning av mängden installerad vindkraftskapacitet i GW, innebär i scenarierna även en ökad mängd havsbaserad vindkraft. De olika scenarierna innebär kortfattat

- *IEA – New Policies:* Scenariot utgår från de policies och mål som redan är på plats i alla EU:s medlemsstater och inkluderar effekten av varje lands klimatlöften gällande installationer av förnybar energi, vilka är förankrade i Parisavtalet. Därtill antar scenariet att dagens ambitioner kommer att driva på investeringar i energisektorn.
- *IEA – Current Policies:* Basscenario över utvecklingen om inte några förändringar eller tillägg görs till befintliga policies eller åtgärder.
- *IEA – 450 scenarios:* Detta scenario utgår från målet om att begränsa den globala temperaturökningen till 2 °C år 2100 jämfört med nivåerna under förindustriell tid.
- *European Commission:* I detta referensscenario antas att EU:s lagligt bindande mål om begränsning av växthusgasutsläpp och andel förnybart till 2020 uppfylls. Scenariot baseras på policies bestämda innan december 2014 och en konstant minskning av CO₂-utsläpp tillsammans med en stor reduktion i efterfrågan på energi i slutligt leverensled pga. energieffektiviseringsstyrmedel.

²⁹ WindEurope representerar vindindustrin och främjar aktivt vindkraft i Europa och världen över. Organisationen har över 400 medlemmar med huvudkontor i mer än 35 länder och är bland Europas största vindenerginätverk.



Figur 10. Jämförelse olika scenarier för total vindkraftkapacitet i EU. (Källa: WindEurope, 2017, Figur 4, s. 22).

WindEurope har också gjort ytterligare, mer visionära, prognoser över hur utbyggnaden av den havsbaserade vindkraften skulle kunna se ut framöver. I en rapport från 2019 har de undersökt hur den havsbaserade vindkraften i Europa, med fokus på Nordsjön, skulle kunna byggas ut för att möta EU-kommissionens mål om 230-450 GW installerad havsbaserad vindkraft till år 2050.³⁰ Detta förväntas bidra till EU:s mål om klimatneutralitet år 2050 samt till att begränsa den globala uppvärmningen till 1,5 °C, enligt Parisavtalet. Rapporten visar att det är möjligt att installera 450 GW till år 2050 och var kapaciteten kan lokaliseras mest effektivt: 212 GW bör etableras i Nordsjön och 83 GW i Östersjön till år 2050. Av den här kapaciteten fördelas i sin tur 20 GW (20 000 MW) till svenska havsvatten.

I analysen ingår även olika kostnadsscenarion beroende på om etablering blir möjlig på idag exkluderade områden, t.ex. Natura 2000-områden. Visionen innebär emellertid utmaningar vilka enligt WindEurope (2019) kräver flertalet policyinterventioner för att klaras av, bl.a. ambitiösa mål i medlemsstaternas havsplaner. Idag är den havsbaserade vindkraften, som är i bruk, i EU begränsad till 20 GW och med dagens politiska regelverk menar WindEurope (2019) att endast 89 GW skulle kunna levereras till 2030. För att nå målet om 450 GW installerad kapacitet till 2050 måste installationer och utbyte av föråldrade vindkraftsanläggningar göras snabbare jämfört med idag. I Tabell 3 visas den installationstakt som krävs för att uppnå målet.

Tabell 8. Nödvändig installationsakt för att nå 450 GW installerad kapacitet 2050. (Källa: WindEurope, 2019).

	Genomsnittlig installationstakt					
	2019 till 2025	2026 till 2030	2031 till 2035	2036 till 2040	2041 till 2045	2046 till 2050
Installerade GW/år – nya anläggningar	5,0	8,2	14,8	20,7	20,5	15,8
Installerade GW/år – renovering befintliga anläggningar	0,08	0,20	0,39	0,72	0,88	2,03

³⁰ European Commission, 2018. A Clean Planet for All.

Baserat på målet om 20 GW installerad effekt i Sverige år 2050 skulle detta innebära en installationsakt på omkring:

- 1,35 GW installerad effekt mellan 2019 och 2025
- 1,87 GW installerad effekt mellan 2026 och 2030
- 3,38 GW installerad effekt mellan 2031 och 2035

Detta motsvarar totalt 6,6 GW (66 000 MW) till 2035, vilket innebär att om alla idag tillståndsgivna projekt, samt de projekt som idag befinner sig i prövningsprocess, skulle komma tillstånd skulle dessa täcka 11 % (7 400/66 000) av målet för år 2035.

MAKE – Wood Mackenzie Power & Renewables

Konsultföretaget MAKE³¹ har prognostiserat en global fördubbling av den totala vindkraften i världen till år 2027 i sin *Global Wind Power Market Outlook Update* från 2018. Enligt MAKE (2018)³² kommer investeringarna i vindenergi i Europa att röra sig mot havsbaserad vindkraft och de menar att havsbaserad vindkraft kommer att stå för nästan 50 % av all ny installerad kapacitet. Sammantaget för Europa förväntas havsbaserad vindkraft stå för mer än en fjärdedel av all ny vindkraftskapacitet installerad fram till år 2027. Prognosen är i linje med det Central-scenario med ett tillskott på 70 GW havsbaserad vindkraft till 2030 som WindEurope (2017) har tagit fram.

Påverkansfaktorer

Den framtida utvecklingen av havsbaserad vindkraft är osäker – både i Sverige, EU och globalt – och det finns flertalet faktorer som sannolikt kommer att påverka utvecklingen. Nedan listas, utan inbördes ordning, sju av de mest centrala påverkansfaktorer som har identifierats i trendanalysen.

- **Energiöverenskommelsen**³³
2016 enades Regeringen, Moderaterna, Centerpartiet och Kristdemokraterna om ett energipolitiskt mål om 100 % förnybart till år 2040. För att nå målet krävs enligt Energimyndigheten³⁴ en fortsatt utbyggnad av vindkraften i Sverige, vilket kan komma att öppna upp intresset för havsbaserad vindkraft, trots Energimyndighetens (2017) ringa tro på en sådan utbyggnad innan 2035.
- **Produktionskostnader (framförallt investeringskostnader) och teknikutveckling**
De främsta påverkansfaktorerna för den förväntade installationstakten av havsbaserad vindkraft fram till 2035 är sannolikt produktionskostnader och teknikutveckling. I dagsläget är havsbaserad vindkraft betydligt dyrare än landbaserad vindkraft, men det finns en tydlig nedåtgående trend för investeringskostnaden per MW i samtliga nordiska länder (Sweco, 2017). En påskyndning av den här trenden pga. eller tillsammans med teknikutveckling kan komma att öka mängden installerad kapacitet jämfört med Energimyndighetens (2017; 2018) prognoser.
- **Militära intressen**
Förutom tidigare nämnda utmaningar gällande t.ex. produktionskostnader och teknikutveckling, är militära övningar ett starkt motstående intresse för utbyggnaden av havsbaserad vindkraft i Sverige, vilket också poängteras av WindEurope (2019). I dagsläget kan etablering av vindkraftsparker till havs nekas av Försvarsmakten pga. inkräktande på militära intressen. En

³¹ MAKE är ett globalt konsultföretag som erbjuder strategisk rådgivning och forskning till vindindustrin.

³² https://www.greentechmedia.com/articles/read/wind-forecast-doubling-capacity-by-2027-will-be-a-breeze#gs._aJwzzU

³³ <https://www.regeringen.se/49cc5b/contentassets/b88f0d28eb0e48e39eb4411de2aabe76/energioverenskommelse-20160610.pdf>

³⁴ <https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2019/sa-kan-100-procent-fornybar-elproduktion-se-ut/>

förändring av nuvarande prioritering mellan militären och havsbaserad vindkraft skulle möjligen kunna leda till en snabbare/utökad etablering fram till 2035.

- **Särskilt stöd för havsbaserad vindkraft**

Enligt Energimyndigheten (2017) är det inte motiverat med ett särskilt stöd för etablering av havsbaserad vindkraft, utöver elcertifikatsystemet³⁵, innan år 2030. Om detta omvärderas kan utvecklingen komma att påskyndas.

