

## Allmänt om påverkan på bevarandevärden och marin miljö

I arbetet med fiskereglering i marina skyddade områden har Havs- och vattenmyndigheten uppdragit åt SLU Aqua att ta fram ett underlag avseende hur fiske kan påverka marina livsmiljöer och arter. Det framtagna underlaget omfattar hela Sveriges havsområde och det finns därför beskrivningar i texten som inte direkt är tillämpliga på Egentliga Östersjön. Nedan finns en beskrivning delvis hämtat från SLU Aquas underlag och som legat till grund för bedömningen av behoven av detta och kommande förslag på regleringar.

Fiske kan påverka marina livsmiljöer på olika sätt. Dessa kan delas i tre huvudsakliga punkter:

- Fiskeredskapens påverkan på arter och livsmiljöer – fysisk störning,
- naturliga födovävar, och
- bifångster i fiske till exempel olika fiskarter, marina däggdjur och sjöfågel.

### **Fiskeredskapens påverkan på arter och livsmiljöer – fysisk störning**

Den fysiska interaktionen mellan fiskeredskap och havsbotten beror på redskapstyp och hur redskapet har riggats, med vilken kraft redskapet dras över botten samt hur bottenstratet är sammansatt. Effekten blir att sedimentet komprimeras, omblandas, förflyttas och resuspenderas, dvs uppslammas. Konsekvensen blir att komplexiteten av bottenhabitatet minskar genom att botten slätas ut och att strukturer som orsakats av naturliga eller biologiska processer, till exempel grävande djur, reduceras. Generellt är fysisk störning på bottenmiljöer störst för mobila redskap såsom bottenrålur. Dessa kan arealmässigt orsaka störst påverkan på grund av de avsevärt större "fotavtrycken" samt att redskapen är tunga och dras fram över substratet, jämfört med till exempel passiva redskap som kräftburar där lite eller inga effekter kan konstateras. Passiva redskap, särskilt sådana som fiskas i länkar kan dock orsaka skada på olika livsmiljöer, särskilt koraller och annan upprättstående fauna, om redskapen släpas efter botten till exempel vid hård väderlek eller om de fastnar och dras loss för bärgning.

De ekologiska effekterna av bottenrålning beror på intensiteten i fisket, dödligheten som orsakas av varje passage och återhämtningspotentialen för organismerna som påverkas. Den initiala påverkan, dvs. effekten av de första tillfällena som bottenrålningen sker, bedöms också vara de som orsakar mest konsekvenser för biodiversiteten. Detta är en effekt av att de känsligare arterna försvinner först och att de mer toleranta finns kvar och påverkas i mindre utsträckning av upprepade rålningar. Återhämtningstiden beror på tillväxt, rekrytering och invandring från kringliggande områden.

Bottenrålningen kan därmed minska biomassan och antal arter i bottenanknutna (bentiska) ekosystem samt förskjuta artsammansättningen mot kortlivade, mindre arter beroende på

skillnader mellan organismer i direkt dödlighet och återhämtningsförmåga. Förändrad artsammansättning på grund av bottentrålning kan därmed innebära konsekvenser för de ekosystemtjänster som bottenlevande organismer bidrar med.

Effekter på bentiska ekosystem av bottentrålning är komplexa och de inblandade mekanismerna är inte frikopplade från varandra. Indirekta effekter kan uppstå i form av förändringar i näringsväven till exempel genom att bottenlevande bytesdjur minskar i abundans, bentiska predatorer minskar i abundans om de fångas eller dör i fisket, förändrade födoförhållanden med döda eller döende djur i trålspåren eller via utkast från fiskefartygen, och att funktioner av habitaterna som skydd och/eller födosöksområden förändras. I ett vidare perspektiv kan art- och storleksselektivt överfiske av rovfiskar få s.k. "top-down" effekter i näringsvävar och med storskaliga konsekvenser i ekosystemen. Komplicerande är dock att alla dessa effekter kan pågå samtidigt och sker på olika skalor till exempel genom att fiskpredatorer rör sig över större områden än de mer stationära bottenlevande organismerna.

