

Faktablad – Resultat från övervakningen av kustfisk 2020:4

Västra Hanöbuktens kustvatten - Åhus 2015–2019



Anna Lingman, Noora Mustamäki, Staffan Persson & Jens Olsson

Faktablad – Resultat från övervakningen av kustfisk 2020:4

Västra Hanöbuktens kustvatten - Åhus 2015–2019

Författare: Anna Lingman, Noora Mustamäki, Staffan Persson &
Jens Olsson

Omslagsfoto: Anna Lingman

Miljöövervakning på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten
Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser

Öregrund 2020

Innehållsförteckning

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	5
SAMMANFATTNING	1
BAKGRUND.....	3
OMRÅDESBESKRIVNING.....	4
Provfiskeplats	4
Områdesskydd och mänsklig påverkan.....	4
Rekryteringsmiljöer	4
Karta över provfiskeområdet med provfiskestationer	5
RESULTAT FRÅN KUSTFISKÖVERVAKNINGEN	6
Temperatur, salthalt, siktdjup och syrgashalt.....	6
Fisksamhällets struktur och funktion	8
Artsammansättning.....	8
Totalfångst.....	9
Diversitet	11
Stor fisk	12
Mesopredatorer	13
Rovfisk.....	14
Trofisk medelnivå.....	14
Kondition, tillväxt och ålder hos skrubbskädda och torsk	15
Yttre fysiska avvikelser	20
FAKTA PROVFIKET I VÄSTRA HANÖBUKTEN	24
LÄSTIPS	25

Sammanfattning

- Provfisken med Nordiska kustöversiktsnät har utförts i Västra Hanöbuktens kustvatten utanför Åhus i oktober–november månad under åren 2015–2019.
- De vanligaste arterna (i antal) i provfiskefångsten var sill (37 procent), torsk (32 procent) och rötsimpa (14 procent).
- Totalfångsten i provfisket minskade mellan åren 2015-2018, men 2019 fångades åter ett större antal fiskar.
- Torsk var den vanligaste rovfisken i provfiskefångsten.
- Totalt har 29 arter fångats i provfisket under de fem år som provfisket pågått. Artsammansättningen varierar med djup. Torsk dominerar på 10–20 meters djup, medan sill och skrubbskädda är talrikast på 0–3 meters djup.
- Temperaturen vid fisket har minskat över tid. Salthalten har legat på en jämn och förväntad nivå på cirka 7 promille under alla år. Siktdjupet var stort under 2015–2017 och 2019, mellan 6,5 och 8,7 m. År 2018 var siktdjupet endast 1,5 m. Detta beroende på stort utflöde av humusrikt vatten från Helge å och starka vindar. Syrgashalten var i medel per djupstratum 5-8 mg/liter under 2015-2018, men något högre (11-13 mg/liter) under 2019.
- Diversiteten i fisksamhället under 2015–2019 liknade den som observerats under tidigare provfisken i området, och var likartad eller något lägre än i andra provfisken längs den svenska Östersjökusten.
- Fångsten av stor fisk (>30 cm) och rovfisk var störst på de djupaste stationerna (10–20 m), vilket beror på att förekomsten av torsk var störst i detta djupintervall. Fångsten av stor fisk under 2015 tyder på ett bra år med större fångster och grundare djuputbredning jämfört med både tidigare och senare undersökningar och år. Låga torskfångster bidrog till att fångsterna av rovfisk och stor fisk var låga under 2016–2019, och de lägsta värdena uppmättes under provfisket 2019.
- Mesopredatorer, de fiskar som återfinns mellan rovfiskar och växtätare i näringsväven, utgjorde 20–43 procent (i antal) av den totala fångsten. Den största andelen fångades 2016 då fångsten av rötsimpa var stor.
- Den trofiska medelnivån har varierat mellan 3,6 och 4,0 vilket är jämförbart med andra provfisken utförda under hösten längs den svenska kusten och tidigare provfisken i området.
- Konditionen hos skrubbskädda var under 2019 lägre, men med större variation, än vid provfiskena 2015-2018. Skrubbskäddans kondition var lägre för hanar än för honor. Medellängden på de fångade skrubbskäddorna har varierat mellan 19–23 cm och inga förändringar har skett i längd vid given ålder mellan 2015–2019. Dataunderlaget är dock litet och det är därför svårt att dra några slutsatser. De flesta

- skrubbskäddor som fångats var ett eller två år gamla. Den äldsta skrubbskäddan fångades år 2015 och den var 19 år gammal.
- Konditionsfaktorn för torsk under 2019 låg i medel under gränsvärdet för god kondition, men över gränsvärdet för låg kondition. Inga skillnader i kondition mellan könen eller mellan torsk av olika storlek kunde observeras. Under 2019 hade 8 procent av torsken en konditionsfaktor som klassas som hög samt 24 procent en konditionsfaktor som klassas som låg, vilket är den högsta siffran i provfiskets tidsserie. Den låga konditionen är inte avvikande jämfört med torsk fångad i andra studier i södra Östersjön. Medellängden hos torsken i provfisket har legat mellan 34–35 cm. Torsken uppvisar inga förändringar i längd vid given ålder mellan år. Den äldsta torsken i provfisket var 10 år gammal (2015), men de flesta torskar har varit mellan 1 och 5 år gamla.
 - Sammantaget visar provfiskefångsterna under 2015–2019 inga större förändringar i fisksamhällets struktur jämfört med tidigare utförda undersökningar i Västra Hanöbukten under åren 2012–2014 eller i andra delar av Södra Östersjöns kustområden under åren 2014–2015. Det finns dock en tendens till att indikatorerna "stora fiskar" och "stor torsk" minskat över tid, och de lägsta värdena för dessa indikatorer observerades under 2019.
 - Förekomsten av yttre fysiska avvikelser hos fisken bedöms under 2019 åter vara något förhöjd i jämförelse med andra motsvarande kustområden.
 - Slutsats: Denna rapport visar att det finns viss mellanårsvariation i kustfisksamhällets sammansättning och struktur i Västra Hanöbuktens kustområde, men få trender har statistisk signifikans. Tillståndet för fisken vid Åhus tycks inte avvika nämnvärt från andra liknande kustområden i södra Östersjön, men jämförelsedata från längre bak i tiden än 2010-talet saknas. Tillståndet för fisken i Hanöbukten bedöms inte som tillfredsställande men då inga tydliga avvikelser finns från andra kustområden i Södra Östersjön, har orsakerna till detta sannolikt sitt ursprung i en större och mer omfattande miljöförändring än den som skett lokalt i Hanöbukten.

Bakgrund

Under åren 2010 och 2011 kom det rapporter från allmänheten och lokala fiskare om att de inre delarna av Hanöbukten tidvis uppvisat problem med låg förekomst av fisk, sårskador på fisk och dålig vattenkvalitet. Det bedömdes därför att det fanns ett behov av undersökningar med fokus på sambandet mellan fiskbestånd, fiskhälsa och miljöfarliga ämnen i Hanöbukten, något som inte tidigare täckts av befintlig övervakning i området. Regeringen beslutade därför att genom ett regeringsuppdrag under tre års tid (2015–2017), utreda Hanöbuktens miljöproblem med fokus på att undersöka eventuella samband mellan miljöfarliga ämnen och fiskhälsa). Havs- och vattenmyndigheten fick i uppdrag att under tre år genomföra ett program för att övervaka miljön i Hanöbukten. Uppdraget utfördes av Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, (kustfisk bestånd), Statens veterinärmedicinska anstalt, SVA, (sårskador), Naturhistoriska riksmuseet (miljögifter) och Göteborgs universitet (fiskhälsa).

Den slutliga rapporten ([Miljön i Hanöbukten 2015–2017 – finns det ett samband mellan tillståndet för fisken, dess hälsa och belastningen av miljöfarliga ämnen?](#)) för hela regeringsuppdraget finns att tillgå på Havs- och vattenmyndighetens hemsida [https://www.havochvatten.se/hanobukten-2015–17](https://www.havochvatten.se/hanobukten-2015-17). Provfisket i Västra Hanöbukten har sedan fortsatt med samma metodik under 2018 och 2019 inom ramarna för den nationella miljöövervakningen.