- **Havsplaner**

Havsplanerna förväntas styra utbyggnaden av havsbaserad vindkraft (Energimyndigheten, 2018). I dessa planeras för en utbyggnad av den havsbaserade vindkraften motsvarande 27 TWh i Bottniska viken, 8,5 TWh i Östersjön samt 2,5 TWh i Västerhavet till 2030. Havsplanerna utgör inga bindande dokument, men dessa kan ändå komma att påverka utvecklingen under de kommande 15 åren.

- **Politiska beslut inom EU**

EU har ett stort inflytande över elsystemet och elmarknaden i EU, varför de lagar och bindande mål som beslutas här också påverkar utvecklingen i Sverige. Ovan har olika scenarier redogjorts för, vilka skiljer sig åt bl.a. baserat på de policys och åtgärder som vidtas på EU-nivå. En ambitiös klimatpolitik och högt uppsatta mål om förnybar energi, i linje med Parisavtalet, kan sannolikt ha en inverkan på mängden havsbaserad vindkraft i Sverige fram till 2035.

- **Utfasning av kärnkraft**

I slutet på 2030 och i början av 2040 förväntas samtliga svenska kärnkraftsanläggningar ha nått sin tekniska livslängd, vilket innebär att de kommer att fasas ut ur elsystemet (Energimyndigheten, 2017). Om den tekniska livslängden nås tidigare eller om beslut om snabbare nedläggningstakt tas kan behovet av havsbaserad vindkraft öka tidigare än förutspått. Samtidigt förs politiska diskussioner om att utveckla kärnkraften, vilket kan få omvänd effekt för efterfrågan av havsbaserad vindkraft.³⁶

Prognos för flytande vindkraft

Energimyndigheten (2017) bedömer att tekniken med flytande vindkraftverk är omogen jämfört med den konventionella tekniken med fasta fundament vid havsbotten, men intresset ökar både bland företagare och regeringar. Detta gäller särskilt för de områden där havsdjupet är mer än 50 m, vilket generellt sätter stopp för etablering av havsbaserad vindkraft med fasta fundament.

I dagsläget är produktionskostnaderna för flytande vindkraft betydligt högre än för konventionell havsbaserad vindkraft. Behovet av den flytande tekniken är även begränsat då det i Sverige fortfarande finns outnyttjad kapacitet för utökning av den konventionella delen med fasta fundament (Energimyndigheten, 2017). Således förväntas inte byggnation av flytande vindkraft bli aktuellt förrän omkring 2050, i samband med att det flytande alternativet blir lika konkurrenskraftigt som det konventionella. Flytande vindkraft testas dock på olika håll i Europa och i världen, bl.a. i Sverige genom företaget SeaTwirl³⁷ som bedriver tester utanför Lysekil. Företaget har som vision att sälja sin första kommersiella enhet samt utveckla en mindre flytande vindkraftspark under 2025. Framgången för den här typen av företag och dess produkter är sådant som kan påverka den framtida utvecklingen av mängden flytande vindkraft till 2035. Eftersom mycket av den befintliga tekniken befinner sig på ett utvecklingsstadium är det emellertid mycket osäkert att göra prognoser över utvecklingen de närmsta 15 åren.

Om EU vill förverkliga målet om 450 GW installerad havsbaserad vindkraft till 2050 beräknar WindEurope (2019) att mellan 100 och 150 GW kommer att utgöras av flytande vindkraft.

³⁵ Elcertifikatsystemet är ett marknadsbaserat stödsystem som syftar till att kostnadseffektivt öka produktionen av förnybar el. Vindkraft ingår i systemet och för varje producerad MWh får vindkraftsproducenten ett elcertifikat av staten som kan säljas på en öppen marknad, vilket ger en extra intäkt utöver elpriset/MWh.

³⁶ <https://www.svt.se/nyheter/inrikes/ringhals-agare-oppnar-for-nya-karnkraftverk>

³⁷ <https://seawirl.com/sv/>

4.3 Miljöbelastningar

Fysisk förlust/påverkan på havsbotten och undervattensbuller

Konventionell havsbaserad vindkraft

Negativa miljöbelastningar orsakade av konventionell havsbaserad vindkraft är huvudsakligen fysisk förlust och påverkan på havsbotten samt undervattensbuller, varav sistnämnda belastning främst relateras till anläggningsfasen. Den absolut största påverkan på marina däggdjur sker just kopplat till undervattensljud vid anläggningen, i synnerhet om pålade fundament används, eftersom pålning genererar impulsivt buller (Enhús et al., 2017, s. 23). Av de marina däggdjuren i svenska vatten är det särskilt tumlare, men till viss del även sälar, som påverkas negativt av havsbaserad vindkraft (Bergström et al., 2014). Fysisk förlust och påverkan på havsbotten orsakas av vindkraftens fasta fundament vilka upptar rumslig plats på havsbotten och därmed orsakar habitatförlust samt förändrad habitatstruktur³⁸ (Bergström et al., 2019).

Karaktern på samtliga av de ovan nämnda miljöbelastningarna innebär att det finns en stark korrelation mellan antalet installerade verk och grad av belastning. Således har den fortsatta installationsakten av havsbaserad vindkraft fram till 2035 stor betydelse för utvecklingen av dessa belastningar under samma period.

I en studie som genomförts inom ramen för Pan Baltic Scope³⁹ har de kumulativa miljöeffekterna av havsbaserad vindkraft i Östersjön undersökts beroende på olika utvecklingsscenarier (Bergström et al., 2019). Resultaten ger en övergripande bild av hur de kumulativa miljöeffekterna från havsbaserad vindkraft kan kvantifieras i en rumslig kontext och hur betydelsen av olika belastningar kan jämföras med varandra. Detta underlättar i sin tur till genomförandet av framtida analyser över hur habitat och marina arter påverkas i olika utvecklingsscenarier av havsbaserad vindkraft. Till följd av flertalet osäkerhetsfaktorer ges dock inga detaljerade resultat i rapporten. Osäkerhetsfaktorerna härleds t.ex. till gjorda antaganden om belastningarna från havsbaserad vindkraft, med vilken intensitet eller inom vilket avstånd från källan som dessa uppstår samt till osäkerheter i data för arter och habitat.

Studien baseras på data och information om möjliga framtida lokaliseringar av havsbaserad vindkraft i Östersjön, inhämtat från två datakällor:

- Östersjöländernas Havsplaner, med antagande om tre olika nivåer av faktiskt förverkligande inom vart och ett av de tilldelade områdena för havsbaserad vindkraft motsvarande 25 % (S1), 50 % (S2) och 100 % (S3).
- BalticLINes⁴⁰ projektets planer för potentiell etablering av havsbaserad vindkraft utifrån ett Östersjöperspektiv. Planerna syftar till att öka den gränsöverskridande koherensen mellan nationernas olika sjöfartsstråk och energikorridorer. BalticLINes utvecklingsscenarierna innehåller tre olika nivåer av etablering fram till 2030 och 2050. "Låg" motsvarar ett stagnationsscenario (7,4 GW till år 2030 och 31 GW till år 2050), "Central" utgörs av det mest troliga scenariot baserat på de underliggande analyserna (9,1 GW till år 2030 och 58 GW till år 2050) och "Hög" är det mest progressiva scenariot, vilket framhäver vad som krävs för att nå 2-gradersmålet i Parisavtalet (14 GW till år 2030 och 150 GW till år 2050).

De belastningar som havsbaserad vindkraft potentiellt ger upphov till identifierades genom en inledande genomgång (se kapitel 3, Bergström et al., 2019) och sedan kvantifierades dessa enligt samma metod som i referensscenariot. Om den här ansatsen inte var möjlig kvantifierades belastningen med hjälp av Symphony, vilket är det verktyg som svenska Havs- och Vattenmyndigheter tillämpar. Alla belastningar karaktäriserades

³⁸ S.k. rev-effekt (lokalt ökad förekomst av rörliga djur såsom fisk och kräddjur) på vindkraftsfundamenten under vattenytan kan innebära en viss mildrande effekt eller kompensation för den här miljöeffekten (Naturvårdsverket: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5828-9.pdf>).