En kunskapssammanställning av indirekta ekologiska effekter av bottentrålning för fisk kom fram till följande slutsatser:

- Bottentrålningens påverkan sker främst genom att fiskarnas diet förändras och därmed kvaliteten på födan, påverkan är alltså inte relaterad till mängden intagen föda.
- Asätande till följd av utkast från bottentrålfiskefartyg bidrar endast marginellt till det årliga födointaget för bottenlevande fisk.
- Vissa plattfiskarter kan gynnas av en viss begränsad trålning på naturligt störda sandiga bottenar, troligen som en effekt av förändrad födosammansättning med ökad andel små havsborstmaskar i dieten, men missgynnas av bottentrålning på känsligare livsmiljöer som till exempel lerbottenar.
- Det finns mycket kunskap om komplexa habitats betydelse för olika fiskarter som gömslen för uppväxande fisk och födosöksområden för rovfiskar, men det finns få studier som specifikt undersökt effekterna av bottentrålning på tillgängligheten av habitat.

Genom att större rovfisk fortsatt fångas som bifångster i bottentrålfiske riktat mot deras bytesarter kan det också uppstå effekter i näringsväven för bottenorganismer. Ett exempel är fisket efter havskräfta, med bifångster av torsk som är predator på havskräfta. Utfiskning av rovfisk har kopplats till en ökning av bottenlevande kräftbestånd. Minskad predation och modellering av interaktionen mellan dessa arter visar på starka kopplingar, särskilt för kräftdjur om rovfiskar minskar kraftigt till följd av överfiske.

Studier i Kattgatt av diet och kondition i relation till trålningsintensitet för bottenlevande plattfisk (rödspotta, lerskädda och sandskädda) och havskräfta visar att förhållandet mellan tillgång på bytesdjur och tätheten av predatorerna är avgörande för födointag och kondition hos de fiskarter som är beroende av bottenorganismer som födoresurs, och att dessa förhållanden kan ändras beroende på hur intensivt ett område fiskas med bottentrål. En annan studie har också visat att plattfisk fortsatt kan fylla magen med föda i områden med hög trålningsintensitet men att fiskarnas kondition går ner, sannolikt som en följd av att mer energi måste läggas på att söka föda.

Resuspension, eller uppslamning, kallas den process där sedimentpartiklar från havsbotten virvlas upp och blandas med ovanliggande vattenmassor. I djupa havsområden är naturlig

resuspension orsakad av vågor och strömmar mycket liten men kan uppstå vid mycket kraftiga stormar. För svenska förhållanden, exempelvis i Östersjön, beskrivs detta sällan ske djupare än 50 – 70 m. Resuspension kan också skapas genom mänskliga aktiviteter såsom vid muddringsarbete och bottentrålfiske. Jämförelser mellan hydrodynamiska störningar av havsbotten med mekanisk störning av sedimentet på grund av bottentrålning i Nordsjön, Kattegatt och Östersjön visar att trålning kan generera mer resuspension än naturliga processer på djupare botten. Det största bidraget till resuspension från bottentrålning orsakas av det hydrodynamiska motståndet som uppstår i vattenmassan direkt ovanför botten när utrustningen dras fram genom vattenmassan, vilket har konsekvensen att sediment också kan spridas till omkringliggande områden. Resuspension av ackumulerat sediment som orsakas genom trålning kan leda till en minskad halt organiskt innehåll i ytsedimentet samt tillgängliggöra närsalter och gifter ackumulerade i sedimentet. Ökad suspension av partiklar i vattenmassan med förhöjd turbiditet (grumlighet) som följd kan medföra negativa ekologiska effekter på marin flora och fauna. Exempel på en sådan negativ effekt är reducerad överlevnad för ägg och larver hos fisk och evertebrater (ryggradslösa djur). Fiskar är känsliga för förhöjda halter av sediment i vattenmassan, särskilt under larvstadiet, på grund av att gälarna kan skadas.

För en mer ingående sammanställning av bottentrålningens effekter hänvisas till [Aqua reports 2018:7](#) Bottentrålning - effekter på marina ekosystem och åtgärder för att minska bottenpåverkan.

Fiskeredskapets effekter på livsmiljöer och listade skyddsvärda arter i svenska marina skyddsområden kan sammanfattas enligt följande:

- Minskad biodiversitet av bottentrålning
- Bottentrålning minskar biomassan och ändrar artsammansättningen och förändrar därmed födoresursen för fisk
- Passiva fiskeredskap särskilt om de sätts med länkar som kan skada känsliga organismer som till exempel koraller och svampdjurssamhällen
- Negativa effekter på ägg- och larvöverlevnad kan uppstå vid bottentrålning till följd av ökad resuspension av partiklar i områden med begränsad vattenomsättning.