Detta faktablad redogör för resultaten från provfisken i Västra Hanöbukten (utanför Åhus) som utförts under hösten 2015–2019 av Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser, Kustlaboratoriet. Provfisket i Västra Hanöbukten är ett så kallat kallvattensfiske och utförs med Nordiska kustöversiktsnät varje år i oktober eller november då vattentemperaturen sjunkit till cirka 12 grader C eller kallare. Provfisket sker på djupstratum 0–3, 3–6 meter, 6–10 och 10–20 meter. I rapporten utesluts resultat från enstaka nät som störts av till exempel storm, drivalger, maneter, fågel eller säl. Småväxta arter och mindre individer av samtliga arter anses inte fångas representativt i redskapet och ingår därför inte i beräkningarna i faktabladet. Storleksgränsen för liten fisk är satt till 12 cm vid fiske med Nordiska kustöversiktsnät. Fisksamhällets tillstånd har utvärderats med hjälp av ett antal indikatorer på samhälls-, populations- och individnivå. Resultaten från provfiskena 2015–2019 har i den här rapporten jämförts med tidigare provfisken utförda med liknande eller samma metodik; Listerlandet 2012 och 2015, Åhus 2013, Stenshuvud 2014, samt med pågående provfisken som har annan metodik men som utförs under samma tid på året. Längd per ålder för torsk och skrubbskädda jämförs också med data från trålundersökningar gjorda i södra Östersjöns utsjö.

Under "Fakta om provfisken i Västra Hanöbukten" finns mer information om var du kan hitta underlag som mer i detalj beskriver metodik, beräkningsmetoder och urvalskriterier för indikatorer. Där finns också information om hur du kan göra egna utdrag ur databasen där data från kustfiskövervakningen finns lagrad.

Områdesbeskrivning

Provfiskeplats

Provfisket är utfört i de västra delarna av Hanöbukten, inom vattenförekomsten "Västra Hanöbuktens kustvatten", Skåne län och Kristianstad kommun. Kustvattentypen är Skånes kustvatten.

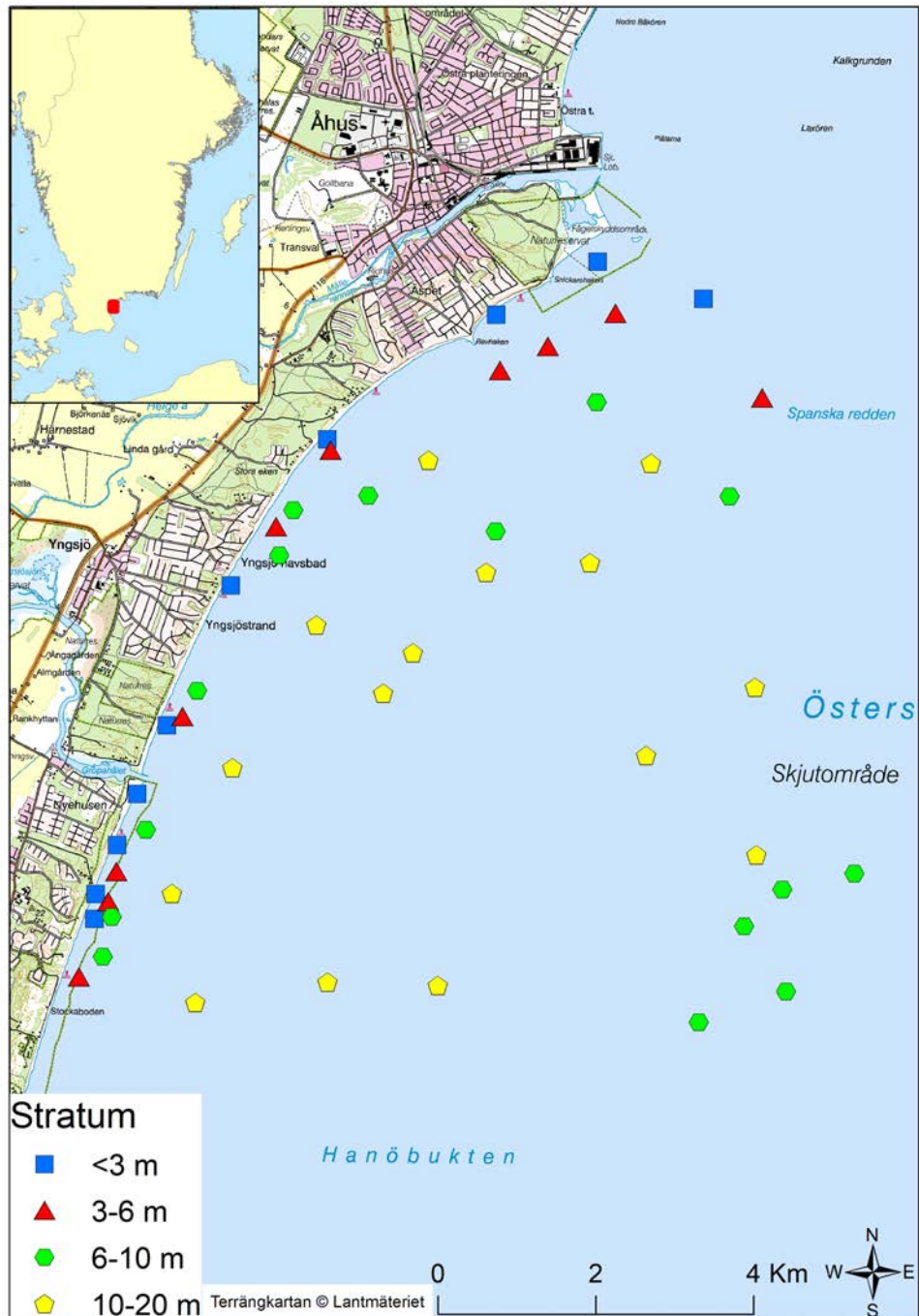
Områdesskydd och mänsklig påverkan

I Västra Hanöbuktens kustvatten mynnar två större vattendrag, Helge å och Skräbeån samt ett antal mindre vattendrag. Flera kommunala reningsverk i Simrishamn, Kivik, Bromölla, och Sölvesborg, samt industrierna Stora Enso Nymölla och Kiviks musteri har direktutsläpp i kustområdet. De miljöproblem som finns i området kan främst kopplas till övergödning, miljögifter och främmande arter. Det bedrivs även ett småskaligt kustnära yrkesfiske och ett yrkesmässigt utsjöfiske i området. Den ekologiska statusen i kustområdet är klassad som otillfredsställande. Den kemiska statusen i området uppnår heller inte god status då extrapolering baserad på data från närliggande vattenförekomster tyder på att halterna av kvicksilver och bromerade flamskyddsmedel (polybromerade difenyletrar) överskrider gränsvärdena. Kvicksilvret kommer främst från atmosfärisk deposition. I närheten av provfiskeområdet finns flera Natura 2000-områden.

Rekryteringsmiljöer

Ett flertal inventeringar av lekområden för i första hand abborre och gädda har under senare år utförts i regi av Länsstyrelsen i Blekinge. Dessa visar att gädda leker som mest 4 km från kustmynnande vattendrag och föredrar grunda kustområden med ett vattendjup av ca 3 m. Det finns förekomst av gäddyngel vid Skräbeån, men leken tycks vara ovanlig längre söderut. Abborre leker helst i vågskyddade grunda områden med låg salthalt och hög temperatur, gärna nära vattendrag. Dessa förutsättningar finns inte i det provfiskade området och inventeringar kring Skräbeån har visat låga resultat av abborryngel. Skräbeån är däremot känd som ett viktigt lekområde för sik. Den inre delen av Hanöbukten utgör ett viktigt uppväxtområde och födosöksområde för torsk och plattfisk.