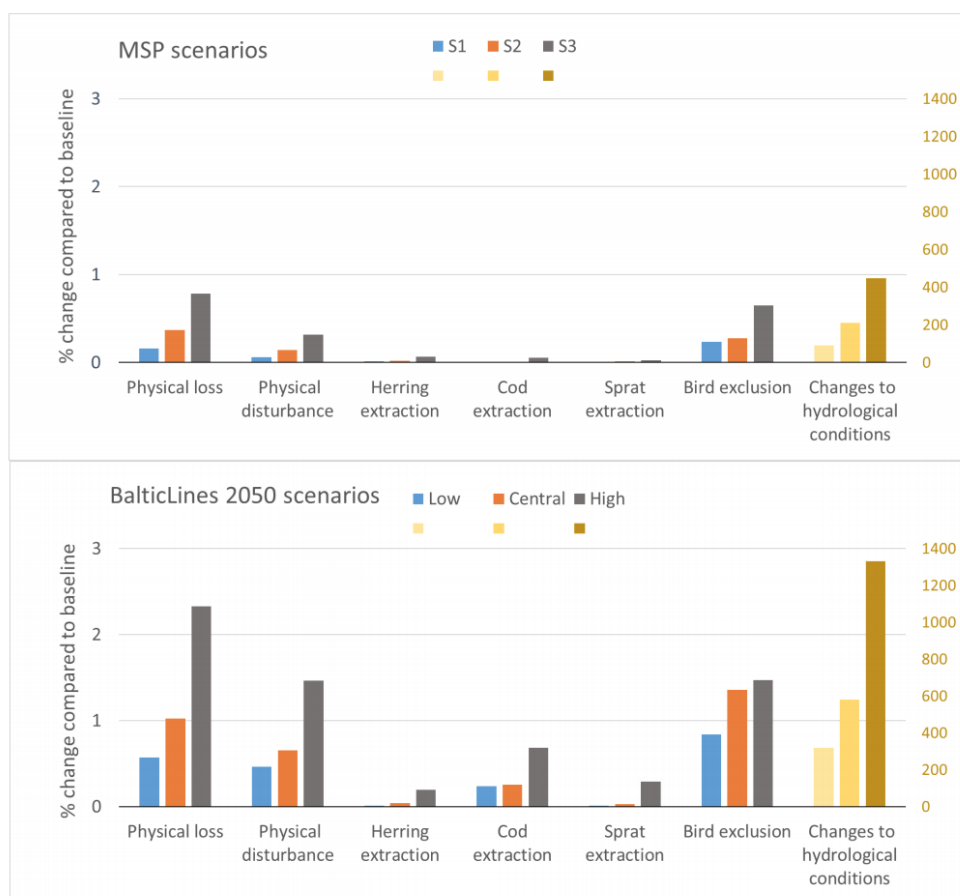
³⁹ <http://www.panbalticscope.eu/>

⁴⁰ Hüffmeier, J. & Goldberg, M., 2019. 2030 and 2050 Baltic Sea Energy Scenarios. Report from the EU Interreg project for the Baltic Sea Region: BalticLINes. Date 22 March 2019. Tillgänglig: <https://vasab.org/wp-content/uploads/2019/05/Baltic-LINes-2030-and-2050-Baltic-Sea-Energy-Scenarios.pdf>

i relation till den operationella fasen för vindkraftsparkerna, alltså ingick inte sådana belastningar som kopplas till anläggningsfasen.

De kumulativa miljöeffekterna utvärderades därefter med hjälp av ett verktyg⁴¹ (se kapitel 4, Bergström et al., 2019) som genererade utdata i form av ett rasterlager över den rumsliga fördelningen av totala kumulativa miljöeffekter i Östersjön för vart och ett av de utvärderade scenarierna. Dessutom gavs en matris med effektpoäng för att underlätta numerisk utvärdering. Referensscenariot mot vilket vart och ett av scenarierna utvärderades bestod i den senaste rapporten över HELCOM Baltic Sea Impact Index^{42, 43} som återspeglar statusen under åren 2011–2016 i Östersjön. Den fullständiga utvärderingen gjordes för alla Havsplane-scenarion (S1, S2 och S3) och för BalticLINes planernas 2050-scenarier. BalticLINes 2030-scenariot inkluderades också i analysen, men endast med avseende på påverkan från belastningarna: *Fysisk förlust av habitat, Förändring av hydrologiska förhållanden och Uteslutning av fåglar*.

I Figur 5 nedan åskådliggörs resultaten i studien. Fler detaljer om metod och en utökad redovisning av resultaten finns att tillgå i rapporten (kapitel 5, Bergström et al., 2019).



Figur 11. Relativ förändring i kumulativa effekter för arter och habitat vilka härleds till de olika belastningar associerade till utveckling av havsbaserad vindkraft, för de olika Havsplane- och BalticLINes 2050-scenarierna. Notera att "Förändring av hydrologiska förhållanden" redovisas med en separat skala på höger axel. (Källa: Bergström et al., 2019, Figur 8, s. 44).

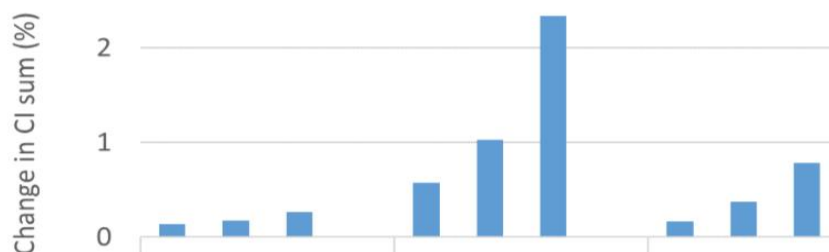
⁴¹ BSII Cumulative impact Assessment Toolbox.

⁴² HELCOM, 2018. State of the Baltic Sea – Second HELCOM holistic assessment 2011-2016. Baltic Sea Environment Proceedings 155.

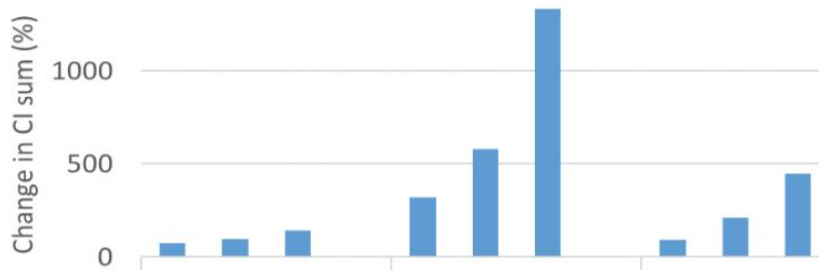
⁴³ HELCOM, 2018. HELCOM Thematic assessment of cumulative impacts on the Baltic Sea 2011-2016. Tillgänglig: <http://stateofthebalticsea.helcom.fi/about-helcom-and-the-assessment/downloads-and-data/>

Procentuell förändring i förhållande till referensscenariot för samtliga scenarion gällande belastningarna *Fysisk förlust av habitat* och *Förändring av hydrologiska förhållanden* presenteras i Figur 6. Påverkansgraden ökar med en utökad utveckling av havsbaserad vindkraft, men med något olika takt. Detta återspeglar hur ökningstakten både beror på lokaliseringen av vindkraftsverken (eftersom effekten ökar beroende på de arter och habitat som finns i området), men också beroende på hur känsliga dessa arter och habitat är för belastningarna (eftersom effekten ökar desto mer känsliga dessa är för de övervägda belastningarna).

A) Physical loss of habitat



B) Changes to hydrological conditions



Figur 12. Förändring i kumulativa effekter för arter och habitat vilka hänförs till valda belastningar associerade med utveckling av havsbaserad vindkraft, tillämpat för samtliga scenarier. (Källa: Bergström et al., 2019, Figur 11, s. 46).

Gällande den framtida utvecklingen av undervattensbuller vid anläggning så förväntas, som tidigare nämnts, den starkt korrelera med installationstakten för havsbaserade vindkraftsverk. Detta eftersom belastningen främst uppstår vid pålning och sprängning under byggnationsfasen. Grad av belastning är emellertid delvis platsspecifik beroende på typ av förhållanden, arter och habitat i det enskilda området som exploateras. Etablering i mindre känsliga områden kan därmed mildra de negativa effekterna. De föreslagna havsplanerna förväntas exempelvis innebära att kommande vindkraftsparker förläggs på platser där miljöpåverkan blir relativt låg (HaV, 2018). Det finns också ett antal bullerdämpande åtgärder som kan tillämpas för att minska belastningen under anläggningsfasen såsom luftbubbelskärmar och olika typer av skyddsmantlar (Enhus et al., 2017). Nya skyddstekniker för att minska undervattensbuller vid anläggningsfasen eller nya metoder för själva byggnationen är också faktorer som kan påverka den framtida utvecklingen av miljöbelastningen.