### Naturliga födovävar

Fiske kan påverka födovävarnas sammansättning och funktion genom ett selektivt uttag av specifika arter och storlekar av fisk. Påverkan på målarterna för fisket kan i sin tur leda till att dessa arters bytesorganismer ökar eller att deras predatorer minskar, vilket kan ge återverkningar i ekosystemens funktion och motståndskraft mot förändringar.

Fiske som inriktas på större rovfiskar har visat sig kunna ge effekter på födovävarnas sammansättning och funktion, och bidra till att förstärka övergödningseffekter. I utsjöområden i Svarta havet, utanför Nova Scotia och i Östersjön har man kunnat visa att nedgången i rovfisk gett upphov till trofiska kaskader, dvs. planktonätande fisk har ökat, vilket minskat mängden djurplankton och ökat mängden växtplankton. Motsvarande mekanism verkar vara vanlig även i kustsystem, där minskad förekomst av rovfisk ger effekter på födoväven som medför att mängden trådalger ökar. Detta kan i sin tur minska förekomsten av habitatbildande vegetation och därmed försämra kvaliteten på dessa artrika och mycket produktiva livsmiljöer, och även ge upphov till återkopplingsmekanismer som gör att rovfiskens reproduktion försämras. Den här effekten av trofiska kaskader p.g.a. minskad förekomst av rovfisk har visat sig ha stor inverkan på de vegetationsklädda bottenarna både i Östersjön och Västerhavet. Effekten på livsmiljöerna av att

rovfisken försvinner kan vara kraftig, och i experimentella studier har man sett att den ger i stort sett lika starka effekter som övergödning. I Västerhavet hänger denna effekt främst samman med att torsken minskat i kustområden till följd av fiske, och i Östersjön kan effekterna knytas till nedgångar i både torsk, abborre och gädda.

Från studier av fiskefria områden, dvs. områden där inget fiske är tillåtet, vet man att även relativt små stängda områden kan ge positiva effekter på bestånd inom områdena, genom ökade tätheter och biomassor, liksom ökad medelstorlek på fisk och kräftdjur. Förutom att de storvuxna individerna ofta har en viktig strukturerande effekt på ekosystemet så är de också viktiga för beståndens reproduktion eftersom stora individer producerar betydligt fler och mer livskraftiga avkommor än mindre artfränder. För Östersjön har man kunnat visa på positiva effekter av små fiskefria områden (1–4 km<sup>2</sup>) på bestånden av rovfiskar som abborre, gädda och gös, och att tydliga effekter kan ses redan efter några få års fredning. Även i Skagerrak har man sett positiva effekter av små kustnära fiskefria områden på den viktigaste rovfisken torsk, vilket tyder på att små fiskeförbudsområden faktiskt kan ge positiva lokala effekter på födovävar och vegetationsklädda bottenar.

Man kan också få negativa födovävseffekter av ett omfattande fiske på små pelagiska arter, framför allt på fåglar och däggdjur som är beroende av de pelagiska fiskarna som bytesdjur. För fiskätande fågel, främst alkfåglar, har man sett att minskad bytestillgång till följd av ett pelagiskt fiske kan minska fåglarnas häckningsframgång. Även för däggdjur, som sälar och valar, finns studier som visar på negativa effekter av fiske på pelagiska arter. Effekterna kan uppstå både genom att tillgången till de viktigaste bytesarterna minskar, och genom mer komplexa effekter som gör att bytesfiskarna blir magrare och därmed har ett lägre näringsinnehåll. Kunskapsläget gällande den här typen av indirekta effekter på fiskätande fåglar och däggdjur är relativt svagt, delvis beroende på att sambanden är komplexa och att det är svårt att koppla parametrar som kondition och reproduktionsframgång till födotillgång för arter som födosöker över stora havsområden. I Östersjön har man dock sett en koppling mellan födotillgång och reproduktionsframgång hos sillgrissla. Samtidigt visar miljöövervakningen att både gråsäl och vikare blir magrare över tid, vilket man har kopplat till födobrist och därmed en koppling till storskaligt pelagiskt fiske. Dessa studier visar att tillgången till pelagisk fisk kan påverka populationer av både fåglar och däggdjur i Östersjön, och att fisket därmed potentiellt kan påverka populationerna negativt.

