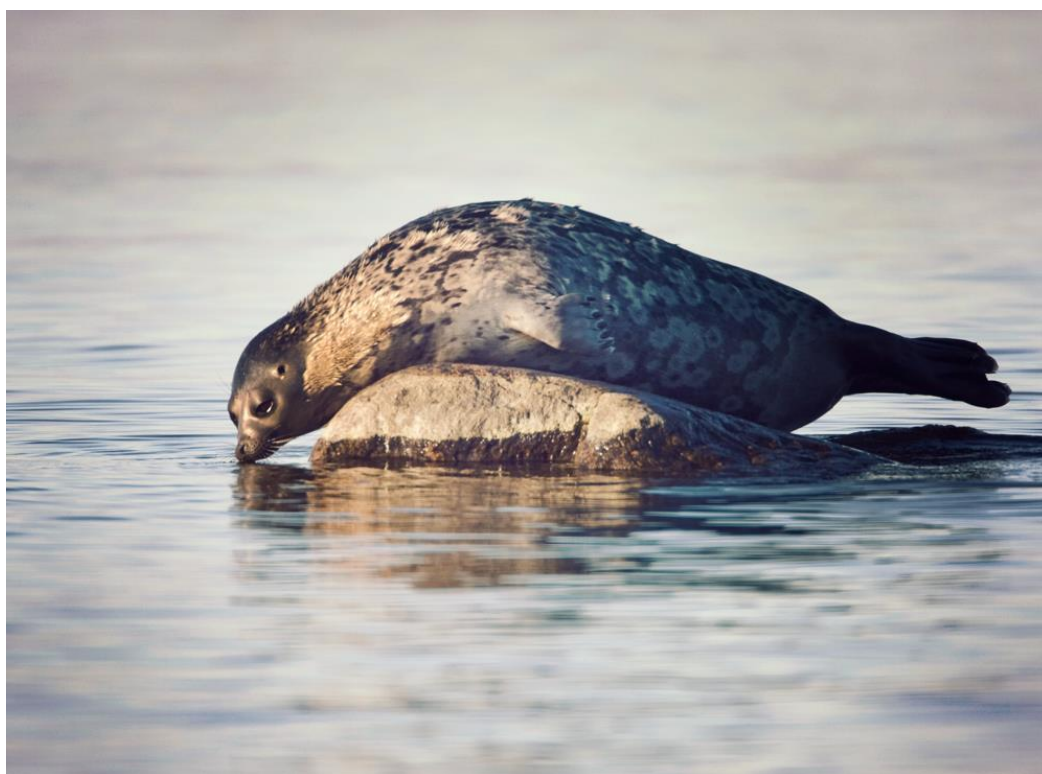




Sälarnas roll i ekosystemet och dess betydelse för en ekosystembaserad förvaltning



Komplettering av tidigare redovisat regeringsuppdrag – Havs- och vattenmyndighetens rapport 2025:2



Den här rapporten har tagits fram av Havs- och vattenmyndigheten.
Myndigheten ansvarar för rapportens innehåll och slutsatser.

© HAVS- OCH VATTENMYNDIGHETEN | Datum: 2025-10-02

ISBN: 978-91-89982-10-9 Omslagsfoto: Jörgen Wiklund

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

Innehåll

Sammanfattning	4
Sälars roll i ekosystemet	5
Predatorers roll i näringsväven	5
Interaktion mellan predatorer och bytesdjur.....	7
Sälarna som predator i Östersjön och Västerhavet	8
Populationsstatus fisk – kust & utsjön	10
Predation som påverkansfaktor.....	11
Säl som värd för parasiter	13
Slutsatser	14
Referenser.....	16
Annex 1. Utdrag Ekologisk riskanalys för fisk (SLU Aqua 2024)	19
Annex 2 Tidsserier Gråsäl och utvalda bytesfiskar	21

Sammanfattning

Sälen och andra predatorer är en naturlig del i ekosystemen. Predation från säl kan dock bidra till att fiskbestånd som är starkt påverkade av mänskliga aktiviteter kan ha svårare att återhämta sig.

Ett motståndskraftigt ekosystem, med balans mellan många arter i näringsväven, kan återhämta sig från både naturliga störningar och störningar som beror på mänsklig påverkan.

Havsområdena som omger Sverige har genomgått stora förändringar de senaste årtiondena på grund av negativ påverkan från mänskliga aktiviteter.

Sälens predation har inte haft en drivande roll i dessa storskaliga regimskiften i Östersjön eller Västerhavet. Det är inte sälarnas predation som orsakat fiskbeståndens nuvarande dåliga status.

Dock påverkar sälens predation och mänskliga aktiviteter i sådana förändrade ekosystemen möjligheten för återhämtning av påverkade fiskbestånd. Behov av att minska effekter från predation, tillsammans med åtgärder som motverkar negativa effekter från mänskliga aktiviteter, finns i nuläget främst i kustområdena längs Västkusten, det gäller torskbestånd i Kattegatt. Vidare finns sådana behov i kustområdena i norra och centrala Östersjön.

När det gäller västra beståndet av torsk i Östersjön så kan predation från säl vara en bidragande faktor till att torsken inte återhämtat sig, tillsammans med andra faktorer såsom födobrist, parasiter och stora syrefria bottenområden.

I övriga utsjöområden påverkar predation från säl inte fiskpopulationerna på ett sådant sätt att predation behöver regleras för att säkerställa långsiktig överlevnad av fiskbestånden. Dock kan det finnas fiskbestånd där predation från säl och andra predatorer, såsom fiskätande fåglar, andra marina däggdjur eller fisk, konkurrerar med mänskligt nyttjande om de aktuella fiskresurserna.

Sälars roll i ekosystemet

Denna rapport utgör en komplettering av tidigare redovisning enligt regeringsuppdrag "Sälpopulationernas tillväxt och utbredning samt effekterna av sälskador i fisket och sälarnas roll i ekosystemet" (Havs- och vattenmyndigheten rapport 2025:02). Kompletteringen fokuserar på sälens predation och effekter från denna predation på fiskpopulationer i svenska vatten.

Rapporten diskuterar och presenterar olika effekter på fiskbestånd, som har varit eller är vanliga i svenska kust- och utsjöområden, från predation av säl.

Predatorers roll i näringsväven

Sälen är en opportunistisk predator med fisk som huvudföda. Bytesförekomst, det vill säga tätheten och tillgängligheten av arter inom fisksamhällen, kan därmed påverka vad sälen äter (Lundström 2025, Trites 2009). Om en bytesart minskar i antal byter opportunister till arter som det finns flera av, eller kombinerar olika bytesarter (predator's switch). Predatorer är en naturlig och viktig reglerande del av en näringsväv. Interaktioner inom en näringsväv kan ske direkt exempelvis genom predation eller indirekt via så kallade kaskadeffekter. Ekosystembaserad förvaltning strävar mot att främja resilienta ekosystem som kan motstå och återhämta sig från störningar, exempelvis klimatförändringar. Ett resiliент ekosystem med många arter, inklusive predatorer, i näringsväven kan återhämta sig från naturliga störningar och störningar som beror på mänsklig påverkan, samtidigt som det behåller sina grundläggande strukturer och funktioner. Resilienta ekosystem har ofta hög biologisk mångfald och ger människan olika ekosystemtjänster, i form av exempelvis syre, mat, vattenrening och naturupplevelser.

I svenska vatten är de tre sälarterna gråsäl, knubbsäl och vikare naturligt förekommande i marina ekosystem. Predatorer som säl uppfyller viktiga ekologiska funktioner i en näringsväv genom att de reglerar bytesdjuren. Predation bidrar till att öka näringsvävens motståndskraft och förmåga att återhämta sig efter negativa effekter från mänsklig påverkan.

Samtidigt är sälar känsliga för förändringar i den marina miljön, både från direkta effekter på sälarnas bestånd, som bifångst, födotillgång, jakt och lämpliga habitat, men också från indirekta effekter som kan påverka sälens hälsa, som exempelvis buller, miljögifter och förändringar i näringsväven.

Predatorers roll i näringsväven har beskrivits i både Lundström m.fl. (2025), Mion m.fl. (2025) och Havs- och vattenmyndighetens redovisning av regeringsuppdraget "Sälpopulationernas tillväxt och utbredning samt effekterna av sälskador i fisket och sälarnas roll i ekosystemet" (Havs- och vattenmyndigheten 2025).