Karta över provfiskeområdet med provfiskestationer



Resultat från kustfiskövervakningen

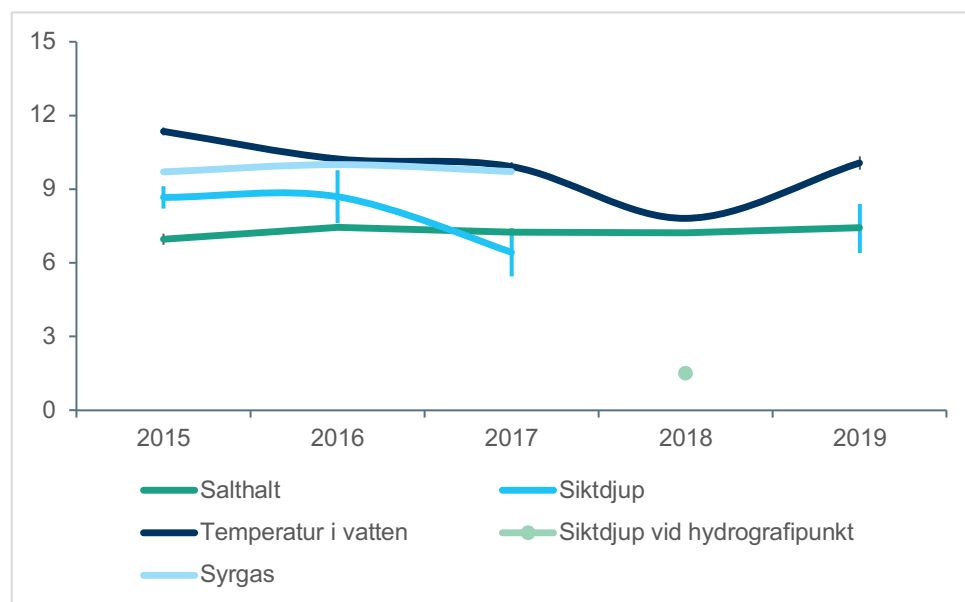
Temperatur, salthalt, siktdjup och syrgashalt

Vattentemperatur, siktdjup och salthalt i kustområden varierar naturligt mellan år och kan påverka artsammansättningen och mängden fångst i provfisket.

Medeltemperaturen under provfisket har varierat mellan 8 och 11 grader C under de fem undersökta åren, med de lägsta temperaturerna under 2018 (figur 1). De uppmätta temperaturerna är typiska för årstiden och området.

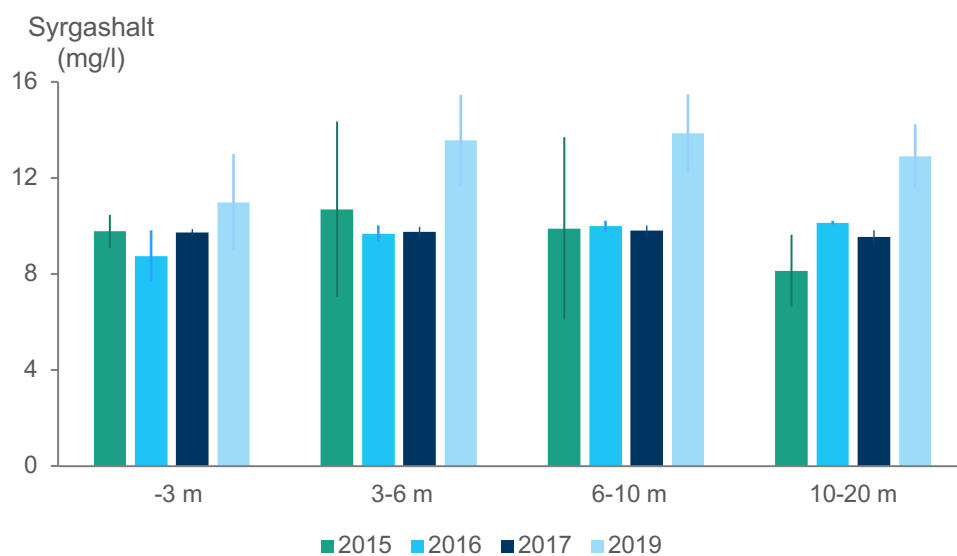
Medelsalthalten vid botten har legat runt cirka 7 promille under åren, med det högsta värdet på 7,5 år 2016 (figur 1). De uppmätta salthalterna är typiska för området. Variationen i salthalt mellan stationer och även för en viss station beror främst på avståndet till och flödet från Helge å som späder ut vattnet med sitt sötvattenutflöde.

Siktdjupet har mätts vid varje fiskad station, utom för 2018 då siktdjupet endast togs på en punkt representativ för de fiskade stationerna. Siktdjupet under 2015–2017 var stort, och varierade mellan 6,5 och 8,7 meter. På grund av västliga vindar år 2018 och stort flöde från Helge å som för med sig mycket humusrikt, brunt vatten så var siktdjupet bara 1,5 m samtliga provfiskade dagar under detta år.



Figur 1. Temperatur, siktdjup och salthalt (medelvärden) under provfisket. Temperatur och salthalt har mätts i bottenvattnet vid varje station vid läggning av redskapen, utom 2018 då siktdjupet togs vid en för dagen central hydrografipunkt. Vertikala linjer anger 95 % konfidensintervall.

Vid provfiskena under 2015–2017 var syrgaskoncentrationen i bottenvattnet god på de flesta fiskade stationer (8–11 mg/liter)(figur 2). 2018 erhöles inga data för syrgas. Under fisket 2019 var syrgashalterna i genomsnitt 11–13 mg/liter, med de högsta värdena på 3–10 meter och de lägsta på 0–3 meters djup. Dessa höga koncentrationer är en följd av låga vattentemperaturer och att vattnet var väl omblandat, vilket styrks av de små skillnaderna i temperatur och salthalt mellan djupstrata. Under 2015 uppvisar värdena en större variation och värden från en dags fiske har tagits bort från analysen, eftersom problem uppstått med provtagningsapparaturen och värdena inte var pålitliga. För bara 4 värden av totalt 138 ligger syrgashalten under 5 mg/liter vilket är en gräns då tecken för syrebrist uppträder hos fisk.



Figur 2. Syrgashalt (mg/l) på botten vid provfiskade stationer fördelade på djupstrata 2015–2017 och 2019. Från 2018 finns inga uppgifter om syrgashalter på grund av fel på mätinstrumentet. Felstaplarna visar 95 % konfidensintervall.

Fisksamhällets struktur och funktion

Artsammansättning

Sammantaget för de fyra undersökta åren har totalt 28 arter fångats i provfiskeområdet Västra Hanöbukten, Åhus. Den vanligaste arten i fångsten (i antal) var sill (37 procent), följd av torsk (32 procent) och rötsimpa (14 procent) (figur 3). Därefter följde skrubbskädda¹ och tobiskung. Av de 28 arterna var samtliga individer av svartmunnad smörbult (*Neogobius melanostomus*), svart smörbult (*Gobius niger*), större ringbuk (*Liparis liparis*) och tångspigg (*Spinachia spinachia*) mindre än 12 cm, och därför ingår de inte i de indikatorbaserade analyserna. Lax (*Salmo salar*) och mindre havsnål (*Nerophis ophidion*) fångades vid störda stationer och ingår därför inte i analyserna. Löja (*Alburnus alburnus*) har fångats, men den har antingen fångats på en störd station eller varit för liten. Totalt ingick därmed 21 arter i de indikatorbaserade analyserna (tabell 1). Under fisket 2019 fångades fem helt nya arter – makrill, lax, mindre havsnål, svart smörbult och den främmande arten svartmunnad smörbult. Vid fisket 2019 fångades 17 arter vilket var det största antalet arter under de år provfisket har utförts. Flera av arterna vid provfisket i Åhus förekom endast i enstaka exemplar.

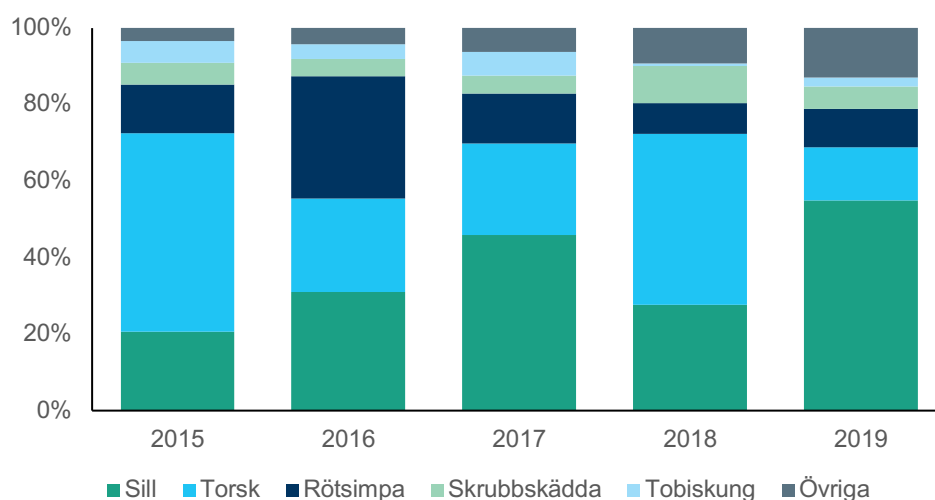
Sill har inte tidigare fångats i så stora tätheter som 2019, då åtta sillar per nät och natt fångades, vilket utgjorde 55 procent av fångsten.