## **Bifångster av marina däggdjur, sjöfågel och fisk**

### *Tumlare*

Populationen av tumlare i Östersjön uppskattades senast 2011-2013 och då till endast 497 individer (SAMBAAH 2016). Tumlar är listad som "Critically endangered" av IUCN och Helcom. Alla medlemsstater runt Östersjön klassificerar också populationerna som "Unfavourable-bad" enligt de senaste tre rapporteringarna i rapporteringen enligt artikel 17 i art- och habitatdirektivet. Flera hot har identifierats för tumlarna i Östersjön och de som rankas högst är dödlighet till följd av bifångster, miljögifters påverkan på reproduktion samt störningar av undervattensljud från seismiska undersökningar, militära sonarer och sprängningar. Den mycket låga populationstätheten tillsammans med liten observatörstäckning gör att bifångstrapporteringen blir obefintlig. En frånvaro av rapporterade bifångster kan dock inte användas som ett mått på att det inte finns någon bifångstdödlighet. Den potentiella bifångstdödligheten för tumlarpopulationen i

Kattegatt- och Bälthavet, beräknades 2014 till mellan 0,41–0,66 %. Resultatet antyder att det är sannolikt att bifångsterna i denna region är <1 % av populationen. Detta är under gränsen för bifångstdödliggighet enligt ASCOBANS . Enligt en ICES-rapport (2016) kan fiskeansträngningen emellertid vara underskattad eftersom ansträngningar från mindre fartyg inte är fullt representerade i analysen.

Risikanalys där intensiteten i garnfisket jämförs med tumlarnas distribution antyder hög risk för bifångster av tumlare t.ex. vid Hoburgs bank och Midsjöbankarna, och kustnära i Nordvästra Skånes havsområde och vid Stora Middelgrund. På den danska sidan av Stora Middelgrund har ett stort antal bifångster rapporterats i april 2014 och 2015 av ett garnfiskefartyg utrustat med övervakningskamerasystem.

I en studie 1999 undersöktes bifångst av tumlare i flera olika typer av danskt garnfiske i Nordsjön, Skagerrak, Kattegatt, Öresund, Östra Östersjön och Västra Östersjön. Huvuddelen av bifångsterna inträffade i garnfisken efter torsk, rödspätta, piggvar och sjurygg. Bifångst av tumlare i den södra centrala delen av Kattegatt beräknades till 0,029 individer per kilometer garn per dygn, under perioden 1992 till 1998. Fiske med stormaskiga garn efter torsk, sjurygg och plattfisk har också i andra studier visat sig vara redskap med hög bifångstrisk för tumlare. Flera studier bekräftar att bifångsterna ökar med större garnstorlek i fiskenäten.

#### *Möjliga åtgärder*

Risk för bifångst i fiskeredskap och tumlarnas utbredning har använts för att modellera och förutsäga riskområden. Modellerna visar också att risken för bifångst varierar säsongsmässigt i Kattegatt, Bälten och Öresund. Att beskriva och analysera den rumsliga upplösningen i fiskeverksamhet för mindre fartyg som fiskar med garn är dock problematiskt p.g.a. att svenskt fiske endast redovisar medelpositioner per dag för sina redskap och danskt fiske endast vilken ICES ruta (30 X 30 Nm) de varit verksamma i. Modellerna indikerar att förbud mot garnfiske i områden med hög täthet väsentligt minskar risken för bifångst av tumlare (van Beest m.fl. 2017). En annan åtgärd, eller komplettering till områdesskydd för att minska bifångster, är användning av pingrar på garnen. En pinger är ett akustiskt larm som avger högfrekvent undervattensbrus i syfte att skrämja bort tumlare från garn och därmed minska risken för bifångst. Flera studier visar minskade bifångster av tumlare vid användning av pingers.

År 2015 använde nio svenska fiskare pingers frivilligt i torskgarnfiske i Öresund. Studier har visat att aktiviteten hos tumlarna minskas i närheten (inom hundratals meter) av aktiva pingers men ökar igen när de är inaktiva.

I en studie av Friis (2017) fanns det ingen indikation på tillvänjning av ljudet från pingers i den fyra månader långa studien. En längre studie, som sträcker sig över flera år, i nordöstra Amerika nådde samma slutsats. En farhåga som inte undersökts är dock om ett utbrett pingersanvändande kan leda till att tumlare överger till exempel viktiga födosöksområden. ICES (2020) har nyligen till EU lämnat råd om skydd och bevarande av tumlare i Östersjön som innehåller en kombination av permanenta stängningar för alla garnfisken, säsongsstängningar och i västra Östersjön att alla garnfisken utrustas med pingers.