Flytande vindkraft

Det finns många miljöfördelar med flytande vindkraftverk jämfört med konventionella eftersom dessa inte behöver förankras med fasta fundament på havsbotten (Energimyndigheten, 2017). Framförallt minskar påverkan i form av undervattensbuller och grumlingsrisk under konstruktionstiden, men de negativa effekterna som uppstår när vindkraftverken väl är på plats minskar också. Detta genom att de kan placeras längre från land, vilket gör att påverkan på landskapsbilden och störande ljud reduceras. Flytande vindkraft kan också leda till mindre konflikter med rekreatationsintressen och värdefulla habitat som ofta finns på de grundare utsjöbankarna där konventionell vindkraft etableras. Detta samtidigt som havsbottnens integritet skyddas genom en minskad fysisk påverkan. Sammanfattningsvis kan en snabbare utveckling av den flytande vindkraftstekniken, jämfört med vad Energimyndigheten (2017) prognostiserar, leda till direkta miljöfördelar om den kan ersätta en viss andel av de tillkommande konventionella vindkraftsverken till havs.

5 Fritidsfiske

5.1 Bakgrund

Fritidsfiske omfattar allt fiske som inte är licensierat yrkesfiske. Det rör främst fiske för fångst till det egna hushållet, rekreation, turism och tävlingar. Vid fritidsfiske används olika typer av redskap. Handredskap kallas oftast sportfiske och då används mete, spinnfiske, flugfiske, trolling och dörjfiske. Till de mångfångande redskapen räknas till exempel nät, bur och ryssja. Sedan 2011 har det genom den genomsamma fiskeripolitiken i EU beslutats om ett försäljningsförbud för fångster från fritidsfiske från havet. Denna bestämmelse finns inte för fiske i sjöar och vattendrag.⁴⁴

Med fisketurism avses fritidsfiske i samband med att man reser och vistas på platser utanför sin vanliga omgivning under kortare tid än ett år. Det kan vara för semester, affärer eller andra syften, ofta mer än tio mil från hemorten eller fritidshus (Fiskeriverket, 2008). Enligt den nationella strategin *svenskt fritidsfiske och fisketurism 2020* ska fisketurismen minst fördubblats och är en viktig del av svensk besöksnäring som skapar arbetstillfällen och betydande samhällsekonomiska värden (Jordbruksverket & HaV, 2013).

5.2 Kvantitativ analys

Havs- och vattenmyndigheten ansvarar för officiell statistik inom fiskets område. Statistiska centralbyrå, SCB tar på uppdrag av HaV fram statistik som sedan 2013 publiceras årligen på HaV:s hemsida.⁴⁵ Statistiken bygger på en nationell enkätundersökning med ett slumpmässigt urval respondenter. Målgrupper är alla i Sverige folkbokförda personer i åldern 16 till 80 år.

Tidigare har det gjorts nationella undersökningar under åren 1990, 1995, 2000, 2005 och 2011. År 2011 var syftet med undersökningen att samla in underlag till en bedömning och utvärdering av fiskeregleringar som inrättats för havet innanför Orust och Tjörn (HaV, 2014). I den rapporten skriver HaV även att preliminära resultat från en nationell undersökning om fritidsfiske i Sverige 2010 visar att ca 13 procent av befolkningen i landet utövade fritidsfiske under 2010. Då rapporter från år 1990, 1995 och 2000 inte finns publicerade i digitalt format har de inte kunnat studeras. Det är därför oklart vilken metod de använde för att samla in statistiken och hur jämförbara de är med rapporterna från 2013–2018. Det finns även undersökningar från 2004 och 2006 som har använts i denna studie.

Dokument och statistik som har använts i den här studien är följande:

- Statistik från 2005: Fiskeverket, 2005. Fiske 2005, en undersökning om svenskarnas fritidsfiske. Tillgänglig: https://docplayer.se/33337276-Fiske-en-undersokning-om-svenskarnas-fritidsfiske-fiskeriverket-i-samarbete-med-scb.html#show_full_text
- Statistik från 2005 och 2006: FINFO, 2009. Fem studier av fritidsfiske 2002–2007. Tillgänglig: <https://www.havochvatten.se/hav/uppdrag--kontakt/publikationer/aldre-publikationer/finfo/2012-01-27-finfo-20091-fem-studier-om-fritidsfiske-2002-2007.html>
- Statistik från 2013 till 2018: SCB. Fritidsfiske i Sverige. Tillgänglig: <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/jord-och-skogsbruk-fiske/fiske/fritidsfiske-i-sverige/>
- En stor del av de rapporter som berör fritidsfiske kan hittas på Havs och Vatten myndighetens hemsida: <https://www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/sport--och-fritidsfiske/fakta-om-fritidsfiske/rapporter-som-beror-fritidsfiske.html>

⁴⁴ <https://www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/sport--och-fritidsfiske/fakta-om-fritidsfiske/fakta-om-fritidsfiske.html>

⁴⁵ <https://www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/sport--och-fritidsfiske/fakta-om-fritidsfiske/statistik-for-fritidsfiske.html>

Felmarginal och jämförbarhet över tid

Det är svårt att bedöma undersökningens jämförbarhet över tid. Referensåren 2016–2018 har samma design, i och med panelansatsen. Dock innehåller inte 2016 lika många urval från tidigare omgångar, eftersom det var första året med den designen. Under 2018 utökades även urvalsstorleken, vilket kan påverka jämförbarheten, bland annat på grund av att undersökningen är känslig för slumpfel. Det går däremot att anta att 2016–2018 är avsevärt mer jämförbara än mot tidigare år.

Statistiken för 2016 års undersökning är svår att jämföra med tidigare års undersökningar. Anledningen är dels att det för 2013–2015 års undersökningar fanns ett modellfel/designfel, dels att 2016 års undersökning innehåller färre paneler än tidigare, eftersom man 2016 valde att börja om med panelrotationen för att rätta till designfelet som funnits. Inga försök har gjorts att uppskatta designfelets effekt eller reda ut om det lett till över- eller underskattning. Men man kan misstänka en överskattning, eftersom det endast funnits fiskare i andra fasens urval och dessa har använts för att skatta hela populationen.

Felmarginalerna är också väldigt stora för 2004–2006 och olika metoderna har använts över tiden. Därför går det inte att med säkerhet säga något om trenderna eller utveckling över tid, vilket måste beaktas. Felmarginalerna kan hittas i varje enskild rapport som är listad i förgående stycke. Ett exempel på felmarginaler år 2018 kan ses i Bilaga 1. I den här rapporten har inte felmarginalerna för antal personer för havs- och kustvatten presenterats eftersom de presenteras per havsområde i underlagsrapporterna. Däremot redovisas felmarginalerna för de totala antal personer siffrorna.