Denna rapport fokuserar på interaktioner mellan säl som predator och dess potentiella bytesarter samt beskriver predations möjliga påverkan på förekomst av bytesarter. I rapporten är säl/ synonymt för de fem sälpopulationerna i svenska vatten:

- Gråsäl i Östersjön
- Vikaresäl i Bottenviken
- Knubbsäl i Kalmarsund
- Knubbsäl i Kattegatt

- (Knubbsäl i Sydvästra Östersjön) liten andel av population i svenska vatten
- Knubbsäl i Skagerrak

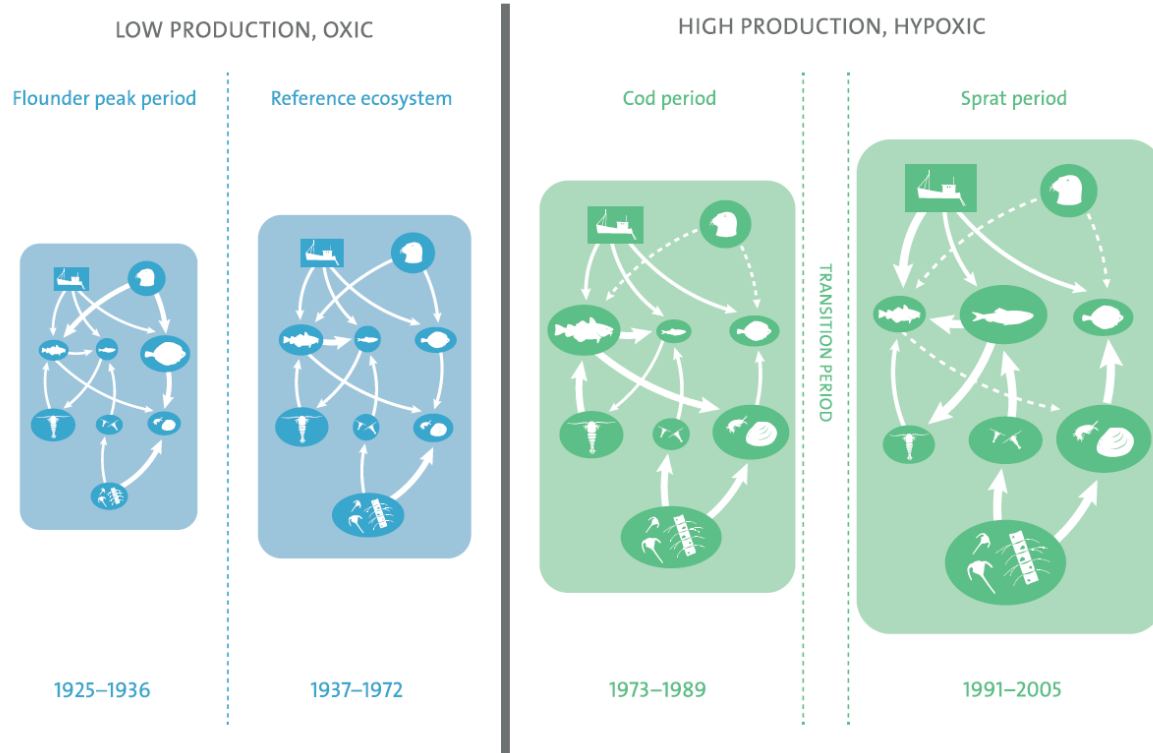
De fem sälpopulationerna skiljer sig åt i utbredningsområde och ekologi. För en detaljerad beskrivning av sälens ekologi, se Havs- och vattenmyndighetens rapport 2025:02. Där det krävs särskiljer rapporten mellan dessa populationer för att beakta populationernas skillnader i ekologi.

Sälen som predator konkurrerar med andra predatorer om samma resurs, exempelvis med andra marina däggdjur som tumlare samt med sjöfåglar och rovfiskar (Hansson m. fl. 2018; Heikinheimo m. fl. 2018). Predation är en del av den naturliga dödligheten i ett fiskbestånd. Den totala dödligheten är summan av naturlig dödlighet och mänskligt inducerad dödlighet, som jakt och fiske inklusive bifångst. I denna rapport används begreppet "påverka" synonymt för att beskriva effekter av antingen predation eller mänskliga aktiviteter i ekosystemet. Men denna påverkan kan vara naturlig som i fall av predation eller onaturlig, då orsakad av människan. Begreppet "negativ påverkan" används om predation eller mänskliga aktiviteter bidrar till att en art minskar signifikant i antal eller drabbas negativt på annat sätt, exempelvis får sämre hälsa och allmäntillstånd.

Oavsett om det är människan, marina däggdjur, fåglar eller rovfiskar som bidrar till dödlighet så påverkar predatorer sina bytesdjur, både på individ- och populationsnivå. Detta sker genom att predatorer kan selektera antingen för art eller inom samma art för storlek och/eller kondition inom ett geografiskt område. Den geografiska räckvidden för födosöksområden för sälpopulationerna är inte avgränsat och kan variera mellan år. På en evolutionär tidsskala har detta lett till olika anpassningar hos bytesdjuren för att undvika predation exempelvis genom kamouflage, gift eller undvikande beteende, och anpassningar hos predatorerna genom kamouflage, resistenser eller beteendeförändringar (Taylor 1984). I ett kortare tidsperspektiv, som är relevant för havsförvaltningen, definierar interaktioner mellan predatorer och bytesdjur, i kombination med primärproduktion och påverkan från mänskliga aktiviteter, olika tillstånd i ett ekosystem. Östersjön har genomgått en rad storskaliga förändringar under de senaste 100 åren, det vill säga långsamma men radikala förändringar i ekosystemets balans som har resulterat i olika mer eller mindre stabila tillstånd. Tomczak med flera (2022) beskrev fyra stabila tillstånd i Östersjön (figur 1) som definieras av:

- låg produktion, plattfisk dominerad
- låg produktion, referensekosystem
- hög produktion, torskeperiod
- hög produktion, skarpsillperiod.

Predatorer, som exempelvis säl, förekommer i alla dessa tillstånd, med liknande roll i ekosystemet men där bytesarterna, födan, möjligen har skiftat. Om predatorer påverkar bytesdjuren på populationsnivå kommer de även påverka ekosystemets tillstånd (figur 1). Även Nordsjön har genomgått flera förändringar, inte minst i Västerhavet (Kattegatt och Skagerrak), som kännetecknades av minskning av lokala torskpotationer i kustvatten (Beaugrand 2004; Bartolino m. fl. 2012).



Figur 1. Konceptuellt diagram som visar förändringarna i Östersjöns utsjöekosystem mellan 1925 och 2005 med potentiella regimskiften. Blå och gröna rutor representerar låg- respektive högproduktiva system. Pilar representerar riktning och styrka av interaktioner. Pilbredden indikerar styrkan av sambandet. Streckade linjer representerar försvagningen eller förlusten av den trofiska kontrollen (Tomczak m.fl. 2022).

Interaktion mellan predatorer och bytesdjur

Som beskrivs ovan så påverkas den generella relationen mellan alla predatorer och deras olika bytesdjur av många parametrar i näringsväven men den direkta interaktionen är enkel, predatorn jagar och äter eventuellt bytet vilket påverkar artens beteende. Selektion bland populationens individer påverkar antal, kondition och storleksfördelning på populationsnivå. I ett förenklat system finns det en jämvikt mellan byte och predator, vilket bidrar till att en predator inte kan utrota sitt byte (Lotka-Volterra formeln). Detta gäller för enklare predator-bytes interaktioner i ostörda ekosystem. Både Västerhavet och Östersjön är starkt påverkade av mänskliga aktiviteter som innebär att predation är en orsak bland många andra, till dödlighet för bytesdjuren. I de svenska kust- och utsjöområdena påverkas alla potentiella bytesarter, i olika grad, av mänskliga aktiviteter, såsom uttag av arter genom fiske, bifångst och jakt, samt effekter av habitatförstörelse, utsläpp av miljöfarliga ämnen och näringsämnen som orsakar övergödning (Havs- och vattenmyndigheten 2024). Vissa arter kan även gynnas av mänskliga aktiviteter genom högre produktion eller förskjuten konkurrens. Det innebär att antal och förekomst av potentiella bytesarter varierar mellan olika områden och över tid i svenska kust- och utsjöområden.