### *Sjöfågel*

I en studie från 2004 uppskattades att cirka 18 000 fåglar drunknar i nät som används av svenska fiskare varje år i västra Östersjön och Kattegatt. Risken för att fastna i nät är särskilt hög för dykande arter som alkor och dykänder, medan arter som födosöker i ytan är mindre utsatta. En översyn av dödligheten i sjöfåglar i nät uppskattade att mellan 100 000–200 000 fåglar dör årligen i nätfisken i Östersjön och Nordsjön. Dödligheten i näten beräknades överstiga hållbar nivå för två av tre analyserade arter (bergand, sillgrissla och alfågel), vilket kan leda till populationsminskningar på lång sikt. En nyligen sammanställd nioårig studie med kameraövervakning av danskt nätfiske i Öresund visade att den vanligaste arten som bifångades var ejder, följt av sillgrissla och storskarv, vilka tillsammans utgjorde > 90 % av bifångsterna. Bifångsterna var koncentrerade till höst och vinter med en topp i november och de spatiala mönstren visade att ejder fångades grunt och alkor på djupare vatten, medan storskarv troligen födosökte kring garnen oberoende av djup och habitat. En jämförelse av bifångster i norra Atlanten i nätfisket efter sjurygg visar stora skillnader mellan länder, troligen som en följd av både distributionsmönster av sjöfågel, täckningsgrad av observationer i fisket, men också metoder för datainsamling där frivillig rapportering av fiskare sker i Norge, oberoende observatörer på Island och videokameror i Danmark. Högst antal bifångster per resa hade Island med 2,43 fåglar jämfört med Norge 0,44 och Danmark 0,39. Sjuryggfisket är jämförbart såtillvida att det sker med stormaskiga nät i kustzonen och det visar motsvarande arter som generellt ses i nätfisket, dvs. att risken för bifångst är störst för alkor som sillgrissla, tordmule och tobisgrissla, samt dykänder särskilt ejder och skarvar.

### *Möjliga åtgärder*

Det finns få exempel på framgångsrika åtgärder som reducerar bifångster av sjöfågel. En undersökning visade att paneler som synliggjorde näten reducerade bifångster av alkfåglar med 70-75 % utan att medföra minskad fångst av målarterna av fisk. Andra studier visar dock att dykänder (alfågel och svärta) inte reagerar på paneler i Östersjön. Andra åtgärder som föreslagits är att ersätta nät med långrev eller burar. Risk för bifångster i långlinefisken finns dock men då mer för fiskätande fåglar. Områdesskydd i tid och rum där nätfisket regleras har potential, givet att bifångsterna ser olika ut under olika delar av året och fördelar sig till olika riskområden. Förutsättningen för att sådana regleringar är framgångsrika är att det fiske som regleras kan bedrivas och ge god ekonomi under de perioder när fiske tillåts.

### *Fisk*

Fångst och efterföljande återutsättning förekommer för flera fiskarter i svenska vatten och kan ha flera orsaker, till exempel:

- Oavsiktlig bifångst av icke målarter i yrkesfisket (inklusive hotade arter)
- Oavsiktlig bifångst av icke målarter (och livsstadier) i fritidsfisket
- Utkast av målarter (till exempel olaglig s.k. "high grading" eller utkast av fångst som överstiger tilldelade kvoter)
- Avsiktlig fångst och utsättning så kallad "catch and release". En stor andel av fångsterna i det svenska fritidsfisket återutsätts (Tabell 2)

I många fall är effekterna av återutsättning okända. Vissa arter är troligen relativt tåliga för fångst och efterföljande utsättning medan andra har hög dödlighet. Även inom en och samma art