Artsammansättningen vid provfisket varierade med djupet (figur 4). Torsk var mest förekommande på 10–20 m djup och förekomsten minskade sedan med minskat djup. Sillen uppvisar det motsatta, med störst fångster på 0–3 meters djup. Rötsimpan fångades mest frekvent på 0–6 meters djup. Fångsten av skrubbskädda var jämnt fördelad mellan djupintervallen.

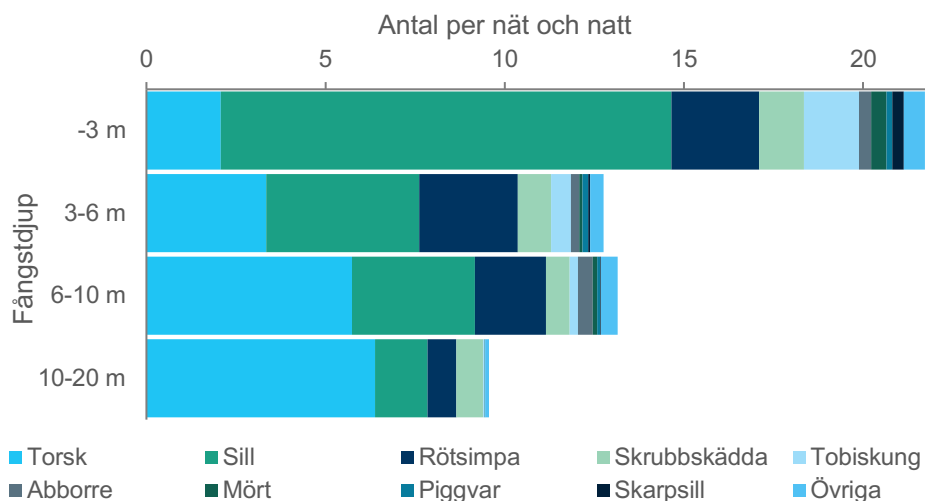
Artantalet var högst på de grundaste stationerna (18 arter), och minskade sedan med ökat djup (16 i 3–6 m, 15 i 6–10 m och 9 arter i 10–20 m).

Vitling och torsk finns med på ArtDatabankens rödlista 2020 över hotade arter i kategorin sårbar och vimma under kategorin nära hotad (tabell 1). Antalet arter i fångsten under 2015-2019 avviker inte från vad som noterats i tidigare undersökningar i området.

¹ Skrubbskädda förekommer i två delpopulationer, den pelagiskt lekande *Platichthys flesus flesus* och den demersalt lekande *P. flesus solem dali*. I Hanöbukten dominerar *P. flesus flesus*. Se lästips för mer information.



Figur 3. Procentuell andel av den totala fångsten (antal per nät och natt) vid provfisket under 2015–2019 för de fem vanligaste arterna samt övriga arter.



Figur 4. Förekomst av de nio mest förekommande arterna samt övriga arter vid de fyra olika djupintervallen (1–3 m, 3–6 m, 6–10 m, 10–20 m) i Västra Hanöbukts provfiskeområde. Figuren presenterar medeltal över åren 2015–2019, baserat på antal fiskar per nät och natt.

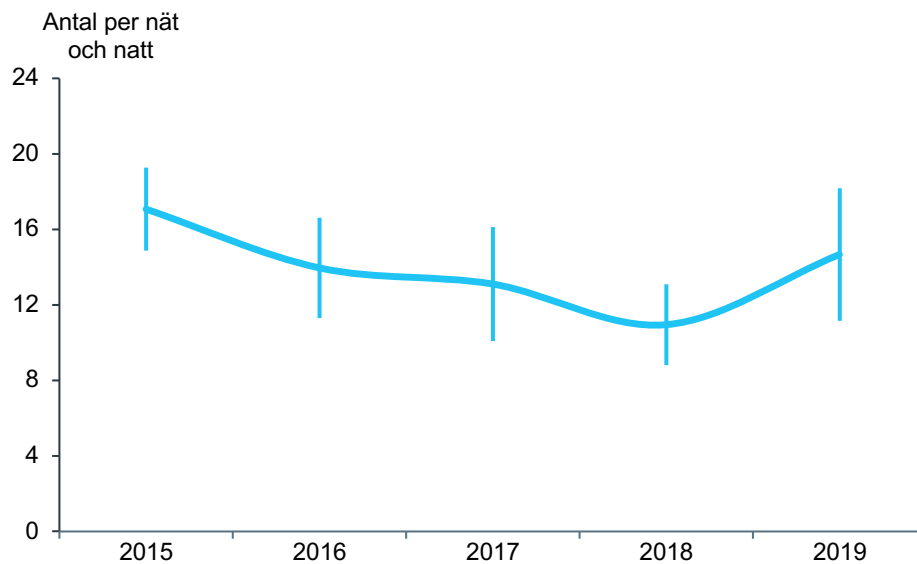
Totalfångst

Den totala förekomsten av fisk ger ett mått på fisksamhällets storlek, vilket påverkas av till exempel födotillgång, klimat, säsongstemperatur och dödlighet från fiske och naturlig predation.

Totalfångsten i provfisket i Västra Hanöbukten minskade mellan åren 2015–2018, men under 2019 så bröts den nedåtgående trenden då nästan 15 fiskar per nät och natt fångades (tabell 1, figur 5). Den lägre vattentemperaturen vid provfisket under 2016–2018 jämfört med 2015 kan sannolikt delvis förklara de minskande fångsterna eftersom fisk rör sig mindre i kallt vatten och då har mindre risk att fångas i fiskeredskap. Under 2019 var vattentemperaturen under provfisket högre än under 2018. Totalfångsten över tidsperioden ligger

på en liknande nivå som i provfisken utförda inom forskningsprojektet Inspire i andra områden i Södra Östersjön, och tidigare fisken i Västra Hanöbukten.

Den enda art som uppvisar en signifikant förändring av fångst över tid är oxsimpan där fångsterna under de senaste två åren varit högre än föregående år, men dataunderlaget består av fyra fångade individer, varför resultatet ska tas med försiktighet.



Figur 5. Fångst, antal per nät och natt, av alla fiskarter under 2015–2019. Vertikala linjer anger 95 procent konfidensintervall.

Tabell 1. Lista över arter som förekommit i provfisket i Åhus. "Medelfångst" anger medelfångsten av arten för samtliga år. Färgerna indikerar hur vanlig arten varit ett visst år, jämfört med dess förekomst under samtliga år (mörk färg = högre förekomst, vit = ingen förekomst). Arterna är sorterade så att arter som ökar mest återfinns i den övre delen av tabellen och arter som minskar mest i den nedre delen. Även svartmunnad smörbult, svart smörbult, större ringbuk och tångspigg har fångats i provfisket, men dessa har exkluderats eftersom fiskarna varit mindre än 12 cm. Medelfångst är baserad på antal per nät och natt. "Status" beskriver klassningen i ArtDatabankens rödlista 2020. "Trend" anger om förändringen är statistiskt säkerställd ($p < 0,05$).