Fisket i Sverige

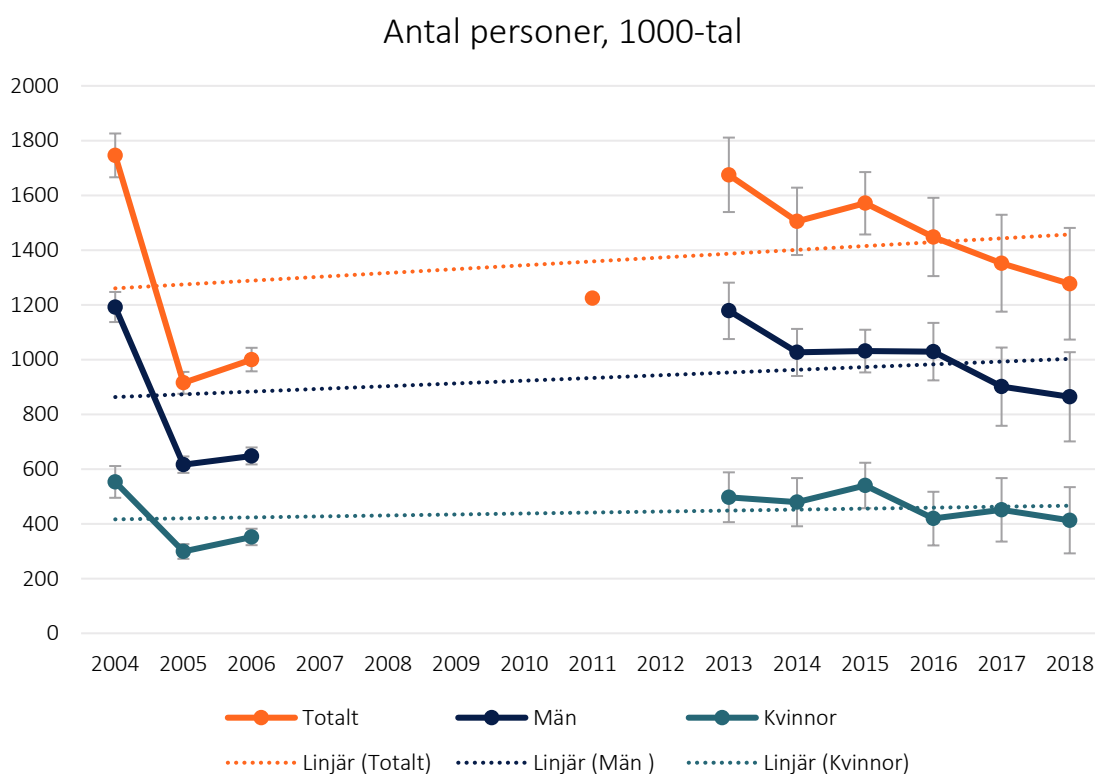
År 2018 fanns det ca 1,3 miljoner fritidsfiskare i åldrarna 16–80 år. Dessa stod tillsammans för 3,3 miljoner fiskedagar vid kust- och havsvattenområde. Under dessa fiskedagar fångades det ca 2,7 tusen ton fisk i de svenska havs- och kustvattnen. Andelen fritidsfiskare i havs- och kustvatten har under de senaste åren i genomsnitt legat mellan 40 till 50% av totala antalet fritidsfiskare (Figur 13).



Figur 13. Andel av fritidsfiskare i havs- och kustvatten (2004–2006, 2011, 2013–2018).

Trenden över antalet fritidsfiskare för perioden 2004–2018 visar på en liten ökning, men med hänsyn till osäkerheten i statistiken går det ändå anta att antalet varit ganska stabilt under perioden. Däremot har antalet fritidsfiskare minskat för perioden 2013–2018 och baserat på det ser ut att antalet fritidsfiskare kan fortsätta att minska i framtiden. Jämfört med 2013 har antal fritidsfiskare minskat med 24% till år 2018 (Figur 14), och jämfört med 2004 med 27%. Felmarginalerna är dock väldigt stora och därför går det inte att säga något om trenderna eller utveckling över tid med säkerhet.⁴⁶ Felmarginaler för totalt antal fritidsfiskare varierar från 4% (2005,2006) till 16% (2018).

Det finns inte mycket tillgänglig och jämförbar statistik innan år 2000 men SLU skriver i en rapport följande: "Fiskeintresset har ökat i 2000 års enkät jämfört med både 1990 och 1995. Däremot är nivån hos fångsterna mittemellan resultaten från 1990 och 1995, d v s de har ökat sedan den första undersökningen men minskat sedan 1995. De nationella undersökningarna täcker riksgenomsnitt för både kust och insjöar." (FINFO, 2011). Antalet kvinnor som fiskar har varit jämn över analysperioden, medan andelen kvinnor har ökat något till 2018 jämfört med 2013. Dvs det är fler kvinnor än män som har fortsatt fiska.



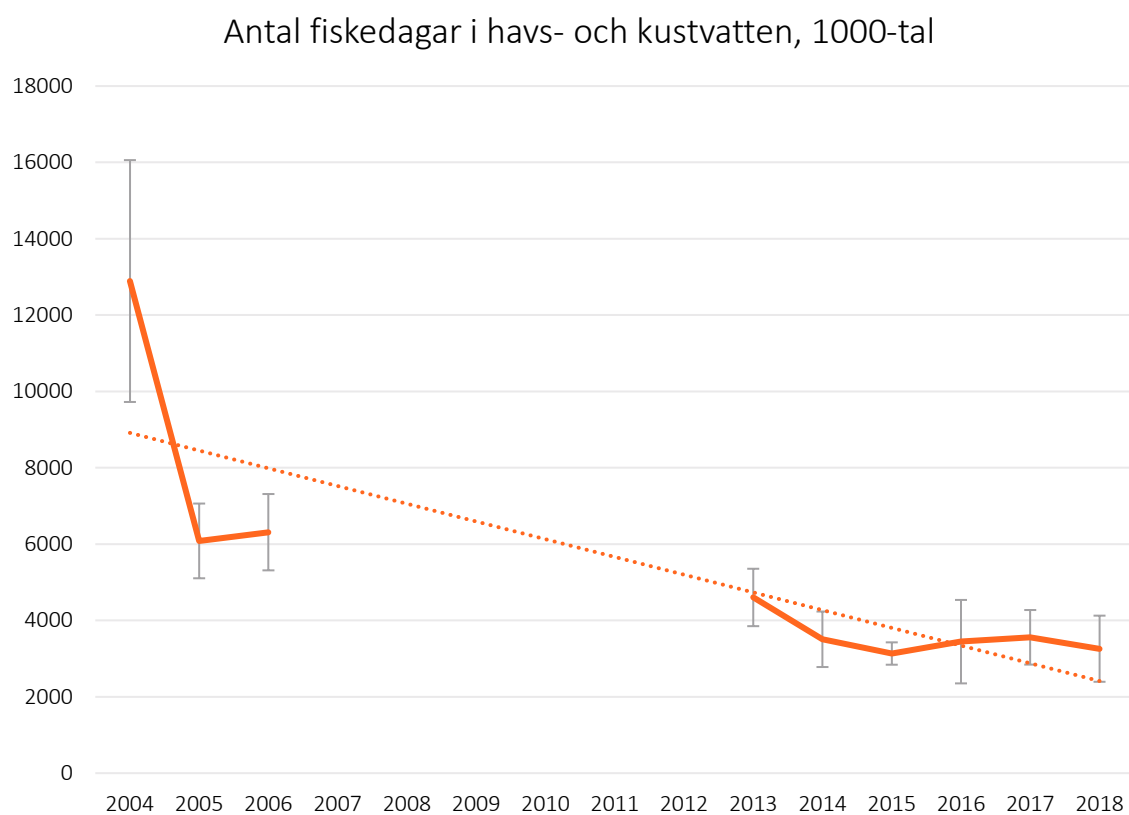
Figur 14. Antal fritidsfiskare i åldrarna 16–80 (2000, 2004–2006, 2011, 2013–2018).

Antal fiskedagar har minskat med 29% mellan 2013–2018 och med 75% från 2004 (Figur 15). Felmarginalerna är väldigt stora, speciellt för 2004, och därför går det inte att säga något om trenderna eller utveckling över tid med säkerhet. Felmarginaler för denna statistik varierar från 9% (2015) till 32% (2016). Jämfört med 2005 har antal fiskedagar minskat med 46%. Jämfört med antal fritidsfiskare minskar antal fiskedagar kraftigare. Anledningen till detta kan vara till exempel att människor fortfarande är intresserade av fritidsfiske men att man har svårt att få fångst och ägnar färre dagar åt fiske.