I ett negativt påverkat ekosystem kan opportunistiska arter som säl ha negativ påverkan på försvagade bytespopulationer (Bergström m.fl. 2022, Olin m. fl. 2024). En fortsatt predation på mindre och/eller lokala bytespopulationer i kombination med oförminskad mänsklig påverkan kan leda till att bytesarten inte återhämtar sig (predator pit) och i sista konsekvens att även predatorer minskar i antal. Det finns en viss resiliens i näringsväven mot störningar vilket oftast innebär att

förändringar är reversibla och att både predatorer och bytesdjur återigen kan uppnå höga antal och förbättrad storleksstruktur (Clark m.fl. 2021). En naturlig återhämtning av bytespopulationer kan dock försvåras om de är kraftigt försvagade av begränsad tillväxt på grund av låga antal, den så kallade allee-effekten (Kramer m. fl. 2009). Möjliga åtgärder i sådana fall kan vara kortsiktiga åtgärder som med nödvändighet innebär en kombination av att minska den mänskliga påverkan och begränsa predation exempelvis genom skrämsel eller jakt. Sådana åtgärder kan behöva kompletteras med åtgärder som förbättrar tillgången på andra bytesarter till exempel genom att minska dödlighet hos andra bytesarter så att predationstrycket minskar på arter med låg täthet (Trites 2009). Hypotesen om "predators pit" är relevant eftersom den belyser hur rovdjurs-bytesdjursdynamiken kan hindra återhämtningen av hotade eller sårbara födopopulationer i kombination med försämrad reproduktion på grund av låg täthet (allee-effekten). I vilken utsträckning en predator påverkar bytesdjurens antal negativt och med vilken intensitet beror på yttre omständigheter som till exempel migration mellan områden samt reproduktion och dödlighet hos bytespopulationen.

Sälarna som predator i Östersjön och Västerhavet

SLU Aqua redovisade i samband med regeringsuppdraget " Sälpopulationernas tillväxt och utbredning samt effekterna av sälskador i fisket och sälarnas roll i ekosystemet" sälarnas födoval i samband med bytesförekomst (Havs- och vattenmyndigheten 2025; Lundström m.fl. 2025; Mion m.fl. 2025). Gråsälens huvudföda består främst av sillfiskar och torskfiskar samt under vissa år även en stor andel tobisfiskar. Resultaten från dietanalyser varierar dock mellan åren och på senare år förekom även smörbultsfiskar och andra fiskarter som spigg i dieten (Mion m.fl. 2025; se figurer i rapporten om fördelning mellan arter). Viktmässigt dominerade dock torskfiskar gråsälens diet i Östersjön under åren 2015–2024, förutom under 2022 då sillen ersatte torskfiskar som huvudföda (Mion m.fl. 2025). Artsammansättningen för knubbsälen i Kattegatt liknar den för gråsälen i Östersjön, med undantag för att även flundrefiskar och tobisfiskar är vanligt förekommande i knubbsälens diet. Huvudföda för vikaresäl i Bottenviken är siklöja, strömming, spigg och kräftdjuret skorv (Mion m.fl. 2025). SLU Aqua utförde även statistiska analyser för att undersöka om sälen selekterar för fiskens storlek. Resultatet indikerar att det kan finnas preferenser för större fiskar hos säl men det behövs mer riktade undersökningar för att bekräfta detta (Mion m.fl. 2025).

Som beskrivits ovan kan predatorer i vissa fall hämma återhämtning av redan påverkade bytesfiskpopulationer (predators pit) i kombination med försämrad reproduktion vid låg täthet (allee-effekten). Effekten av predation från både marina däggdjur och fiskätande sjöfåglar på svaga bestånd av rovfiskar i kustnära områden har beskrivits i ett flertal publikationer (Hansson m.fl. 2018; Bergström m.fl. 2022; Tomczak m. fl. 2022; Olin m.fl. 2024; Lundström m.fl. 2025). Det finns ett flertal modellstudier som har undersökt sambandet mellan ökad sälförekomst och minskade fiskpopulationer. En trendanalys, där endast antalet sälar och storleken på relevanta bytesfiskpopulationer ingår, tar inte hänsyn till andra faktorer som påverkar både förekomst av säl såsom bifångst, habitattillgång, jakt, sjukdomar med mera och fiskpopulationers storlek såsom fiske, födotillgång, habitattillgång, vattentemperatur med mera. Det finns dock enkla statistiska metoder för att identifiera brytpunkter och riktning i trender för att jämföra två tidsserier. Dessa analyser förklarar inte sambandet mellan två parameter utan visar om trender som visar på förändringar har skett samtidigt.

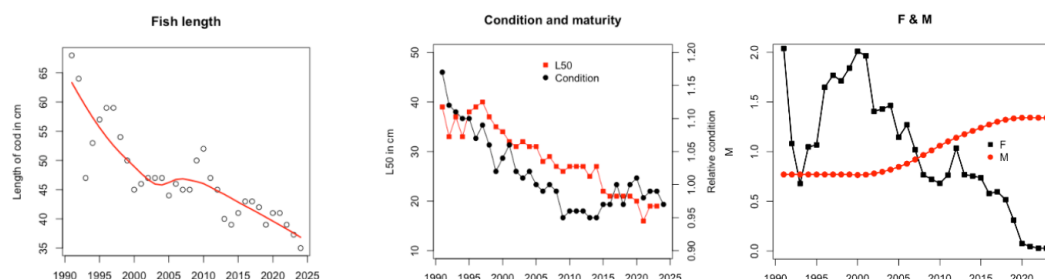
I början av 1900-talet fanns det förmodligen upp till 180 000 vikare, 80 000 gråsälar och 5 000 knubbsälar i Östersjöområdet (Hårding & Härkönen 1999; Härkönen & Isakson 2010; Carroll m. fl. 2024). Alla sälpopulationer minskade kraftigt på grund av jakt fram till 1940-talet, för att därefter fram till sent 1960-tal stabiliseras på relativt låga nivåer. På grund av sjukdomsutbrott och påverkan från miljögifter kraschade sälpopulationerna på 1980-talet. En återhämtning skedde först under slutet av 1990-talet för vikare och i början av 2000-talet för grå- och knubbsälspopulationerna. På senare tid har en minskning av knubbsälspopulationerna i Västerhavet observerats (Havs- och vattenmyndigheten 2025; annex II).

Sill i Västerhavet och strömming i Centrala Östersjön och Bottniska viken har i jämförelse med historiska nivåer minskat kraftigt fram till idag. Nedgången för sill och strömming och uppgången i sälpopulationerna har dock inte skett samtidigt. Bestånden av sill och strömming minskade först (figur 2; annex II), detsamma gäller för relevanta torskpopulationer (figur 2; annex II).

Art	Bestånd	1900	1905	1910	1915	1920	1925	1930	1935	1940	1945	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
Sill/Strömming	Egentliga Österjön																										
Strömming	Bottniska Viken																										
Sill	Västra Östersjön; Kattegatt; Skagerak																										
Torsk	Västra Östersjön																										
Torsk	Östra Östersjön																										
Torsk	Kattegatt																										
Gråsäl	Östersjön																										
Vikare	Bottniska Viken																										
Knubbsäl	Kalmarsund																										
Knubbsäl	Kattegatt och Sydvästra Östersjön																										
Knubbsäl	Skagerak																										

Figur 2. Kvalitativ analys av tidserier för sill/strömming, torsk och de fem sälpopulationerna i Östersjön och Västerhavet. Rött indikerar negativ trend i biomassa/antal, grönt positivt och grått ingen trend. Tidserier för sill, strömming och torsk baseras på senaste ICES rådgivning ([ICES advice explorer](#)), tidserier för sälpopulationer hämtades från Carroll m. fl. 2024 och Havs- och vattenmyndigheten 2025. För underliggande trender, se annex 2 i detta dokument.

Det är således uteslutet att predation från säl är grundorsaken till sillens och strömmingens minskning i Västerhavet respektive Östersjön vilket också bekräftas av flera studier (Lundström m.fl. 2025; Tomczak m.fl. 2022). Tidsserier av torskens längd, kondition och könsmognad, samt utveckling av naturlig dödlighet i Östersjön (östra beståndet) för de senaste 35 åren visar på en stabil nedgång redan från 1990, långt innan gråsälens och vikaresälens återhämtning i Östersjöområdet (figur 3). Trender för fiskarnas längd, kondition och könsmognad minskade kraftigt fram till 2005 (figur 3; ICES 2025b). Naturlig dödlighet hos torsk ökade i början av gråsälens återhämtning mellan 2005 och 2015 men stabiliserades sedan trots en kraftig ökning av antal gråsäl efter 2015 (figur 3; ICES 2025b).



Figur 3. Torsk i delområdena 24–32, östra Östersjöbeståndet. Vänster panel: indikator på beståndets storleksstruktur (längd vid den 95:e percentilen av längdfördelningen). Mittpanel: längd då hälften av beståndet har blivit moget (L 50) och kondition för torsk (vikt vid längden). Höger panel: relativa uppskattningar av fiskedödlighet (F) och naturlig dödlighet (M) för åldrarna 4–6 i beståndsbedömningen (ICES 2025b)

Det finns således vetenskapliga belägg för att det är andra faktorer än predation som påverkar beståndsutvecklingen av torsk och pelagiska fiskpopulationer som sill, strömming och skarpsill i

både Västerhavet och Östersjön. Däremot har ett ökat antal gråsäl i kombination med negativa trender för exempelvis torsk under samma period sannolikt varit begränsande för återhämtning av dessa fiskbestånd (Cook m.fl. 2015; Cook & Trijoulet 2016). Miljöbetingelserna och förutsättningarna för starka bestånd av både sill, strömming och torsk i Västerhavet och Östersjön är idag inte de samma. Storleksordningen på den dödlighet som sillen och torsken klarar av är därför lägre idag än var den var innan 1990-talet. Fortsatt forskning och ökad kunskap kan föranleda ny bedömning om hur all typ av påverkan, var för sig respektive kumulativt, påverkar återhämtningen av försvagade fiskbestånd.