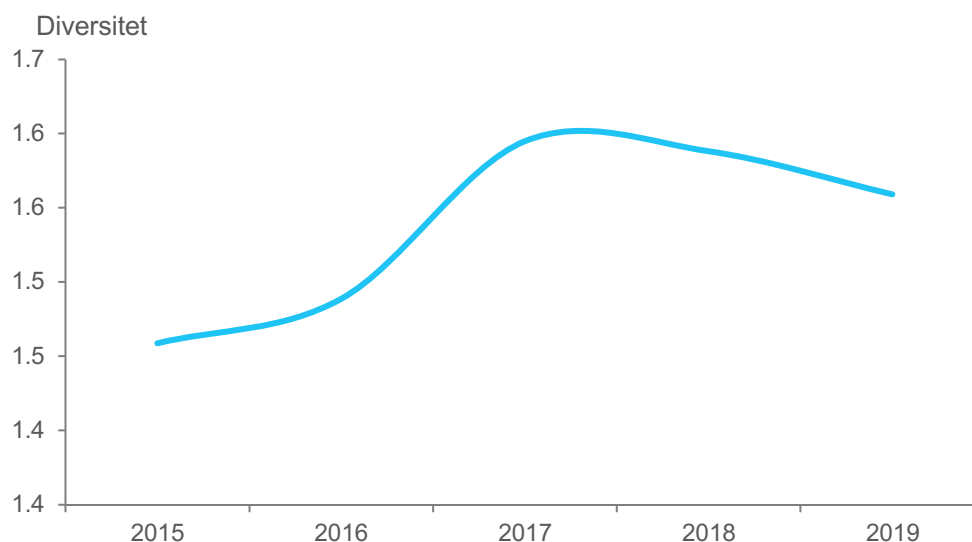
Art	Medelfångst	2015	2016	2017	2018	2019	Trend	Status
Sill <i>Clupea harengus</i>	5,04							
Abborre <i>Perca fluviatilis</i>	0,23							
Skrubbskädda <i>Platichthys flesus</i>	0,85							
Kusttobis <i>Ammodytes tobianus</i>	0,08							
Mört <i>Rutilus rutilus</i>	0,14							
Skarpsill <i>Sprattus sprattus</i>	0,09							
Vitling <i>Merlangius merlangus</i>	0,07							
Oxsimpa <i>Taurulus bubalis</i>	0,02							
Rödspätta <i>Pleuronectes platessa</i>	0,06							
Gös <i>Sander lucioperca</i>	0,01							
Vimma <i>Vimba vimba</i>	0,02							nära hotad
Makrill <i>Scomber scombrus</i>	<0,01							
Öring <i>Salmo trutta</i>	0,02							
Gråsej <i>Pollachius virens</i>	0,01							
Björkna <i>Abramis bjoerkna</i>	0,01							
Tobis (kust-/hav-) <i>Ammodytes sp.</i>	0,02							
Braxen <i>Abramis brama</i>	0,00							
Piggvar <i>Scophthalmus maximus</i>	0,11							
Tånglake <i>Zoarces viviparus</i>	0,07							
Tobiskung <i>Hyperoplus lanceolatus</i>	0,52							
Rötsimpa <i>Myoxocephalus scorpius</i>	2,18							
Torsk <i>Gadus morhua</i>	4,42							sårbar
Totalfångst (antal per nät och natt)	14,1	17,0	14,6	13,1	10,9	15,0		
Totalt antal arter	14	12	10	15	15	17		

Diversitet

Shannon-Wieners diversitetsindex beskriver mångfalden i fisksamhället baserat på antalet arter och hur mängden fisk fördelar sig mellan arterna. Indexet är högt i områden som är artrika och områden där fördelningen i förekomst är jämn mellan arter. I områden med ett fåtal arter eller med en stark dominans av enstaka arter är indexet lågt.

Diversiteten i provfiskena i Västra Hanöbukten har legat konstant runt 1,5 (figur 6). Indexet är något högre under 2017–2019 jämfört med 2015 och 2016

då fångsterna av torsk var relativt stora. Dessa värden är mycket lika de värden som observerades vid de tidigare provfiskena i området. För jämförelse med andra delar av den svenska Östersjökusten kan två långa tidsserier användas som referens. I ett höstprovfiske i Muskö, Stockholms län, har diversitetsindexet varierat mellan 0,9 och 1,8 under tidsperioden 1992–2017. I ett annat provfiske under hösten i Kvädöfjärden, Östergötlands län, har diversitetsindexet i genomsnitt legat på 1,8 och varierat mellan 1,0 och 2,1 under åren 1992–2018. Dessa fisken är utförda med en annan typ av provfiskenet och är således inte fullt ut jämförbara med provfiskena i Västra Hanöbukten, men indikerar att diversiteten i det provfiskade fisksamhället i Västra Hanöbukten inte skiljer sig nämnvärt från andra områden eller tidigare undersökningar.



Figur 6. Diversiteten i provfiskefångsten. Diversiteten är beräknad som Shannon-Wieners diversitetsindex för hela fångsten och har därför inget spridningsmått.

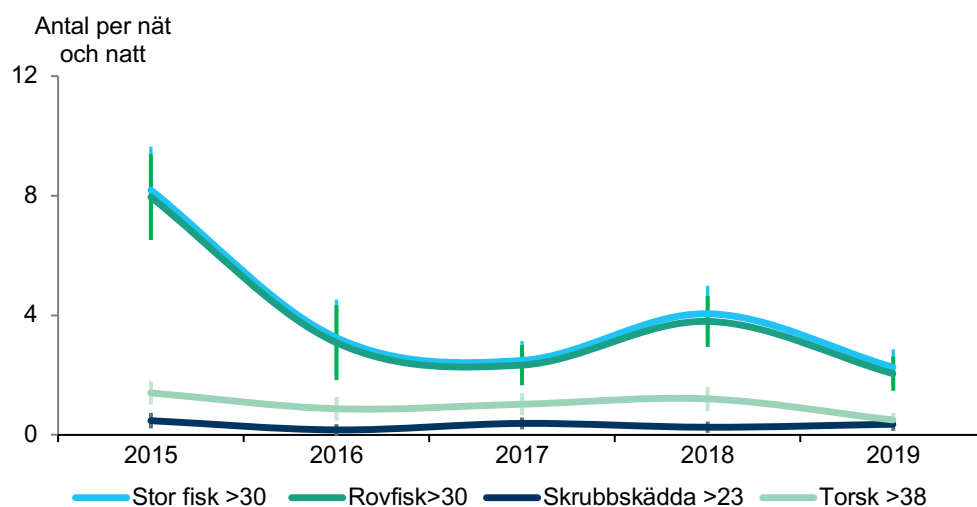
Stor fisk

Stora individer är särskilt viktiga för reproduktion i fisksamhället och de utgör ofta en målgrupp för fiske. Ökad förekomst av stora individer kan indikera bättre förutsättningar för tillväxt eller ett lägre fisketryck. I denna rapport räknar vi individer större än 30 cm som stora fiskar. För torsk och skrubbskädda beräknas även fångsten av individer som är större än minimimåttet inom yrkesfisket för landning av respektive art. I Östersjön är minimimåtten 23 cm för skrubbskädda och 38 cm för torsk.

Fångsten av fiskar större än 30 cm dominerades av torsk (99 procent) (figur 6). Detta gör att fångsten av stora rovfiskar är i det närmaste identisk med den för fiskar över 30 cm, då torsken är en rovfisk. Av den totala torskfångsten under 2015–2019 var 86 procent större än 30 cm. Förutom torsk fångades ett fåtal individer större än 30 cm av arterna skrubbskädda, rötsimpa, sill, piggrvar, makrill, mört, rödspätta, tånglake, vitling, öring, tobiskung och braxen.

Det fångades fler stora fiskar per nät och natt under fisket 2015 (8,2) än under senare års provfisket och jämfört med tidigare undersökningar i Hanöbuktsområdet. 2019 fångades det lägsta antalet stora fiskar i provfiske-serien. De högsta antalen stora fiskar fångades i de två djupaste djupintervallen och det minsta antalet på 0–3 m djup. Detta beror på att torsk framförallt fångades på större djup. Att fångsten av stor fisk var högre 2015 beror på de stora fångsterna av torsk även på grunda stationer under detta år.

I genomsnitt fångades mellan 0,2 och 0,5 skrubbskäddor >23 cm per nät och natt (figur 6). I genomsnitt fångades mellan 0,5 och 1,4 torsk >38 cm per nät och natt, med det lägsta värdet uppmätt 2019.