Det finns viss statistik över antalet fiskedagar som är äldre än 2004, men den specificerar inte hur många av dagarna som avser havs- och kustvatten. En av rapporterna är från 2006 och uppger att år 2000 hade

⁴⁶ <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/jord-och-skogsbruk-fiske/fiske/fritidsfiske-i-sverige/>

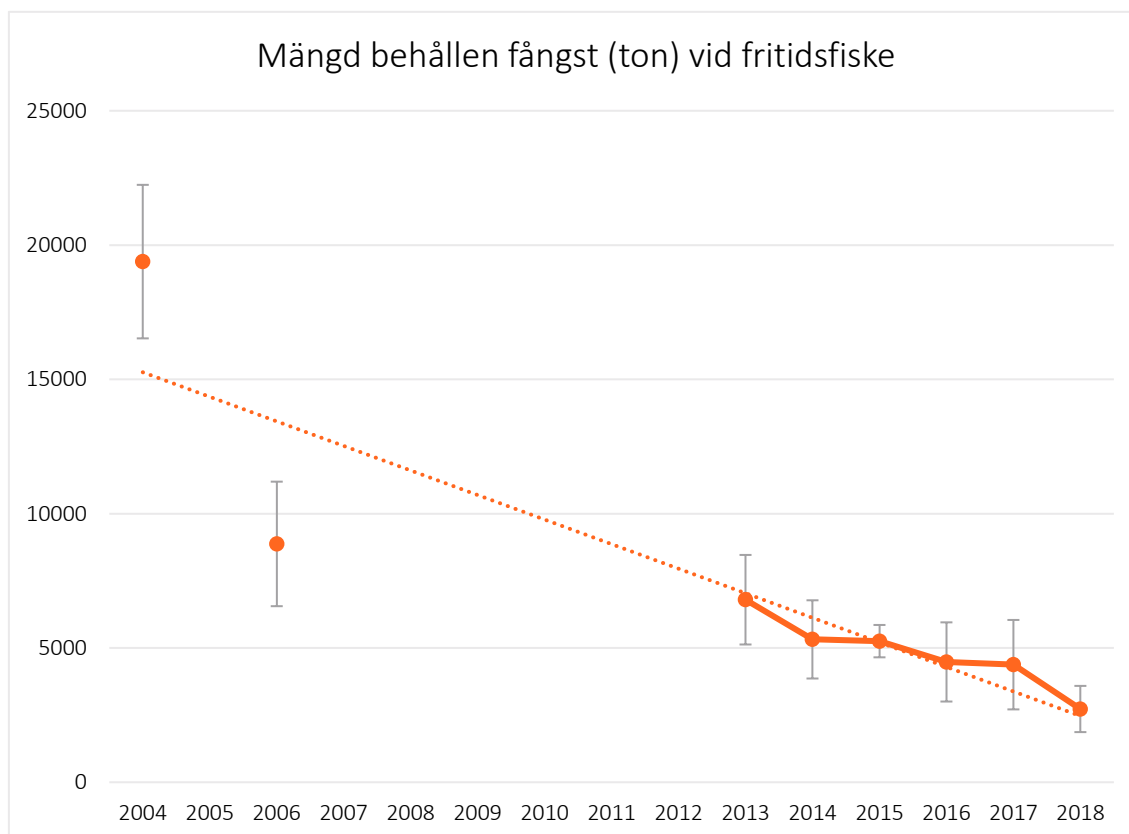
fritidsfiskare 35 miljoner fiskedagar i Sverige och år 1975 var antalet fiskedagar 23 miljoner (Miljövårdsberedningen, 2006).



Figur 15. Antal fiskedagar i havs- och kustvatten, 1000-tal (2004–2006, 2013–2018).

5.3 Uttag av arter

Mängd behållen fångst (ton) vid fritidsfiske har minskat kraftigt från 2004 (86%) (Figur 16). Felmarginaler för denna statistiken varierar från 11% (2015) till 38% (2017). En rapport om sportfiskets betydelse och samhällsnyttan beskriver att av 3 miljoner fritidsfiskare är ca 90% sportfiskare och mindre än 9% är rena husbehovsfiskare. Men denna lilla grupp husbehovsfiskare tar med sina mängdfångande redskap en majoritet av fångsten (Norling, 2003).



Figur 16. Behållen fångst (antal ton) vid fritidsfiske (2004, 2006, 2013–2018).

De fiskarter som ingår i statistiken kan ses i tabell 1 nedan. Urval av arter som visas i tabellen har gjorts baserad på statistik som finns tillgänglig för åren 2013–2018. År 2004 och 2006 var det ytterligare några arter som var med i undersökningen vilka har summerat under "Övriga arter" i tabellen. Den mest fiskade arten år 2018 var makrill följt av torsk.

Tabell 9. Behållen fångst (antal ton) vid fritidsfiske efter fiskart.

	2004	+/-	2006	+/-	2013	+/-	2014	+/-	2015	+/-	2016	+/-	2017	+/-	2018	+/-
Samtliga fiskarter	19 384		8873		6796		5319		5254		4480		4378		2728	
Makrill	2851	1889	1327	289	1422	609	887	413	990	180	1286	739	986	442	740	369
Torsk	2094	146	1018	512	690	257	1088	755	1085	286	528	316	863	572	605	515
Lax	569	235	162	102	..	..	..	..	175	79	..	..	..	..	80	68
Öring	729	186	297	152	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Havsöring	-	-	-	-	284	132	182	88	292	83	..	..	..	..	169	149
Sill/Strömming	3454	1139	1779	1028	319	168	810	453	701	168	..	..	..	..	265	148
Sik	911	326	412	215	859	496	384	256	350	92	151	92	..	..	107	78
Plattfisk	954	364	649	402	429	290		..	236	101		..	..	..	134	118
Abborre	2360	639	980	332	1087	460	834	389	690	104	588	310	619	429	351	133
Gädda	2236	472	1047	402	759	415	376	243	331	86	166	104	..	..	109	62
Gös	-	-	-	-	88	61	..	..	92	54	..	..	..	..	43	42
Kräfta	-	-	-	-	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Krabba	1258	1456	268	143	335	226	..	..	69	23	..	..	..	..	64	63
Hummer	228	259	79	36	145	87	..	..	97	42	..	..	..	..	..	..
Harr	-	-	3	2,148	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Röding	-	-	-	-	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Övriga arter	1740	739	854	402	520	152	268	177	144	40	..	..	..	..	43	40

5.4 Förlorade fiskeredskap

Följande avsnitt baseras på en rapport om förlorade och utslitna fiskeredskap författad av Bredahl Nerdal (2018).⁴⁷ Ett stort växande miljöproblem med fiske är förlorade eller lämnade fiskeredskap i hav och sjöar. Idag produceras nät av olika konstfibernmaterial som det tar mycket lång tid att bryta ner (ca 600 år). Vissa av dessa nät trasslar ihop sig och sjunker till botten medan andra fortsätter att flyta och fiska. En annan konsekvens är att fiskare kan fastna i näten med sina redskap och medföra skador och kostnader på utrustningen. Innan 1960-talet användes nät som var gjord av bomull, sänkena var oftast av sten och flötena av kork. Dessa material medförde ingen stor miljöpåverkan. Därefter började man använda sig av syntetiska material i fiskeredskap. Förlorade fiskeredskap, medvetet eller omedvetet, är inte bara ett problem för fritidsfiske utan också för yrkesfiske.

Problem med förlorade fiskeredskap:

- Fåglar, marina däggdjur och ej riktade fiskarter fastnar i nätet
- Förlorade fiskeredskap som är tillverkade av plaster bryts ned till makro-, mikro och nanoplaster vilket marina arter får i sig via födan.
- Reducerar ekosystemtjänster genom:
 - Degradering av stränder (kostnader för att städa stränder, förlust av rekreativvärden, attraktivitetsförlust för boende i strandnära lägen)
 - Skador på propellrar och blockerade insugningsrör
 - Skador på nät
 - Förorenade fångster på grund av marint skräp

Omfattningen av problemet med förlorade fiskeredskap är inte kartlagt och storleken på problemet för husbehovs- och fritidsfisket i Sverige är inte känt. Enligt en kartläggning av skräp på stränderna längs Nordsjön (under 2014 och 2015) var 33,20% av alla objekt nät och rep.⁴⁸ En undersökning som gjordes 2018 av SOU över nedskräpning från plastprodukter visar att förlorade fiskeredskap ligger på andra plats, efter kategori cigarettfimpar (SOU, 2018).

Förslag på åtgärder för att minimera förlorade fiskeredskap inkluderar:

- Mer information till fritidsfiskare. Tillstånd för fritidsfiskare med passiva fiskeredskap skulle möjligen kunna kompletteras med ett register och även möjligheter till ett rapporteringssystem för fritidsfiskare att rapportera in sin fångst
- Märkning av nät och utveckla ett märkningssystem och register
- Utveckla nya material exempelvis biologiskt nedbrytbara material och fiskeredskap som förhindrar spökfiske
- Förhindra nya spökgarn genom regleringar i form av lagar, minimiregler och förbud.