Populationsstatus fisk – kust & utsjön

Enligt den senaste bedömningen av tillståndet hos kustfisk och kommersiella fiskarter uppnår ingen av de bedömda artgrupperna god miljöstatus (Havs- och vattenmyndigheten 2024, Larsson m. fl. 2025). Flera kommersiellt fiskade bestånd uppnår inte tröskelvärden för varken lekbiomassa, fiskeridödlighet eller storleks- respektive åldersfördelning. I Västerhavet bedömdes 19 populationer av fisk, av dessa uppnår endast sex god status: kummel, makrill, piggvar, rödspätta, höstlekande sill och äkta tunga. För kummel, piggvar, rödspätta och äkta tunga visar dock indikatorn för åldersfördelning en risk för att god status inte kommer att upprätthållas (Havs- och vattenmyndigheten 2024). I Östersjön bedömdes 12 populationer, av dessa uppnår fyra god status: rödspätta, siklöja, strömming i Bottniska viken och äkta tunga. Åldersfördelningen indikerar dock risk för att god status för strömming i Bottniska viken och äkta tunga i västra Östersjön inte kommer att upprätthållas. I bedömningen för kustfisken ingick bland annat sik, gös, gädda och abborre. Det finns en nord-syd gradient i status för kustfisken, där god status uppnås främst för kustvattentyper i norra delen av landet (Havs- och vattenmyndigheten 2024).

Negativ påverkan på fisk, oavsett naturlig- eller av människan orsakad dödlighet, resulterar antingen i ökad dödlighet, minskad rekrytering (fiskarnas lek och överlevnad i tidiga livsstadier är påverkad) och/eller minskad kondition (dålig födotillgång). Kommersiella fiskarter i både Västerhavet och Östersjön påverkas främst av effekter från fiske, klimatförändringar, övergödning och habitatförstörelse (tabell 1; Wennhage m.fl. 2022). Även födovävsinteraktioner, där predation från skarv och säl ingår, pekas ut som möjliga men inte fastställda belastningar. I svenska havsområden påverkas fiskbestånden av en kombination av flera belastningar, så kallad kumulativ påverkan. Hur stark den kumulativa påverkan är, varierar mellan bestånd och område. SLU Aqua uppdaterar påverkansanalysen varje år inom den årliga beståndsrådgivningen (annex 1, tabell 4.). Den regelbundna riskanalysen görs med hänsyn till predation från marina däggdjur och sjöfåglar, fiske, klimatkänslighet, övergödning, förändringar i åldersstruktur och andra näringsvävsinteraktioner. Riskbedömningen görs för bestånd som är relevanta för svenskt fiske, det vill säga fiskerier som står för sammanlagt 95 % av fångsterna (kumulativt under en femårsperiod). Analysen som bland annat ingår i den årliga uppdateringen av fiskbarometern, bekräftar resultatet från påverkansanalysen att det är en kombination av flera olika belastningar. Predation är av relevans för några bestånd och i vissa områden, dock alltid i kombination med effekter från mänskliga aktiviteter (tabell 2; annex I).

Tabell 1. Wennhage m.fl. 2022: Översikt över betydelsen av påverkan enligt kategorier fiske, klimat, övergödning, habitatpåverkan och födovävsinteraktioner. Med "habitatpåverkan" avses effekter från fysisk störning och fysisk förlust. För detaljerade beskrivningar, se SLU Aqua rapporten "Påverkansanalys fisk till åtgärdsprogram för havsmiljön". Angående "Födovävsinteraktioner" så uppdateras påverkansanalysen 2025, se Bolund m.fl. 2025.

	Nordsjön utsjö	Nordsjön kust	Östersjön utsjö	Östersjön kust
Fiske	Betydande Incitament för selektivt fiske och efterlevnad av landningsskyldighet kritiskt	Sannolikt betydande * Få studier på "kustarter"	Betydande Bifångster och efterlevnad av landningsskyldighet viktig	Betydande Både fritids- och yrkesfiske. Få studier
Klimat	Betydande (utbredning), kunskapsbrist (beståndsstatus)	Sannolikt betydande Relativt få studier.	Betydande Framförallt interaktion temperatur - salthalt.	Betydande Vissa arter gynnas, andra missgynnas av ökande temperatur
Övergödning	Minskande betydelse Relativt god kunskap.	Betydande Negativ påverkan, relativt god kunskap.	Betydande Negativ påverkan, relativt god kunskap.	Betydande Vissa arter gynnas, andra missgynnas
Habitatpåverkan	Kunskapsbrist sannolikt negativ påverkan av bottentrållning. Många arter har kusten som uppväxthabitat.	Betydande Relativt god kunskap. Påverkar både kvalité och utbredning av habitat.	Betydande Temporär förlust av bottenmiljöer genom syrebrist.	Betydande Relativt god kunskap. Påverkar både kvalité och utbredning av habitat.
Födovävs-interaktioner	Delvis kunskapsbrist Betydelse av födokonkurrens från främmande arter exempelvis <i>Mnemiopsis leidyi</i> inte fastställt.	Delvis kunskapsbrist Betydelse av ökande populationer av säl, skarv, främmande arter inte fastställt.	Betydande Mer kunskap om rumslig fördelning av interagerande arter behövs. Betydelse av ökande populationer av säl och spigg inte fastställt.	Betydande Relativt god kunskap om interaktioner mellan rovfisk och spigg. Mer kunskap om betydelse av skarv och säl behövs.
Övriga faktorer	Kunskapsbrist	Kunskapsbrist	Kunskapsbrist	Kunskapsbrist

Även för kustfiskbestånden i Östersjön utfördes påverkansanalyser som ger en översikt över betydande påverkansfaktorer (Bolund m.fl. 2025). Arter som ingår i analysen är abborre, gädda, gös, sik och artgruppen karpade fiskar. För abborre är dödligheten i flera områden relativt sett högre och ökande. Detta är kopplat till höga populationstätheter av säl och skarv, relativt högt fisketryck och till viss del förmodade höga förekomster av spigg (Bolund m.fl. 2025). Det är dock svårt att dra generella slutsatser om påverkan på alla kustfiskarter eftersom olika påverkansfaktorer kan variera stort även med korta geografiska avstånd längs den svenska kusten. Populationer inom samma art kan dessutom vara genetiskt åtskilda. Bolund m.fl. konstaterar att de ökande populationerna av säl och skarv, samt minskande fångster i yrkes- och fritidsfisket över tid sannolikt gör att skarv- och sälpredation kan vara högre än fiskerirelaterad dödlighet från yrkes- och fritidsfisket längs delar av Östersjöns kust (Hansson m.fl. 2018, Veneranta m.fl. 2020, Ovegård m.fl. 2021, Bergström m.fl. 2022b, Olin m.fl. 2024).

Predation som påverkansfaktor

Som nämnts tidigare gör SLU Aqua en årlig riskanalys för kommersiellt viktiga arter i svenskt fiske där bland annat predation som påverkansfaktor ingår (annex I). För att bedöma påverkan från predation av marina däggdjur och sjöfåglar används tre kategorier:

- låg risk (ingen känd påverkan utifrån dietanalyser)
- medelrisk (möjlig påverkan men ej påvisad)
- hög risk (predation som har sannolikt negativ påverkan)

Endast för torsk i Kattegatt bedömde SLU Aqua att predation har en sannolikt negativ påverkan (tabell 2). Dock bedömdes för en rad bestånd att det föreligger en möjlig påverkan, bland annat för olika bestånd av sill/strömming i både Bottenviken och Västerhavet, samt för bottenlevande bestånd som gråsej, kolja och rödspätta (tabell 2). Det är identiskt med bedömningen i senaste fiskbarometern, som stödjer sig på den ekologiska riskanalysen. SLU Aqua bedömer att predation är en faktor som måste beaktas i beståndsbedömningen för gädda, gös, piggvar, siklöja och öring. SLU Aqua bedömde också att predation kan vara en faktor som påverkar bestånden negativt för braxen, lax, torsk, vitling och ål (SLU 2024). Predation ingick även i den tidigare nämnda påverkansanalysen för kustfisk (Bolund m.fl. 2025). Predation från säl identifierades som påverkansfaktor i en rad vikar som undersöktes men bara i Asköfjärden klassades påverkan från predation av skarv och säl som hög risk. Resultatet för resterande undersökta vikar varierade mellan möjlig och låg risk (Bolund m.fl. 2025). Alla analyser som undersökte effekten av predation summerar predationen av säl och skarv vilket medför att det inte går att särskilja effekten av sälens predation. Särskilt i kustnära områden överlappar förekomst av skarv och säl (Bergström m.fl. 2022). Ekosystemanalyser bekräftar att predation från skarv och säl kan påverka kustfiskbestånden negativt och att det finns en stor geografisk variation avseende predationens betydelse för kustfiskbeståndens tillstånd (Bergström m.fl. 2022; Olin m.fl. 2024).