Figur 6. Fångst, antal per nät och natt, av stora individer fisk totalt (större än 30 cm), stora rovfiskar totalt (större än 30 cm), stora torsk (större än 38 cm) och stora skrubbskäddor (större än 23 cm). Vertikala linjer anger 95 % konfidensintervall.

Mesopredatorer

Mesopredatorer utgör de fiskar som återfinns mellan rovfiskar och växtätare i näringsväven. De konsumerar oftast djurplankton eller bottendjur som i sin tur livnär sig på växtplankton och fastsittande alger. En måttlig förekomst av mesopredatorer kan indikera balans och fungerande trofisk reglering.

De arter i Västra Hanöbukten som räknas till mesopredatorerna är mer kustbundna arter som mört, tånglake, skrubbskädda, simpor, braxen och tobisarter. Pelagiska arter som sill, skarpsill och makrill ingår inte i gruppen mesopredatorer i detta faktablad.

I provfisket i Västra Hanöbukten utgjorde mesopredatorerna cirka 25 procent av den totala fångsten (figur 7). 2016 avvek med 43 procent mesopredatorer. År 2016 var fångsten av mesopredatorer cirka 16 individer per nät och natt, men från och med 2017 har fångsterna legat runt 3 individer per nät och natt. Av mesopredatorerna dominerar rötsimpan och de höga fångsterna av arten under 2016 förklarar varför fångsten av mesopredatorer avviker just detta år (se figur 3).

Rovfisk

Rovfiskar har en viktig funktion i den marina födoväven och är ofta attraktiva arter för fisket. Ökad förekomst av rovfisk kan indikera att det finns lämpliga rekryteringsmiljöer, låg fiskeridödlighet och låg predation från toppkonsumenter som säl och skarv. En låg eller minskande förekomst av rovfisk kan indikera ett högt fisketryck och obalans i näringskedjan.

Under åren 2016-2019 fångades cirka 3,5 rovfiskar per nät och natt (figur 7). De utgör cirka 25 procent av provfiskefångsterna dessa år. Att fångsten och andelen av rovfisk var låg under dessa år speglar de relativt låga torskfångsterna. År 2015 var fångsten mer i paritet med tidigare provfisken i området och låg på 8,9 rovfiskar per nät och natt. Rovfiskar utgjorde 52 procent av totalfångsten under 2015.

Torsk stod för cirka 97 procent av rovfisken under provfiskeåren 2015-2018. Vid fisket 2019 utgjorde torsken dock bara 70 procent av rovfisken och abborre för en större del än tidigare år, 23 procent. Övriga rovfiskar som fångades var piggvar, vitling, gråsej och gös.

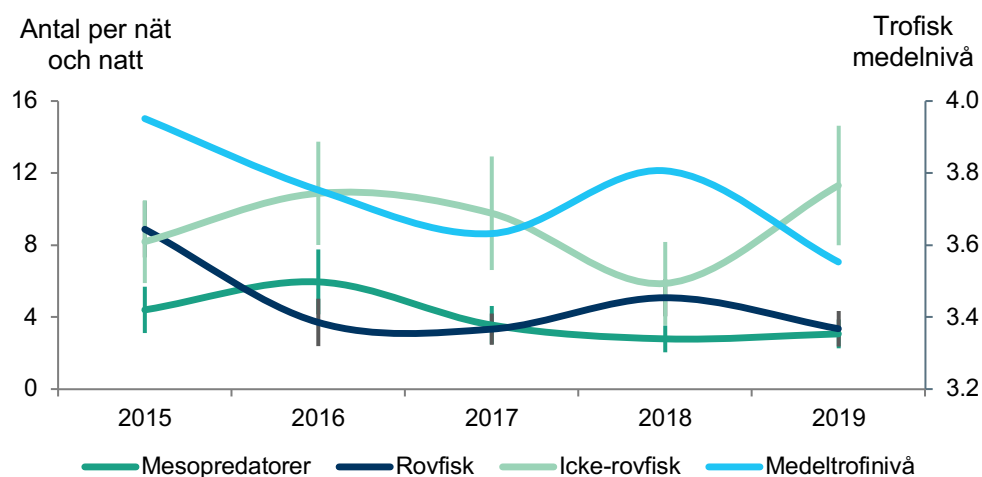
Fångsten av icke-rovfiskar uppvisar ett speglat förhållande till rovfiskar med låga nivåer då fångsten rovfisk är hög och tvärtom, vilket kan indikera betydelsen av interaktioner artgrupperna emellan för deras respektive förekomst.

I gruppen icke-rovfiskar ingår samtliga arter i gruppen mesopredatorer plus alla andra arter som inte är rovfiskar, däribland sill och skarpsill. Kurvorna för mesopredatorer och icke-rovfiskar uppvisar ett liknande mönster och ett motsatt förhållande i fångstmängd även här tyder på interaktioner även mellan rovfisk och gruppen mesopredatorer.

Trofisk medelnivå

Trofisk medelnivå är ett index som speglar förhållandet mellan fiskar med olika födoval i fisksamhället. Varje art har tilldelats ett värde som speglar dess nivå i näringskedjan; arter som livnär sig på växtplankton får ett lågt värde medan stora rovfiskar som äter andra fiskar får ett högt värde. De enskilda arternas trofiska nivåer samt andelar i fångsten sammanvägs till ett trofiskt index för hela fångsten.

Den trofiska medelnivån i provfisket i Västra Hanöbukten har varierat mellan 3,6 och 4,0 (figur 7), där det lägre värdet återfanns 2019. Den trofiska medelnivån styrs framför allt av förekomsten av torsk som har ett trofiskt värde på 4,4. Det kan jämföras med provfiskena i Muskö och Kvädöfjärden där den trofiska medelnivån ligger över fyra i båda områdena. Den trofiska medelnivån i tidigare provfisken i Västra Hanöbukten ligger på samma nivå som de utförda mellan 2015–2018.



Figur 7. Fångst, antal per nät och natt, av rovfiskar, icke-rovfiskar och mesopredatorer och trofisk medelnivå. Vertikala linjer anger 95 % konfidensintervall. Den trofiska medelnivån är ett index och visas på den högra y-axeln. Indexet har inget spridningsmått eftersom det beräknas över hela fångsten.

Kondition, tillväxt och ålder hos skrubbskädda och torsk

Fiskens tillväxt påverkas starkt av förhållandena under tillväxtperioden som vattentemperatur, födotillgång, fiske och naturlig predation.

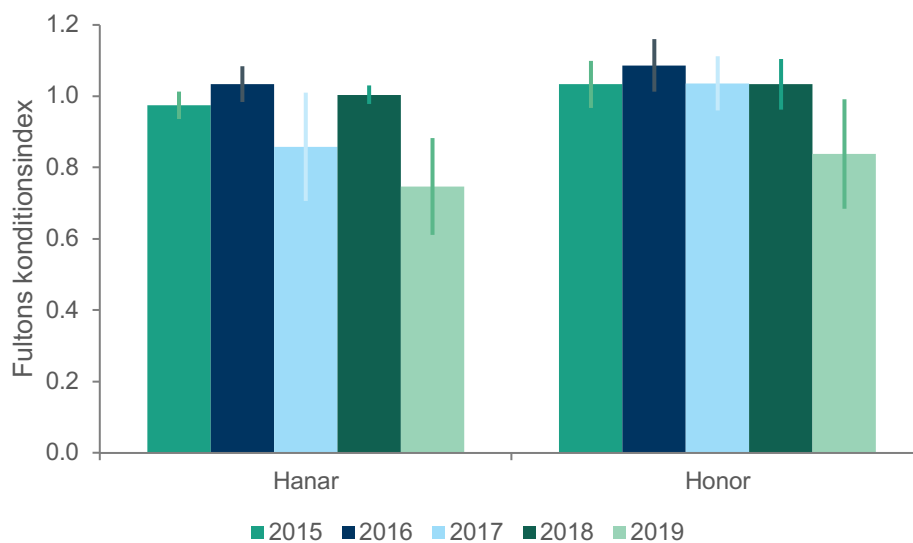
Åldersbestämningen av fisken görs genom att räkna årsringar på otoliter (hörselstenar) från skrubbskädda och torsk från provfisket.

Kondition skrubbskädda

Det finns idag ingen vedertagen gräns för vad som kännetecknar god kondition hos skrubbskädda. Konditionen anges som Fultons konditionsfaktor ($100 \cdot \text{somatisk vikt} / \text{längd}^3$). I den somatiska vikten exkluderas vanligtvis mage och tarm.