⁴⁷ <https://www.havochvatten.se/download/18.78ca355316a05da993a3f95/1554899507513/rapport-forstudie-goteborgs-universitet-forlorade-och-utslitna-fiskeredskap-ur-ett-cirkulart-ekonomiskt-perpektiv.pdf>

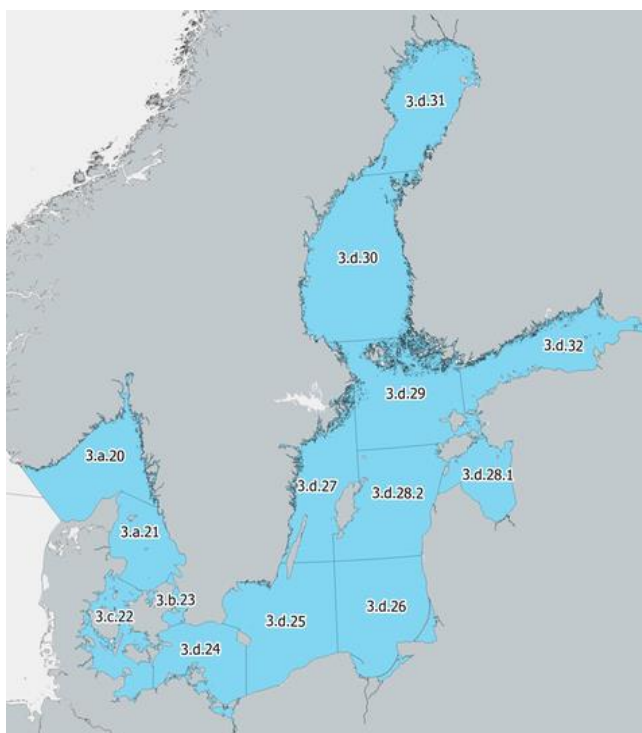
⁴⁸ <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/intermediateassessment-2017/pressures-human-activities/marine-litter/beach-litter/>

5.5 Framtida utveckling

Baserat på statistiken som använts i denna undersökning kan man konstatera att antal fritidsfiskare, fiskedagar samt fångst har en sjunkande trend. Antal fiskedagar och fångst minskar kraftigare än antal fritidsfiskare. Anledningen till detta kan vara att människor fortfarande är intresserade av att fiska, men gör det inte så ofta eller att det är svårare att få fångst. Försäljningsförbud för fångster från fritidsfiske från havet kan vara en orsak till minskad fångst, men också att det inte längre finns samma husbehovsfiske.

I framtiden kan det komma flera fiskefria områden på grund av högt fisketryck.⁴⁹ År 2020 gäller nya regler för torskfiske som innebär begränsningar. I delområde 22 och 23 och i delområde 24 innanför 6 nautiska mil från baslinjen får man behålla högst 5 torskar per fiskare och dag. Under lekstängningsperioden 1 februari till 31 mars får man högst behålla två torskar per fiskare och dag. Under 2020 får man inte fiska torsk i delområde 24 utanför 6 nautiska mil från baslinjen eller i delområde 25 och 26.⁵⁰ Dessa regler kan påverka antal ton i fritidsfiske eftersom torsk är en av de mest fiskade arterna i havs- och kustvatten. Karta över fiskeområden kan ses på figuren till höger.

Problemet med förlorade fiskeredskap kan leda till hårdare krav på fritidsfiskare, exempelvis om det skulle komma ett krav på tillstånd för att få fiska och köpa passiva fiskeredskap. Det kan ha en negativ påverkan på fångst.



Figur 17. Karta över fiskeområden (Källa: HaV).

Sveriges strategi för fritidsfisket och fisketurism 2020 publicerades 2013 av Jordbruksverket och HaV. Syftet med strategin är att vara ett stöd i arbetet med främjande av fritidsfiskets och fisketurismens utveckling och i arbetet med bevarande, restaurering och hållbart nyttjande av hav, sjöar och vattendrag.⁵¹

⁴⁹ <https://www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/sport--och-fritidsfiske/fiskevard-och-fisketillsyn/fiskefria-omraden.html>

⁵⁰ <https://www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/sport--och-fritidsfiske/fiskeregler/regler-och-information-till-skydd-av-arter/torsk---minimimatt-fredningstid-och-redskapsbegransningar.html>

⁵¹ <https://www.havochvatten.se/hav/uppdrag--kontakt/publikationer/publikationer/2013-04-05-svenskt-fritidsfiske-och-fisketurism-2020.html>

Visionen för år 2020 innebär att:

- År 2020 har vi ett fritidsfiske av minst samma omfattning som i dag med mycket god tillgänglighet i såväl stadsnära miljöer som på landsbygden
- Fisketurismen har minst fördubblats och är en viktig del av svensk besöksnäring som skapar arbetstillfällen och betydande samhällsekonomiska värden
- Hav, sjöar och vattendrag producerar ekosystemtjänster som tillgodoser fritidsfiskets och fisketurismens behov
- Fritidsfisket och fisketurismen bedrivs långsiktigt hållbart med hänsyn till miljön och ekosystemen.

I dagsläget finns det inga nyare dokument som diskuterar framtiden för fritidsfiske än strategin för fritidsfiske och fisketurism 2020. Det kan inte hittas någon uppföljning av strategin heller som avser läger i år.

Referenser

- Almlöf, K. och Ödling, P., 2020. Båtlivets miljöpåverkan. Delstudie 6, Tre Skärgårdar.
- Bergström, L., Kautsky, L., Malm, T., Rosenberg, R., Wahlberg, M., Åstrand, Capetillo, N. & Wilhelmsson, D., 2014. Effects of offshore wind farms on marine wildlife – a generalized impact assessment. *Environmental Research Letters*, vol. 9 (3), 9034012 (12pp). DOI: <http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/9/3/034012>
- Bergström, L. et al., 2019. Cumulative Impact Assessment for Maritime Spatial Planning in the Baltic Sea Region. Pan Baltic Scope. Tillgänglig: http://www.panbalticscope.eu/wp-content/uploads/2019/11/PBS_Cumulative_Impacts_report.pdf
- Campling, P., Janssen, L., Vanherle, K., Cofala, J., Heyes, C. och Sander, R., 2013. Specific evaluation on emissions from shipping including assessment for the establishment of possible new emission control areas in European seas. Final report. Flemish Institute for Technological Research NV (VITO).
- Energimyndigheten, 2017. Havsbaserad vindkraft. En analys av samhällsekonomi och marknadspotential. ER 2017:03.
- Energimyndigheten, 2018. Vindkraftsstatistik 2018. Nationell-, länsvis- och kommunal statistik. ER 2019:10.
- Energimyndigheten, 2019. Scenarier över Sveriges energisystem 2018. ER 2019:07.
- Enhus, C. Bergström, H., Müller, R., Ogonowski, M. & Isæus, M., 2017. Kontrollprogram för vindkraft i vatten: Sammanställning och granskning, samt förslag till rekommendationer för utformning av kontrollprogram. Vindval Rapport 6741, Naturvårdsverket, Stockholm.
- FINFO, 2011. Fritidsfiske vid Upplandskusten. Undersökning i tio fiskevårdsområden vid Upplandskusten år 2002. Tillgänglig: https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/aqua/externwebb/sidan-publikationer/finfo/finfo-2011_4.pdf
- Fiskeriverket, 2008. Fritidsfiske och fritidsbaserad verksamhet. Tillgänglig: <https://www.havochvatten.se/download/18.64f5b3211343cffddb2800018881/1348912825732/fritidsfiske-web.pdf>
- Havsmiljöinstitutet, 2019a. Effekter på havsmiljön av att flytta över godstransporter från vägtrafik till sjöfart. Rapport nr 2019:5.
- Havsmiljöinstitutet, 2019b. Fritidsbåtars påverkan på grundna kustekosystem i Sverige. Rapport nr 2019:3.
- Havs- och Vattenmyndigheten, 2014. Fritidsfiske i Åtta fjordar. Effekter på fritidsfisket efter införandet av ett fiskefritt område innanför Orust och Tjörn. Tillgänglig: <https://www.havochvatten.se/download/18.2ed32459152554211f0a739a/1454418386773/rapport-2013-20-atta-fjordar.pdf>
- Havs- och Vattenmyndigheten, 2018. Samråd om inledande bedömning 2018. Genomförande av havsmiljöförordningen. Rapport 2017:32, Göteborg.
- HELCOM. (2018a). HELCOM Assessment on maritime activities in the Baltic Sea 2018. Baltic Sea Environment Proceedings No.152. Helsinki. Helsinki Commission.
- IVL, 2014. Energieffektiv svensk sjöfart. IVL Rapport B2155, Stockholm.
- Jordbruksverket & Havs- och Vattenmyndighet, 2013. Svenskt fritidsfiske och fisketurism 2020. Tillgänglig: <https://www.havochvatten.se/hav/uppdrag--kontakt/publikationer/publikationer/2013-04-05-svenskt-fritidsfiske-och-fisketurism-2020.html>

Naturvårdsverket, 2017. Underlag inför genomförande av EU:s takdirektiv – inklusive handlingsplan. Skrivelse 2017-09-20.