Tabell 2. Riskbedömning med avseende på predation från marina däggdjur och sjöfåglar enligt SLU Aqua senaste riskbedömning. Låg risk = låg sannolikhet för att predation påverkar beståndsstatus; Möjlig risk = det kan finnas en viss påverkan på beståndsstatus, beror på område och/eller beståndsstatus i stort; Hög risk = beståndsstatus påverkas av jakt

Låg risk	Västerhavet: Bergtunga; Blåvitling; Havskräfta; Kummel; Makrill; Nordhavsräka; Pigghaj; Rödtunga; Sill/Strömming (norsk vårlekande sill i Nordost atlanten), Slätvar Östersjön: Sill/Strömming (Centrala Östersjön); Skarpsill
Möjlig risk	Västerhavet: Gråsej; Kolja; Rödspätta; Sill/Strömming (höstlekande Skagerrak, Kattegatt); Sill/Strömming (vårlekande Kattegatt och Västra Östersjön); Skarpsill, Torsk (tre delbestånd i Nordsjön); Vitling (Skagerrak, Kattegatt); Vitling (Nordsjön); Äkta tunga Östersjön: Rödspätta (Kattegatt, Bälthavet, Öresund); Rödspätta (Hela Östersjön); Sill/Strömming (Bottniska Viken); Torsk (västra beståndet); Torsk (östra beståndet)
Hög risk	Västerhavet: Torsk (Kattegatt) Östersjön: Inga bestånd

Det är viktigt att skilja mellan två olika frågeställningar i diskussionen om predationens betydelse för fiskpopulationer:

- (1) påverkar predation från marina däggdjur och fiskätande fåglar fiskpopulationer negativt, i form av försämrade återhämtning, och/eller
- (2) om predation från marina däggdjur och fiskätande fåglar konkurrerar med uttag från samma bestånd genom fiske (Hansson m. fl. 2018).

Utifrån tillgängligt underlag kan det sammanfattas att det inte är predation från säl och skarv som driver förändringar i ekosystemen och näringsväven. Predation kan antingen befästa tidigare inträffade förändringar och/eller försvåra en återhämtning av försvagade fiskpopulationer. I ett naturligt ekosystem, fri från mänskliga störningar, skulle predation inte utrota bytesdjuren. Om predation identifierats som en negativ påverkan som försvårar återhämtning av bytespopulationer, så sker detta alltid i kombination med andra störningar. Olin och kollegor analyserade betydelsen av sälens och skarvens predation på rovfiskpopulationer i svenska kustvatten (Olin m.fl. 2024). Studien konstaterade att ökande förekomst av spigg är en drivande faktor i minskning av rovfiskpopulationer i svenska kustvatten men att predation från både säl och

skarv minskar konnektiviteten mellan vikar och försvårar därmed motståndskraften och återhämtning av försvagade rovfiskpopulationer (Olin m.fl. 2024). För att öka förekomsten av rovfiskar måste först och främst antalet spigg minska men det kan även krävas en reglering av predationstrycket (Olin m.fl. 2024). Att det är en kombination av olika påverkansfaktorer som driver förändringar i ekosystemen bekräftas även av andra ekosystemanalyser. Tomczak och kollegor konstaterade 2022 att sälens predation inte har haft en drivande roll i de storskaliga regimskiftena i Östersjön (figur 1; Tomczak m. fl. 2022). Predationstrycket från sälpopulationerna är för litet för att kunna driva storskaliga ekosystemförändringar (MacKenzie m.fl. 2011). Negativ påverkan på stora pelagiska bestånd som strömming och sill genom predation från säl är osannolik (Hansson m. fl. 2018; Mion m.fl. 2025).

Det är dock möjligt att sälens predation konkurrerar med mänskligt nyttjande som fiske (Hansson m.fl. 2018). Hansson undersökte effekten av predation från olika arter, marina däggdjur och fiskätande sjöfåglar, på fiskpopulationer som är av betydelse för svenskt fiske. Möjlig konkurrens mellan fiske och predation från marina däggdjur, främst säl och fiskätande fåglar är enbart relevant för lokala och/eller kustfiskpopulationer, som havsöring och siklöja. För de flesta kommersiellt fiskade bestånden är predation ingen faktor som driver beståndsutveckling, med några undantag. ICES identifierar predation, främst från skarv, som en parameter som påverkar torskens tillstånd i västra Östersjön (ICES 2024; ICES 2025). ICES konstaterar att beståndens höga naturliga dödlighet orsakas av en kombination av värmestress, syrebrist och predation. ICES föreslår vidare att de effektivaste åtgärderna för att återuppbygga statusen för västra beståndet av torsken är att minska syrebristen i de relevanta habitaterna samt reducera fiskeridödligheten. Även om det är fiskestopp sedan 2019 för torsk i Östersjön (både västra och östra beståndet), så fortsätter Ryssland att fiska på bestånden (ICES 2025). För torsk i Kattegatt identifierar ICES att predation från säl, minskad immigration av lekande torsk från Nordsjön samt lågt antal emigrerande köns mogna torsk från Kattegatt som hinder för att beståndet ska återhämta sig (ICES 2024; ICES 2024b). För inga andra bestånd, som ingår i ICES beståndsrådgivning, anser ICES att predation är av betydelse för beståndens utveckling varken i Västerhavet eller Östersjön (ICES 2024). I beståndsrådgivningen för strömming i Egentliga Östersjön (ICES delområde 25–27 samt 29) finns osäkerheter som beror på en okänd beståndsstruktur, felrapportering av EU:s fiskeflotta som fiskar i området och den okända storleken på fångsten som den ryska fiskeflottan i Östersjön tar upp (ICES 2025d). Beståndsstatusen för sill i västra Östersjön påverkas främst av effekter från övergödning, klimatförändring och fiske (ICES 2025c). Födottillgång är en viktig parameter som driver strömmingens beståndsutveckling i Bottenviken (ICES 2024).

Säl som värd för parasiter

Säl kan utöver direkt predation påverka fiskbestånden indirekt, exempelvis genom att vara värd för parasiter eller genom att sprida sjukdomar, som kan påverka vissa fiskbestånd negativt. Parasiter är vanligt förekommande i både fiskar och marina däggdjur. Säl- eller torskmask (*Pseudoterranova decipiens*) och levermask (*Contracaecum osculatum*) är vanligt förekommande parasiter i Östersjön och har säl som mellanvärd, samt är kända för att kunna påverka kroppskondition och ekonomiskt värde hos torsk (Mion m.fl. 2025). Men en försämrad kroppskondition hos torsk som resultat av parasitangrepp kunde endast konstateras i östra Östersjön (Mion m.fl. 2025). För att kunna dra slutsatser om hur sälen kan påverka fiskbestånd som mellanvärd för parasiter behövs en bättre förståelse för både förekomst av olika parasiter i säl, beroende på område, och mer kunskap om spridningsvägar (Mion m.fl. 2025).

Slutsatser

Utifrån tillgängliga underlag är predation från säl en påverkansfaktor värd att beakta för svaga kustfiskbestånd, exempelvis torsk i Kattegatt och västra Östersjön, och i områden och under tider då arter aggregerar på liten yta exempelvis vid lekansamlingar. För resterande områden och/eller bestånd är predation från säl en naturlig faktor som, om känd, ingår i beståndsrådgivningen men den driver inte beståndsutvecklingen. Åtgärder för att begränsa predation är därmed främst aktuella i kustområden i Västerhavet och norra Östersjön (tabell 3).

Tabell 3. Riskbedömning baserad på tillgänglig underlag med avseende på möjlig påverkan på fisk från säl beroende per sälpopulation och fiskbestånden i respektive område: (1) låg risk – ingen känd påverkan utifrån tillgängligt underlag; (2) medelrisk – möjlig risk men ej påvisad och/eller lokal förekommande påverkan; (3) hög risk – predation som har sannolikt negativ påverkan i hela området.