I medel låg konditionsfaktorn hos skrubbskäddor i provfisket i Västra Hanöbukten under 2015–2018 på 0,97 för honor och 0,89 för hanar (figur 8). Skrubbskäddorna fiskade 2019 hade det lägsta indexet hittills i tidsserien: 0,84 för honorna och 0,75 för hanarna. Eftersom värdena baseras på ett litet underlag och dessutom alla storlekar av skrubbskädda är siffrorna osäkra. Värdena för 2017, 2018 och 2019 är därtill inte helt jämförbara med tidigare års värden då även levern togs bort vid mätning av somatisk vikt under 2017 och 2019 medan gonaderna togs bort under 2018, något som inte gjorts de tidigare åren. Värdena för 2017–2019 är således något lägre än det skulle ha varit med levern och gonaderna. Överlag indikerar resultaten låg kondition hos skrubbskäddan i Västra Hanöbukten.

Tidigare jämförelser av konditionsfaktor mellan skrubbskäddor i provfisket i Västra Hanöbukten och andra områden i Östersjön visar inte på några större skillnader, men är något lägre i Västra Hanöbukten om man bara jämför med andra områden där den utsjölekande skrubbskäddan (*Platichthys flesus flesus*) dominerar.

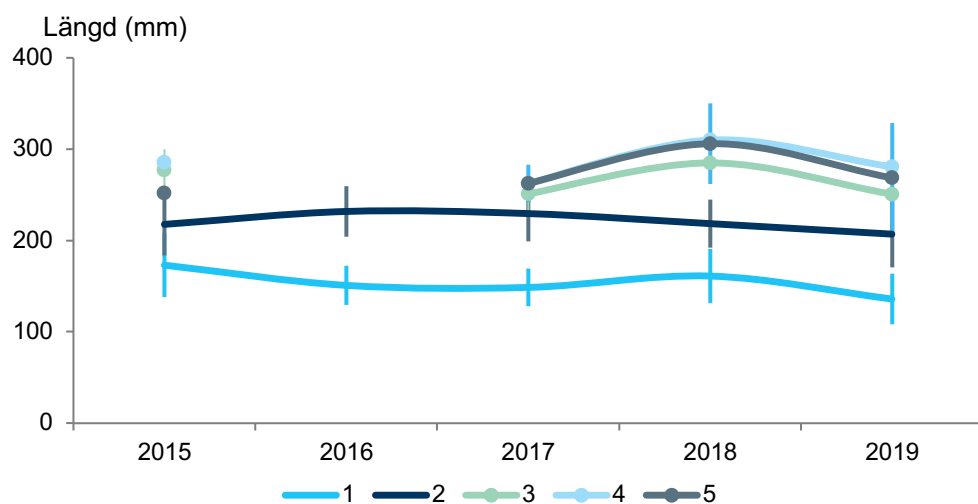


Figur 8. Fultons konditionsindex (2015–2016 beräknat med somatisk vikt exklusive mage och tarmar, 2017 och 2019 exklusive lever, mage och tarmar, och 2018 exklusive mage, tarmar och gonader) hos hanar och honor av skrubbskädda under provfiskeperioden 2015–2019 i Västra Hanöbukten. Staplarna anger medelkonditionen av alla fångade skrubbskäddor och felstaplarna 95 % konfidensintervall.

Medellängd per ålder hos skrubbskädda

Storleken på skrubbskäddan som fångades i provfiskena under 2015–2019 var mellan 8 och 37 cm. Medellängden varierade mellan 19 och 23 cm under åren.

Ett-, två- och treåriga skrubbskäddor var cirka 15 cm, drygt 20 cm, respektive 25–30 cm långa (figur 9). Inga signifikanta skillnader i längden vid en viss ålder observeras. Data för ett- och tvååringar baseras på 67 respektive 47 fiskar, medan bara 11 eller färre fiskar har fångats av de äldre individerna. Den äldsta skrubbskäddan fångades år 2015 och var 34 cm lång och 19 år gammal. I jämförelse med skrubbskädda fångad i trålundersökningar i södra Östersjöns utsjö, är fiskarna från provfisket i Västra Hanöbukten något mindre vid given ålder. Hanarna har en lägre medellängd per ålder än honorna men denna skillnad är inte statistiskt säkerställd.



Figur 9. Medellängd av skrubbskäddor åldrar 1–5 år från Västra Hanöbukten åren 2015–2019. Vertikala linjer anger 95 % konfidensintervall.

Kondition torsk

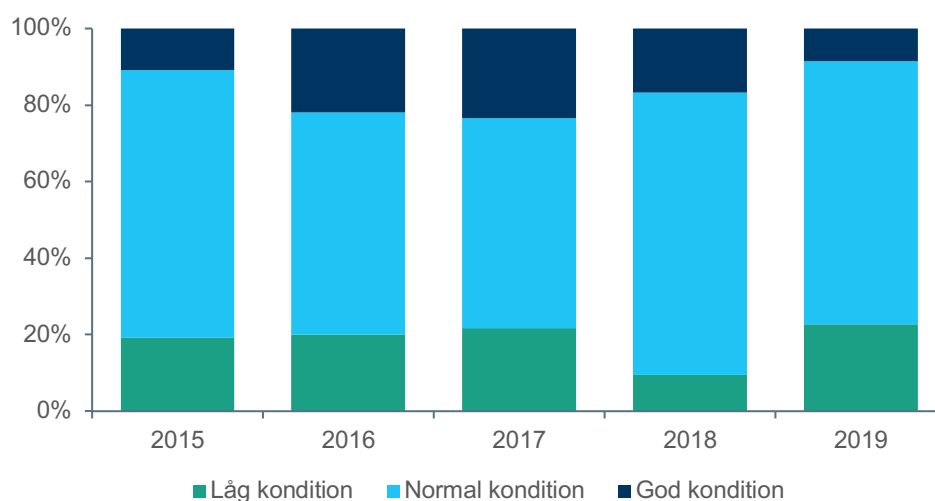
Under provfiskeperioden 2015–2019 togs det individprover på 666 torsk i Västra Hanöbukten (tabell 2, figur 11). Medelvärden för Fultons konditionsfaktor ($100 \cdot \text{totalvikt} / \text{längd}^3$) hos de provtagna torskarna visas i tabell 3. En konditionsfaktor för torsk (baserad på totalvikt) lägre än 0,8 anses vara låg, och högre än 1,0 hög. Under provfisket i Västra Hanöbukten varierade konditionsfaktorn i medeltal runt 0,9 samtliga år, med något högre värden för honor än för hanar (tabell 2). Små honor har något högre konditionsfaktor än stora, men skillnaderna mellan grupperna är inte statistiskt säkerställda.

Tabell 2. Medelvärden för Fultons konditionsfaktor ($100 \cdot \text{totalvikt} / \text{längd}^3$) hos torsk fångad i provfiskeri i Västra Hanöbukten 2015–2019 inklusive 95 % konfidensintervall inom parentes. Längden 38 cm motsvarar minimimåttet för torsk i Östersjön och används här som en gräns mellan liten och stor torsk. Gränsvärdet för god kondition är 1,0.

År	Antal	Alla torskar	Alla hanar	Alla honor	Hanar <38 cm	Hanar >38 cm	Honor <38 cm	Honor >38 cm
2015	189	0,88 (±0,01)	0,86 (±0,03)	0,88 (±0,2)	0,86 (±0,03)	0,84 (±0,10)	0,89 (±0,02)	0,87 (±0,03)
2016	101	0,91 (±0,02)	0,88 (±0,03)	0,94 (±0,3)	0,87 (±0,03)	0,91 (±0,11)	0,96 (±0,04)	0,85 (±0,06)
2017	124	0,90 (±0,02)	0,89 (±0,04)	0,90 (±0,2)	0,89 (±0,05)	0,88 (±0,08)	0,91 (±0,04)	0,89 (±0,06)
2018	137	0,92 (±0,02)	0,89 (±0,03)	0,95 (±0,2)	0,89 (±0,04)	0,90 (±0,05)	0,95 (±0,02)	0,92 (±0,05)
2019	106	0,88 (±0,02)	0,87 (±0,03)	0,89 (±0,02)	0,88 (±0,03)	0,79 1 (±0,05)	0,91 (±0,02)	0,82 (±0,04)

1. Det låga värdet 0,79 baseras på bara 4 individer.

Andelen av de fångade torskarna med låg kondition (<0,8) har legat runt 20 procent utom år 2018 då bara 9 procent av torsken hade låg kondition (figur 10). Andelen torskar med god kondition (>1,0) har varierat mellan 8 (2019) och 23 procent (2017).