varierar förmodligen mortalitetsfrekvenser beroende på bl. a. redskapstyp, tid utanför vattnet, hantering och fångstdjup (till exempel barotraumatiska effekter). I vissa fall kan frivilliga eller reglerade lindrande metoder öka överlevnaden. Lindrande metoder kan innefatta ändrad återutsättningsmetodik till exempel där vikter används för att återutsättningen ska ske djupt, användande av "fiskvänliga" redskap såsom hullingfria krokar, eller tidsbegränsade fiskeförbud under lektid. Indirekta effekter som inte är direkt dödliga är ofta svåra att kvantifiera, men kan ändå ha en stor effekt för vissa arter. Ett exempel på sådana effekter är fångstinducerad nedkomst hos elasmobrancher (broskfiskar) som föder levande ungar. Det finns inga exempel från svenska vatten där fångstinducerad nedkomst har undersökts, men ett antal rödlistade arter av broskfisk till exempel pigghaj och de mindre vanligt förekommande arterna gråhaj och sillhaj har nära släktingar där sådana effekter är kända. Alla dessa arter får relativt få ungar och har lång dräktighetstid. Därför innebär fångstinducerad nedkomst en stor negativ effekt för honans investering och kan leda till negativa rekryteringseffekter på populationsnivå.

### Yrkesfiske

Det licensierade fisket (yrkesfisket) är ålagda att rapportera fångsten, antingen via fiskeloggbok eller kustfiskejournal. Kravet på att föra fiskeloggbok gäller i huvudsak fiskefartyg med längd >10 meter och alla fartyg som fiskar med trål eller not- eller vadredskap. I Östersjön finns även ett krav på att fartyg med en längd från 8 meter som fiskar efter torsk ska föra fiskeloggbok. För fartyg med längd >12 meter gäller dessutom att de ska vara försedda med ett satellitövervakningssystem (VMS – Vessel Monitoring System) som skickar positionsangivelser till Havs- och vattenmyndigheten med en ungefärlig frekvens av en sändning per timme.

I samband med tidigare arbete kring fiskereglering i marina skyddade områden har man sett behov av att utöka positionsnoggrannheten för fartyg som fiskar inom eller i anslutning till ett urval av marina skyddade områden. För dessa områden har krav på s.k. AIS, Automatic Identification System, införts vilket innebär att man, för att få fiska i dessa områden behöver vara utrustad med AIS för att möjliggöra en realtidsbevakning över samtliga fiskefartyg i områdena.

I fiskeloggbok lämnas uppgifter för varje enskild fisketur. Kustfiskejournal förs av den som bedriver fiske i havet med stöd av fiskelicens men som inte ska föra fiskeloggbok. Rapportering via kustfiskejournalen sker vanligtvis per månad, men vid fiske av vissa arter ska uppgifterna lämnas inom två dygn. I både loggbok och journal ska redskapens position anges, men detta efterlevs inte alltid vad gäller kustfiskejournalerna, utan i stället anges landhamnen. Det finns därför en osäkerhet i den rumsliga fördelningen av fångsterna redovisade med kustfiskejournal.

Den geografiska noggrannheten i fiskets rapportering skiljer sig alltså åt beroende på den typ av rapporteringssystem som används, vilket i sin tur är beroende av fartygsstorlek.

Rapporteringsskyldigheten är dessutom beroende av vilken övergripande typ av redskap som används. I fiske med passiva redskap (exempelvis garn, burar och fällor) rapporteras en mittposition för redskapen. Använder fiskaren ett aktivt redskap (exempelvis en trål eller not) så ska varje fiskeansträngning (till exempel startpositionen på ett tråldrag) rapporteras. Positioner rapporteras till noggrannhet av hela grader och minuter, vilket motsvarar en ungefärlig yta på knappt 1 km x 2 km.

För att uttala sig om yrkesfiske inom ett godtyckligt valt område så kan man generellt säga att ju större området är desto mindre blir effekten av den (specifika) noggrannheten i rapporteringarna. Samtidigt gäller att ju större fartyg som fiskar, desto mer geografiskt precis information samlas in.

Då det svenska fisket längs hela kusten dessutom i princip är uppdelat på så sätt att trålning och aktivt fiske sker i utsjön eller yttre skärgården och fisket i innerskärgården domineras av fiske med passiva redskap, ökar osäkerheten om var fisket bedrivs ju närmare in mot kusten som fisket sker.

Möjligheten att genom statistisk modellering förutspå olika typer av fisken är starkt beroende av både detaljerad djupinformation och substrat- och habitatinformation. Båda dessa viktiga variabler saknas för stora delar av svenska kusten, särskilt i Östersjön. Denna typ av modellering blir därför med nödvändighet också art- och redskapsspecifik. Dessutom saknas, med några få undantag, strukturerade oberoende observationer från fisket, vilket också krävs i framtagandet av modeller.