Havsområde	Sälart	Kustnära	Utsjön
Västerhavet - Skagerak	Knubbsäl	3	1
Västerhavet - Kattegatt	Knubbsäl	2	1
Södra Östersjön, inklusive Öregrund	Gråsäl	2	1
Norra Östersjön	Gråsäl	3	1
Bottenhavet, inklusive Kvarken	Gråsäl och Vikare	1	2
Bottenviken	Vikare	2	1

I diskussionen om sälens påverkan på fiskbestånd är det viktigt att skilja mellan predationens påverkan på svaga och lokala fiskbestånd/bytespopulationer och sannolikheten för konkurrens om samma resurs mellan predation och fiske (Hansson m.fl. 2018; Svells m.fl. 2019). Förvaltning av siklöja är ett bra exempel på hur sälens predation kan inkluderas i beståndsrådgivningen, för att lösa konkurrensen mellan fiske och predation i samverkan med intressenter. SLU Aqua bedömer att vikarens predation visserligen begränsar fiskets uttag men konstaterar vidare att den goda ungfiskproduktionen på senare år gör att konkurrensen med fisket minskar (SLU Aqua 2024). En sådan förvaltningsmodell måste grundas på en god förståelse av hur miljöfaktorer, predation och fiske påverkar fiskbestånden och behöver revideras beroende på fiskbeståndens tillstånd och tillståndet för säl i respektive område.

För att skydda svaga kustfiskbestånd har Havs- och vattenmyndigheten tidigare tagit fram förslag på områdesspecifika åtgärder i syfte att förebygga predation av säl och skarv där det anses nödvändigt (ÅPH 46, Havs- och vattenmyndigheten 2021, Havs- och vattenmyndigheten 2021b). Under de senaste tre åren har flera av kustlänsstyrelserna genomfört åtgärder som finansierats helt eller delvis från viltskadeanslaget (Havs- och vattenmyndigheten 2024b). Åtgärderna skrämsel och jakt, i syfte att minska predationens negativa påverkan på svaga kustfiskbestånd eller bestånd i behov av stärkt skydd, fungerar bäst i avgränsade vikar där det finns möjlighet att minska eller helt ta bort predationen. Det kan behövas andra åtgärder för att skydda lekansamlingar av fisk i andra öppna områden utanför mynningsområden och andra kustområden.

Med anledning av att sälerna långt ifrån är den enda påverkansfaktorn som hämmar utvecklingen av kustfiskpopulationer behöver förvaltningen ta ett helhetsgrepp kring allt som påverkar utvecklingen av främst våra kustfiskpopulationer. Regionala åtgärdsplaner som kombinerar lokalt engagemang med nationella prioriteringar för att minska kumulativ påverkan, inklusive skadliga effekter från predation, i ett område kan vara ett effektivt verktyg. Forskningen har under senare år ökat till att beskriva och försöka förstå dessa samband och det pågår flera studier just nu där

studier inriktas på att försöka förstå vad som händer bland annat när man minskar predationen från säl i olika områden. Havs- och vattenmyndigheten och Naturvårdsverket finansierar en rad forskningsprojekt kring detta de kommande åren:

- Utröna sälens och skarvens påverkan på Östersjöns kustfisk över tid och rum: avgörande kunskap för adaptiv och ekosystembaserad förvaltning; Linnéuniversitet
- Strukturerade och effektiva kvoter: konsekvenser och råd för dynamisk regional förvaltning av gråsäls- och knubbsälspopulationer; Göteborgs Universitet
- Variationer i sälars födoval – Viktig kunskap för utveckling av ekosystembaserad förvaltning; Sveriges Lantbruksuniversitet
- Att navigera stormiga vatten: hur åstadkomma ekosystembaserad förvaltning av akvatiska system trots, eller kanske tack vare, oenighet; Stockholms Universitet

I friska och motståndskraftiga ekosystem kan fiske och predatorer som säl och skarv samexistera (Mion m. fl. 2025). Samordnade åtgärder för att minska kumulativa påverkan på fiskbestånden, inklusive åtgärder för att begränsa påverkan från predation är särskilt aktuella i områden som är avsett för att skydda svaga fiskbestånd samt om predation sker i områden och under tider som är känsliga för bytesartens livscykel, exempelvis vid lekansamlingar.

Referenser

- Bartolino V., Cardinale M., Svedäng H., Linderholm H. W., Casini M., Grimwall A. (2012) Historical spatiotemporal dynamics of eastern North Sea cod. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. April 2012.
- Beaugrand, G. (2004) The North Sea regime shift: evidence, causes, mechanisms and consequences. *Progress in Oceanography* 60: 245-262.
- Bergström, U., Larsson, S., Erlandsson, M., Ovegård, M., Ragnarsson Stabo, H., Östman, Ö. & Sundblad, G. (2022b). Long-term decline in northern pike (*Esox lucius* L.) populations in the Baltic Sea revealed by recreational angling data. *Fisheries Research*, 251.
- Bolund, E., Andersson, M. L., Olin, A., Bergström, L., Olsson, J. (2025) Påverkansanalys kustfisk – Analys av geografiska samband mellan påverkansfaktorer och statusbedömningar. *Aqua reports* 2025:4. Uppsala: Institutionen för akvatiska resurser.
- Carroll, D., Ahola, M.P., Carlsson, A.M, Sköld, M. (2024). 120-years of ecological monitoring data shows that the risk of overhunting is increased by environmental degradation for an isolated marine mammal population: The Baltic grey seal. *Journal of Animal Ecology* 93: 525-539.
- Casini, M., Lovgren, J., Hjelm, J., Cardinale, M., Molinero, J.C. & Kornilovs, G. (2008). Multi-level trophic cascades in a heavily exploited open marine ecosystem. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences*, 275(1644), 1793-1801.
- Clark, T.J, Horne, J.S., Hebblewhite M., Luis, A.D. (2021). Stochastic predation exposes prey to predator pits and local extinction. *Oikos*. 130: 300-309.
- Cook, R.M., Holmes, S.J. & Fryer, R.J. (2015). Grey seal predation impairs recovery of an over-exploited fish stock. *Journal of Applied Ecology*, 52(4), 969-979.
- Cook, R.M. & Trijoulet, V. (2016). The effects of grey seal predation and commercial fishing on the recovery of a depleted cod stock. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 73(9), 1319-1329.
- Griffiths, C.A., Winker H., Bartolino V., Wennhage H., Orio A., Cardinale M., (2023) Including older fish in fisheries management: A new age-based indicator and reference point for exploited fish stocks. *Fish and Fisheries* vol 25 issue 1: 18-37.
- Hansson, S., Bergström, U., Bonsdorff, E., Härkönen, T., Jepsen, N., Kautsky, L., Lundström, K., Lunneryd, S.-G., Ovegård, M., Salmi, J., Sendek, D. & Vetemaa, M. (2018). Competition for the fish – fish extraction from the Baltic Sea by humans, aquatic mammals, and birds. *Ices Journal of Marine Science* 75: 999-1008.
- Harding, C.K., Härkönen T. (1999). Development in the Baltic Sea grey seal (*Halichorus grypus*) and ringed seals (*Phoca hispida*) populations during the 20th-century. *Ambio* 28:619-627.
- [Havs- och vattenmyndigheten \(2021\). Behovsstyrd områdesspecifik begränsning av rovdjur; gråsäl i Östersjön, knubbsäl i Västerhavet och storskarv, för att stödja åtgärder med syfte att återuppbygga lokala kustfisksamhällen. Åtgärdsfaktablad 46 - Marina näringsvävar ÅPH 46.](#)

Havs- och vattenmyndigheten (2021b). Marin strategi för Nordsjön och Östersjön. Åtgärdsprogram för havsmiljön 2022-2027 enligt havsmiljöförordningen. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2021:20.

Havs- och vattenmyndigheten (2024) Marin strategi för Nordsjön och Östersjön 2024-2029 Bedömning av miljötillstånd och socioekonomisk analys. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2024:12.

[Havs- och vattenmyndigheten \(2024b\) Förebyggande åtgärder viltskadeanslaget \(1:7\) – uppföljning åren 2022–2023.](#)

Havs- och vattenmyndigheten (2025). Sälpopulationernas tillväxt och utbredning samt effekterna av sälskador i fisket och sälarnas roll i ekosystemet. Redovisning av regeringsuppdraget. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2025:2.

Heikinheimo, O., Lehtonen, H., and Lehtikainen, A. Comment to Hansson, S. et al. (2017): “Competition for the fish – fish extraction from the Baltic Sea by humans, aquatic mammals, and birds”, with special reference to cormorants, perch, and pikeperch. – ICES Journal of Marine Science, 75: 1832–1836.

Härkönen, T and Isakson, E. 2010. Status of harbour seals (*Phoca vitulina*) in the Baltic proper. NAMMCO Sci. Publ. 8: 71-76.