Naturvårdsverket, 2019. Scenarier över utsläpp och upptag av växthusgaser 2019.

Naturvårdsverket, 2019. Statistik från Naturvårdsverkets officiella rapportering av luftutsläpp för 2019. [Excel-fil].

Bredahl Nerdal, L., 2018. Förlorade och utslitna fiskeredskap ur ett cirkulärt ekonomiskt perspektiv. Tillgänglig: <https://www.havochvatten.se/download/18.78ca355316a05da993a3f95/1554899507513/rapport-forstudie-goteborgs-universitet-forlorade-och-utslitna-fiskeredskap-ur-ett-cirkulart-ekonomiskt-perspektiv.pdf>

Norling, I., Sahlgrenska universitetssjukhuset, 2003. Sportfiskets betydelse och samhällsnytta.

MAKE, 2018. Summary: Q1/2018 Global Wind Power Market Outlook Update. NOTE.

MARITIME, 2018. Information on completed BONUS SHEBA project. Baltic Marine Environment Protection Commission, Maritime Working Group. Hamburg.

Miljövårdsberedningen, 2006. Strategi för ett hållbart fiske. Tillgänglig: https://bioenv.gu.se/digitalAssets/1143/1143340_fiskerapport2006_1.pdf

Trafikanalys, 2019a. Transportarbete i Sverige 2000–2018. [Excel-fil].

Trafikanalys, 2019b. Transportarbete i Sverige – om metoderna för att beräkna transportarbete. PM 2019:5.

Trafikverket, 2018a. Prognos för godstransporter 2040 – Trafikverkets Basprognoser 2018. Publikationsnummer 2018:087.

Trafikverket, 2018b. Prognos för persontrafiken 2040 – Trafikverkets Basprognoser 2018-04-01. Publikationsnummer 2018:089.

Transportstyrelsen, 2016. Båtlivsundersökningen. En undersökning om svenska fritidsbåtar och hur de används. Dnr TSG 2016-534.

SOU, 2018. Nedskräpning och nedbrytning av plast i miljön. Delredovisning från Utredningen om hållbara plastmaterial (M 2017:06). Tillgänglig: <https://www.regeringen.se/49592d/contentassets/a709b3731d1542479a4d76cec9ba6d63/delredovisning-fran-utredaren-mars-2018.pdf>

SHEBA, 2016. Deliverable 1.4 – Future Scenarios. Sustainable Shipping and Environment of the Baltic Sea Region (SHEBA). BONUS Research Project

SweBoat, 2019. Statistik båtbranschen 2013-2018. Båtbranschens riksförbund.

Sweco, 2017. Havsbaserad vindkraft – potential och kostnader. En rapport till energimyndigheten (2017). Tillgänglig: <https://www.energimyndigheten.se/globalassets/fornybart/framjande-av-vindkraft/underlagsrapport-sweco---havsbaserad-vindkraft---potential-och-kostnader.pdf>

WindEurope, 2017. Wind Energy in Europe: Scenarios for 2030. Tillgänglig: <https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/reports/Wind-energy-in-Europe-Scenarios-for-2030.pdf>

WindEurope, 2019. Our Energy, our Future. How offshore wind will help Europe go carbon-neutral. Tillgänglig: <https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/reports/WindEurope-Our-Energy-Our-Future.pdf>

Bilaga 1

Felmarginal på antal fritidsfiskare och antal fiskedagar 2018.⁵² Andra rapporter för 2013–2017 kan hittas på samma hemsida under respektive år. Felmarginaler för 2004 kan hittas på Fiskeriverkets rapport⁵³ och 2005–2006 på HaVs hemsida.⁵⁴ Men felmarginalerna är i samma storleksordning för samtliga år, med undantag för 2004 som är betydligt mer osäker än övriga.

Tabell 1. Antal personer i tusental som fritidsfiskade 2018

Number of persons in thousands who practiced recreational fishing in 2018

Redovisningsgrupp		Antal i tusental	Felmarginal
Totalt		1 277	204
Kön	Män	864	163
	Kvinnor	413	121
Bor i inland/kust	Inland	651	132
	Kustområde	626	153
Ålder	16–30 år	266	105
	31–50 år	464	135
	51–80 år	547	111
Boenderegion	Norrlandskusten	165	83
	S. Ostkusten, Öland och Gotland	296	116
	Sydkusten	44	21
	Västkusten	121	56
	S. Götalands inland	203	92
	Götaland och Svealands slättbygd	310	83
	N. Götaland och Svealands inland	56	25
	Norrlands inland	83	35
Boende storstad/övriga	Storstad	447	139
	Övriga	830	150

⁵² SCB. 2018. Fritidsfisket i Sverige 2018. Online. <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/jord-och-skogsbruk-fiske/fiske/fritidsfiske-i-sverige/>

⁵³ Statistik från 2005: Fiskeverket, 2005. Fiske 2005, en undersökning om svenskarnas fritidsfiske. Online. https://docplayer.se/33337276-Fiske-en-undersokning-om-svenskarnas-fritidsfiske-fiskeriverket-i-samarbete-med-scb.html#show_full_text

⁵⁴ Statistik från 2005 och 2006: FINFO, 2009. Fem studier av fritidsfiske 2002–2007. Online <https://www.havochvatten.se/hav/uppdrag--kontakt/publikationer/aldre-publikationer/finfo/2012-01-27-finfo-20091-fem-studier-om-fritidsfiske-2002-2007.html>

Tabell 2. Antal fiskedagar i tusental totalt och från båt 2018

Number of recreational fishing days in thousands in 2018

Fiskeregion	Totalt		Varav med båt	
	Antal dagar i tusental	Felmarginal	Antal dagar i tusental	Felmarginal
Totalt	10 944	1 623	6 214	1 288
<i>Inlandsfiske</i>	7 684	1 308	4 099	1 016
<i>Havs- och kustfiske</i>	3 260	866	2 116	755
Inlandsfiske i stora sjöarna (Vänern, Vättern, Mälaren, Hjälmaren, Storsjön)	717	229	490	199
Inlandsfiske i Göta- och Svealand (ej stora sjöarna)	4 240	1 040	2 416	826
Inlandsfiske i Norrland (ej stora sjöarna)	2 727	731	1 193	544
Havs- och kustfiske i Bottenhavet och Bottniken	444	201	286	149
Havs- och kustfiske i mellersta Östersjön	1 090	342	652	255
Havs- och kustfiske i södra Östersjön	..	..	..	..
Havs- och kustfiske i Öresund	254	124	127	72
Havs- och kustfiske i Kattegatt	..	..	..	..
Havs- och kustfiske i Skagerrak	583	186	417	166

Not: Prickade resultat innebär att punktskattningen är för osäker för att redovisas, dvs. felmarginalen är större än punktskattningen.

Forskning, utredning och innovation för en hållbar framtid

Anthesis Enveco AB är ett konsultföretag med rötterna i forskningsvärlden. Vi är ett växande företag med ca 15 medarbetare i nuläget. Vi tillhör koncernen Anthesis Group som har verksamhet i 16 länder och totalt ca 500 medarbetare

Vi erbjuder tjänster inom områdena miljöekonomi, resursekonomi, hållbara energisystem och hållbara städer. Inom dessa områden erbjuder vi såväl strategisk rådgivning som affärsutveckling, analys, utredning samt forskning och utbildning. Vi har också både bred och djup kunskap inom samhällsekonomiska analyser, social hållbarhet och innovationsupphandling m.m. Vidare har vi mycket stor erfarenhet av projekt- och processledning av multidisciplinära projekt. Vi har kontor i Stockholm och Göteborg men åtar oss uppdrag inom hela Sverige och internationellt.

Anthesis

Barnhusgatan 4, 111 23 Stockholm

Kyrkogatan 30, 411 15 Göteborg

anthesis.se

anthesisgroup.com/about/europe/sweden