Beskrivningen av yrkesfisket inom och kring de områden som beskrivs här sker därför enligt följande princip.

- För fiske rapporterat i loggboken: Artspecifika landningar 2015-2019 per redskapskategori summeras i ett GIS-lager per område, samt inom en buffertzona på 1 km kring området (definierat som närområdet). Detta för att utesluta att loggboksrapporteringar inte är med på grund av "flikighet" av områden och för att ta hänsyn till den inneboende noggrannheten i rapporteringen. Antalet aktiva fiskare under tidsperioden anges också.
- För fiske rapporterat i kustfiskejournal: Artspecifika landningar 2015 – 2019 per redskapskategori summeras inom en buffertzona av 10 km kring området (definierat som det större området). Antalet aktiva fiskare anges under tidsperioden inom buffertzonen.
- Satellitbaserade data (VMS) visualiseras i kartmaterialet i den mån det finns tillgängligt, för att ytterligare förtydliga och bekräfta eventuellt fiske i eller kring områdena. VMS-data är filtrerade till fiskerispecifika fartintervall samt i vissa fall även filtrerade för avstånd till hamnar eller trålområden för att utesluta positioner som härrör från fartygstransport till och från fiskeplatser.

I tolkningen av resultatet är det viktigt att tänka på att fångstsiffror och närvaro av vissa typer av redskap är en indikation på fiske inom områden, inte en exakt beskrivning av det faktiskt förekommande fisket. Det svenska fiskerapporteringsystemet, med kustjournal och loggbok, ger en betydligt bättre rumslig bild över yrkesfisket jämfört med övriga EU-länder. Detta beroende på kravet om noggrann rapportering av enskilda fiskeansträngningar (som beskrivs ovan) men en viss felrapportering, alternativt felavläsningar förekommer, och ett fåtal positioner kan exempelvis hamna på land. I analysen används data utan korrigeringar av de olika typer av fel som kan förekomma.

I kartbilder har en mindre slumpfaktor lagts till varje enskild positionsangivelse för att underlätta visualiseringen. Kartmaterialens källor är Havs- och vattenmyndigheten, ICES (Internationella havsforskningsrådet) samt Sjöfartsverket (för havsgränser).

## **Fritidsfiske**

Sedan 1985 råder det fritt fiske med handredskap längs hela den svenska kusten samt i de fem stora sjöarna så länge rådande bestämmelser följs såsom till exempel minimått och fredningstider. Med vissa undantag är det dessutom tillåtet att fritidsfiska med mängdfångande redskap (maximalt 180 meter nät) längs kusten, men också här tillkommer olika områdesvisa bestämmelser och regleringar. Alla regler gällande fritidsfiske längs kusten och i de fem stora



sjöarna finns samlade på svenskafiskeregler.se. Då fritidsfisket inte är ålagt att rapportera sitt fiske är underlagen vad gäller fritidsfiskets omfattning och fångster bristfälliga. Det mest omfattande underlaget utgörs av uppgifter som Statistiska centralbyrån (SCB), på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten, årligen samlar in via en omfattande enkätundersökning. På nationell nivå fångar undersökning väl in fritidsfiskets omfattning men, trots det stora antalet enkäter (ca 19.000 under år 2018), är estimaten på mindre geografiska skalor och på artnivå behäftade med stora osäkerheter. Det totala antalet fiskedagar utmed svenska kusten och i havet under 2018 uppgick till knappt 3 miljoner och den totala behållna fångsten till ca 2 700 ton. Flest antal fiskedagar och störst behållen fångst under 2018 gjordes i mellersta Östersjön. Antalet fiskedagar, total fångst och behållen fångst varierar påtagligt mellan olika områden (Tabell 2).

	<b>Bottniska viken</b>	<b>Mellersta Östersjön</b>	<b>Södra Östersjön</b>	<b>Öresund</b>	<b>Kattegatt</b>	<b>Skagerrak</b>	<b>Totalt</b>
Fiskedagar	718 301	1 143 857	197 707	181 352	128 396	492 116	2 861 729
Total fångst	1 106 949	2 735 020	354 735	1 355 229	509 765	798 210	6 859 909
Behållen fångst	386 862	777 933	95 437	643 236	208 868	615 875	2 728 212

Tabell 2. Fiskedagar, total fångst (kg) och behållen fångst (kg) i svenskt fritidsfiske (handedskap och mängdfångande redskap) längs kust och i hav under 2018.