ICES (2024) Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS). ICES Scientific Reports. 6:53. 628 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.25764978>

ICES (2024b) Cod (*Gadus morhua*) in Subdivision 21 (Kattegat). In Report of the ICES Advisory Committee, 2024. ICES Advice 2024, cod.27.21. <https://doi.org/10.17895/ices.advice.25019213>

ICES (2025) Cod (*Gadus morhua*) in subdivisions 22–24, western Baltic stock (western Baltic Sea). In Report of the ICES Advisory Committee, 2025. ICES Advice 2025, cod.27.22–24. <https://doi.org/10.17895/ices.advice.27202560>

ICES (2025b) Cod (*Gadus morhua*) in subdivisions 24–32, eastern Baltic stock (eastern Baltic Sea). In Report of the ICES Advisory Committee, 2025. ICES Advice 2025, cod.27.24–32. <https://doi.org/10.17895/ices.advice.27202563>

ICES (2025c) Herring (*Clupea harengus*) in subdivisions 20–24, spring spawners (Skagerrak, Kattegat, and western Baltic). In Report of the ICES Advisory Committee, 2025. ICES Advice 2025, her.27.20-24. <https://doi.org/10.17895/ices.advice.27202614>

ICES (2025d) Herring (*Clupea harengus*) in subdivisions 25–29 and 32, excluding the Gulf of Riga (central Baltic Sea). In Report of the ICES Advisory Committee, 2025. ICES Advice 2025, her.27.25–2932. <https://doi.org/10.17895/ices.advice.27202617>

ICES (2025e) Herring (*Clupea harengus*) in subdivisions 30 and 31 (Gulf of Bothnia). In Report of the ICES Advisory Committee, 2025. ICES Advice 2025, her.27.3031.

Kramer, A. M. (2009) The evidence for Allee effects. Population Ecology 51, 341–354.

Lundström, K., Hammar Perry, D., Thor, P., Ovegård, M., Karlsson, M., Mion, M. (2025). Sälars roller i ekosystem och påverkan på fisk. Aqua notes 2025:2. Lysekil: Institutionen för akvatiska resurser. <https://doi.org/10.54612/a.5udj66v2pk>

Larsson S, Svensson F, Wennhage H, Olsson J (2025). Indikatorrapportering för "Hållbart nyttjande av fisk- och skaldjursbestånd i kust och hav"; bedömningsåret 2024. Aqua notes 2025:8. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet.

MacKenzie, B.R., Eero, M. & Ojaveer, H. (2011). Could Seals Prevent Cod Recovery in the Baltic Sea? PLoS ONE, 6(5).

Mion, M., Lundström, K., Karlsson, M., Gandolfo, F.L., Wennhage, H. (2025). Sälars födoval i relation till bytesförekomst. Aqua notes 2025:1. Lysekil: Institutionen för akvatiska resurser.

Olin, A.B., Bergström, U., Bodin, Ö., Sundblad, G., Eriksson, B.K., Erlandsson, M., Fredriksson, R. & Eklöf, J.S. (2024). Predation and spatial connectivity interact to shape ecosystem resilience to an ongoing regime shift. Nature Communications, 15(1), 1304.

Ovegård, M.K., Jepsen, N., Bergenius Nord, M. & Petersson, E. (2021). Cormorant predation effects on fish populations: A global meta-analysis. Fish and Fisheries, 22(3), 605-622.

SLU Aqua (2024) Fiskbarometern. Resursöversikt 2023. <https://fiskbarometern.se> [besökt 2025-02-20].

Svels, K., Salmi, P., Mellanoura, J. & Niukko, J. (2019). The impacts of seals and cormorants experienced by Baltic Sea commercial fishers. Natural resources and bioeconomy studies 77/2019, 77/2019, 48 pp.

Taylor, R. (1984) Predation, population and community biology series. Chapman and Hall, London.

Tomczak, M.T, Mueller-Karulis, K., Blenckner T., Ehrnsten E., Eero M., Gistafsson B., Norkko A., Timmermann K., Humborg C. (2022). Reference state, structure, regime shifts, and regulatory drivers in a coastal sea over the last century: The Central Baltic Sea case. Limnology and Oceanography. Vol 67, 51: 266-284.

Trites, A.W. (2009) Predator-prey relationships. In B. Wursig W.F. Perrin (ed.), Encyclopedia of Marine Mammals. Academic Press, San Diego. pp. 933-936.

Veneranta, L., Heikinheimo, O., and Marjomäki, T. J. Cormorant (*Phalacrocorax carbo*) predation on a coastal perch (*Perca fluviatilis*) population: estimated effects based on PIT tag mark-recapture experiment. – ICES Journal of Marine Science, 77: 2611–2622.

Wennhage, H., Naddafi, R., Mustamäki, N., Orio, A., Bergström, L., Sköld, M., Bergenius, M., Valentinsson, D. & Olsson, J. (2021) Påverkansanalys fisk – till åtgärdsprogram för Havs- och vattenmyndighetensmiljön. Aqua reports 2021:22. Institutionen för akvatiska resurser, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Lysekil. 81 s.

Annex 1. Utdrag Ekologisk riskanalys för fisk (SLU Aqua 2024)

Tabellen ger en översikt över fem av 10 parametrar som ingår i den ekologiska riskbedömningen som SLU Aqua tar fram för bestånd som utgör 95% av svenska landningar. Underlaget är en del av den årliga beståndsrådgivningen i samband med ICES rekommendation om årliga fångstmöjligheter.

Tabell 4. Ekologisk riskanalys, SLU Aqua 2024. Gröna fält (1) – ingen känd påverkan; gula fält (2) – möjlig påverkan; röda fält (3) – sannolikt negativ påverkan; vita fält – ingen bedömning möjlig.

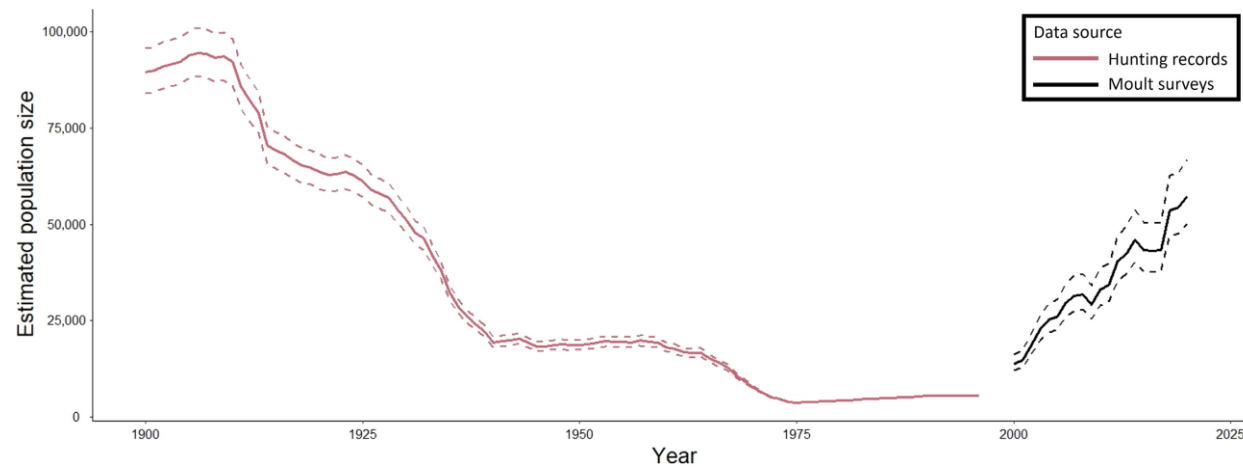
Område	Art	Bestånd	D4 Predation	D5 Övergödning	Risker för ekosystemeffekter enligt HMD		
					D3 Kommersiellt nyttjade fiskar och skaldjur	D4 Näringsvävar	Åldersstruktur relativt förväntad vid $F = 1/2 F_{MSY}$
Västkusten (inkl. Öresund)	Bergtunga	Nordsjön, Skagerrak, Kattegatt och östra Engelska kanalen	1	1	2	1	2
	Blåvitling/Kolmule	Nordostatlantén	1	1		3	3
	Gråsej	Nordsjön, Rockall och Väster om Skottland, Skagerrak och Kattegatt	2	1	3	3	3
	Havskräfta	Skagerrak och Kattegatt	1	3		2	2
	Kolja	Nordsjön, väster om Skottland och Skagerrak	2	1	2	2	3
	Kummel	Biscaya till Kattegatt	1	1	1	2	2
	Makrill	Nordöstra atlanten	1	1		3	1
	Nordhavsräka	Nordsjön, Skagerrak och Kattegatt	1	1	3	2	3
	Pigghaj	Nordostatlantén och angränsande områden	1	1		2	3
	Rödspätta	Nordsjön och Skagerrak	2	2	2	3	3
	Rödtunga	Nordsjön, Skagerrak, Kattegatt och östra Engelska kanalen	1	1	3	2	2
	Sill/Strömming	Höstlekande: Nordsjön, Skagerrak och Kattegatt, Östra engelska kanalen	2	1	1	3	1
	Sill/Strömming	Norsk vårlekande sill i Nordost atlanten och Arktisk	1	1		3	1
	Sill/Strömming	Vårlekande: Skagerrak, Kattegatt och v. Östersjön	2	3	3	3	3
	Skarpsill/Brisling/Vassbuk	Nordsjön, Skagerrak och Kattegatt	2	1	3	3	2
	Slätvar	Nordsjön, Skagerrak, Kattegatt och Engelska kanalen	1	2	2	1	2
	Torsk	Nordsjön, Engelska kanalen och Skagerrak - viking substock	2	2	3	3	3

	Torsk	Nordsjön, Engelska kanalen och Skagerrak - northwestern substock	2	2	3	3	3
	Torsk	Nordsjön, Engelska kanalen och Skagerrak - southern substock	2	2	3	3	3
	Torsk	Kattegatt	3	3	3	3	3
	Vitling	Skagerrak och Kattegatt	2	1	3	3	2
	Vitling	Nordsjön och Östra engelska kanalen	2	1	2	3	3
	Äkta tunga	Skagerrak, Kattegatt och v. Östersjön	2	3	3	3	3
Östersjön	Rödspätta	Kattegatt, Bälthavet och Öresund	2	3	2	2	3
	Rödspätta	Östersjön: 24–32	2	3	2	2	2
	Sill/Strömming	Bottniska viken: 30–31	2	2		3	3
	Sill/Strömming	Centrala östersjön, utom Rigabukten: 25–29, 32	1	3	3	3	3
	Skarpsill/Brisling/Vassbuk	Östersjön 22–32	1	1	3	3	3
	Torsk	Västra beståndet Östersjön, 22–24	2	2	3	3	3
	Torsk	Östra beståndet: 24–32	2	3	3	3	3

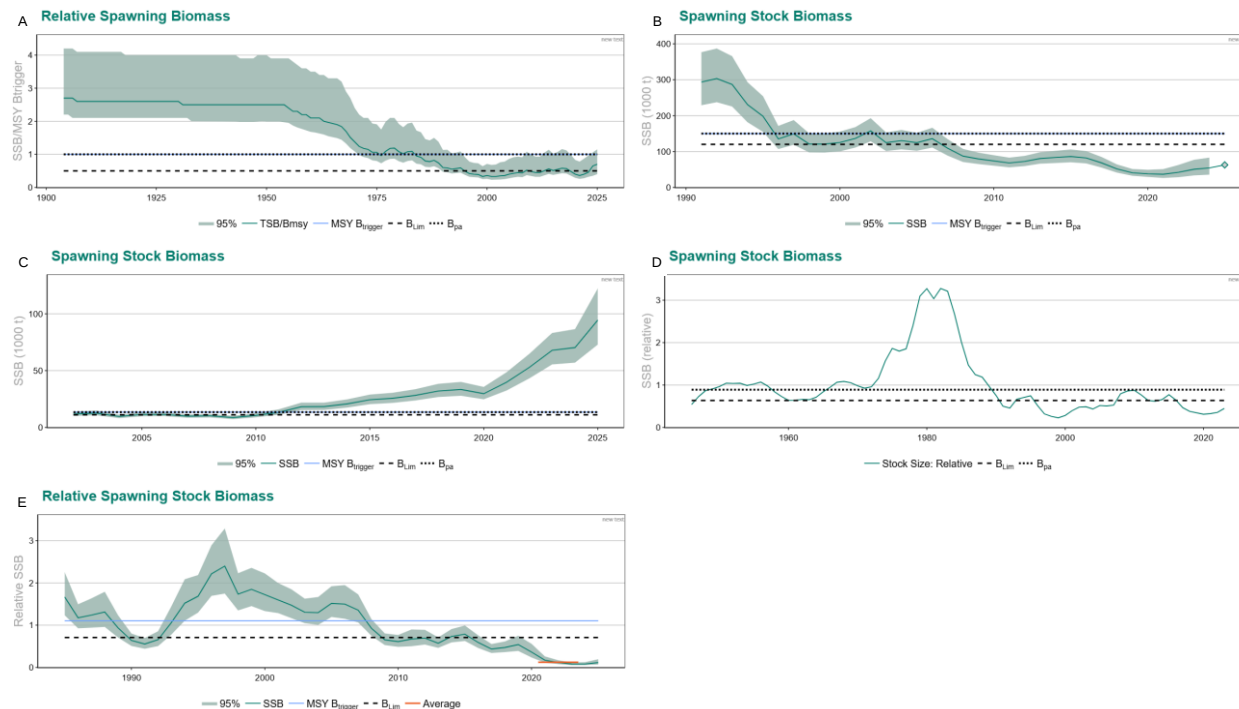
Parameter som inkluderas i detta utdrag:

- D4 Predation: Påverkan på naturlig dödlighet från andra predatorer så som säl och skarv (ej fisk) – 1: Ingen känd påverkan utifrån dietanalyser; 2: Möjlig påverkan men ej påvisad; 3: Predation som har sannolikt negativ påverkan
- D5 Övergödning: Den expertbaserade bedömningen baserar sig på information om vilka av arternas livsstadier som är beroende av livsmiljöer som drabbas av makroalgsblomningar eller syrebrist drivna av övergödning. Bedömningen utgår ifrån intensitet, konsekvens och konfidens – 1: Ingen känd påverkan; 2: Möjlig påverkan; 3: Sannolik påverkan
- D3 Kommersiellt nyttjade fiskar och skaldjur samt Åldersstruktur relativt förväntad vid $F = \frac{1}{2} F_{msy}$: Miljökvalitetsnorm C.3 integrerar indikatorerna F och SSB med ett kriterium för åldersstorleksstruktur vilket sammanvägt beaktas här. Indikatorn för åldersstruktur relaterar till förväntad åldersstruktur vid ett hållbart fiske (Griffiths m.fl. 2023). Tröskelvärde som används är det som Havs- och vattenmyndigheten har beslutat vara gällande inför Inledande Bedömningen 2024, d v s åldersstrukturen vid en fiskeridödlighet $F = \frac{1}{2} F_{msy}$, vilket bedöms för perioden 2016–2021) – 1: Fiskeridödligheten F är under, och lekbiomassan SSB är vid eller över referens-punkten för MSY. Ålders- och storleksstrukturen är mer naturlig än förväntad åldersstruktur vid nuvarande exploateringsmönster och en fiskeridödlighet $F = \frac{1}{2} F_{msy}$; 2: Beståndet bedöms fiskas hållbart, men fullständig skattning av F och SSB med referenspunkter saknas. Alternativt där F och SSB når sina referenspunkter men ålders- och storleksstrukturen indikerar en ökad risk för beståndet; 3: Fisketrycket är högre och/eller lekbiomassan är lägre än referens-punkten eller underlag för bedömning saknas (noteras i faktabladet). Ålders- och storleksstrukturen är påverkad men kan inte enskilt ge hög risk
- D4 Näringsvävar: Underlag för risker associerade med Miljökvalitetsnorm C.4 har främst hämtats från senaste Ecosystem Overview för Östersjön och Nordsjön (ICES 2022, 2024b). Ecosystem Overview beskriver de största belastningarna och de viktigaste näringsvävskomponenterna i respektive havsområdes ekosystem. Huruvida viktiga näringsvävsinteraktioner beaktas kommer från ICES beståndsrådgivning – 1: Arten har en förväntat liten betydelse som predator eller bytesfisk på ekosystemnivå; 2: Arten har viss betydelse som predator eller bytesfisk på ekosystemnivå, beaktad i förvaltning; 3: Arten har stor betydelse som predator eller bytesfisk, eller är dominerande men information saknas, eller obeaktad i förvaltning

Annex 2 Tidsserier Gråsäl och utvalda bytesfiskar



Figur 4. Historisk utveckling av gråsälpopulationen i Östersjöområdet över 120 år, från 1905 till 2025. Siffror fram till 2000 (röd linje) baseras på jaktstatistik och efter 2000 på årliga övervakningar av gråsäl i Östersjöområdet, samordnat av Helcom (Carroll m. fl. 2024)



Figur 5. Historisk utveckling av potentiella bytesarter för gråsäl. OBS, olika skalor för biomassa samt blandning av relativ biomassa ($SSB/B_{MSYTrigger}$) och faktisk biomassa (SSB). Datatillgång definierar längden av tidsserien. (A) Sill/Strömming, Egentliga Östersjön, her.27.25–2932; (B) Sill/Strömming, Västra Östersjön, her.27.20–24; (C) Rödspätta, Östersjön, ple.27.21–32; (D) Torsk, Östra Östersjön, od.27.24–32; (E) Torsk, Västra Östersjön, cod.27.22–24