Figur 10. Procentuell fördelning av torsk med låg kondition (Fultons konditionsfaktor <0,8), normal kondition (>0,8 och <1,0) och hög kondition (Fultons konditionsfaktor >1,0) åren 2015–2019 i Åhus.

Resultaten från provfiskerierna i Västra Hanöbukten antyder en relativt låg kondition hos torsken i området (figur 11). I en tidigare studie av Eero m.fl. från år 2012 hade 15 procent av torsken (40–60 cm) fångad i Ices subdivision 25 (Bornholmsbassängen, år 1994–2011 (fångad första och andra kvartalet)) konditionsvärden under 0,8. Detta är dock inte unikt för torsken i södra Östersjön. Vid provtagningar i samband med Internationella havsforskningsrådets (Ices) årliga provfiskerträningar i Östersjön (Baltic International Trawl Surveys, Bits) har konditionen hos liten (24–40 cm) och

stor (40–60 cm) torsk i Ices subdivisioner 25–32 sjunkit sedan 1990-talet. Under 2010-talet har konditionsindexet under kvartal fyra legat runt 0,90 för liten torsk och runt 0,85 för stor torsk. Även andelen torsk med låg kondition har varit hög, cirka 25–35 procent hos stor torsk (40–60 cm, fångad i kvartal fyra) i södra Östersjön sedan 2005.

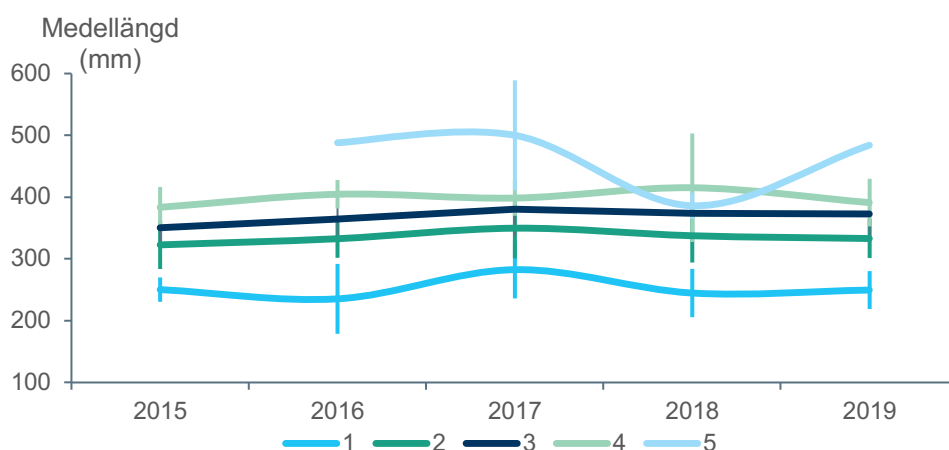


Figur 11. Några torskar fångade under provfisket i Åhus år 2019. Bilden visar torsk i varierad kondition som fångats i provfisket. Foto: Anna Lingman.

Medellängd per ålder hos torsk

Storleken på torsken som fångades i provfiskena 2015–2019 var mellan 9 och 58 cm. Medellängden varierade mellan 34 och 35 cm under åren.

Medellängden per ålder var för ettårig torsk 27 cm och för tvåårig torsk 34 cm. De treåriga torskarna var i snitt 38 cm långa (figur 12). Fyraåringarna var över hela tidsperioden cirka 39 cm långa, och femåringarna (sju individer) i genomsnitt 45 cm långa (figur 12). Den äldsta torsken i provfisket var tio år gammal då den fångades år 2015. Den var då 43 cm lång. Ingen förändring över tid i längd vid ålder har skett. Jämfört med torsk fångad i trälundersökningar (Bits) i södra Östersjöns utsjö, är fiskarna från provfisket i Västra Hanöbukten ungefär lika långa vid given ålder.

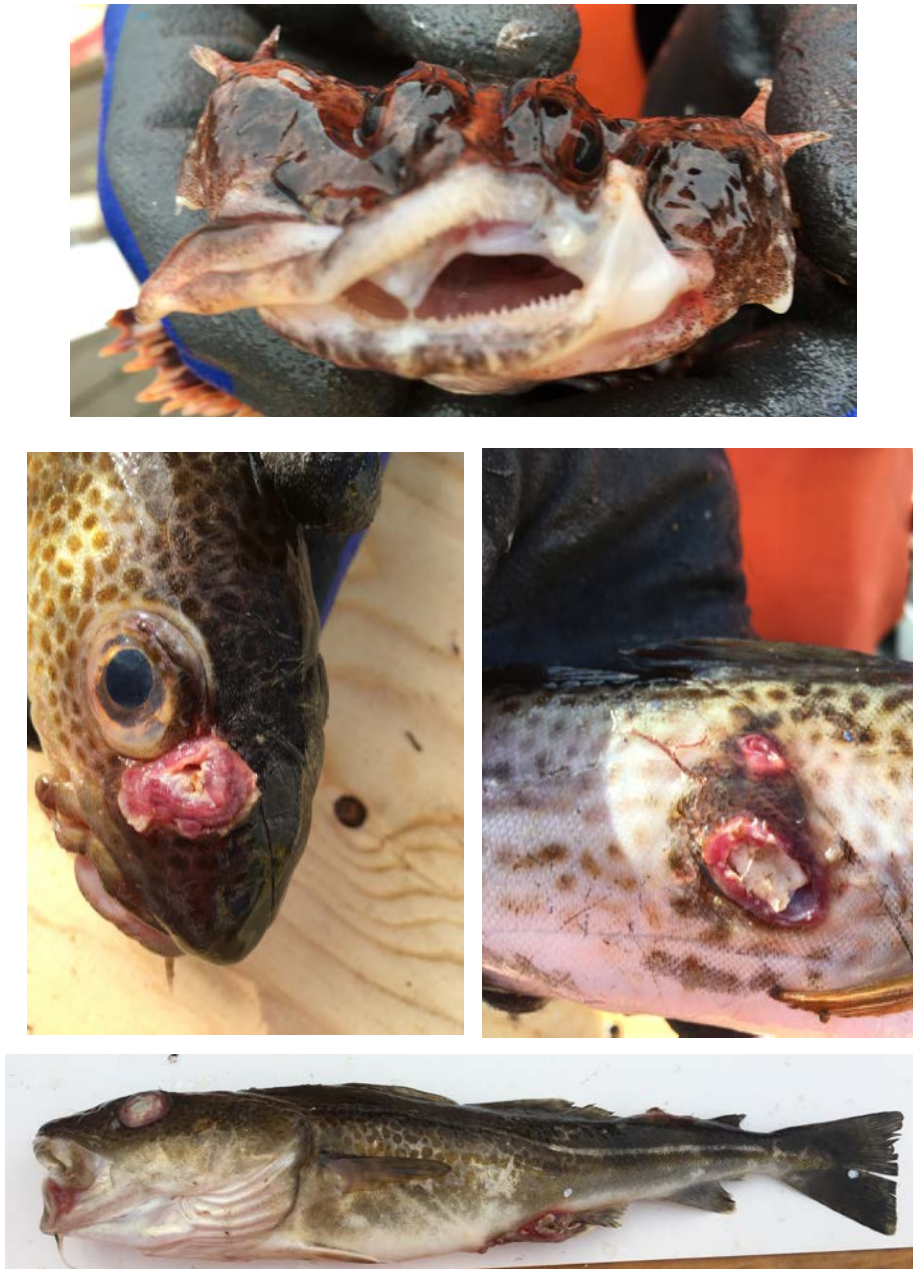


Figur 12. Medellängd av torsk åldrar 1–5 år från provfisket i Västra Hanöbukten åren 2015–2019. Vertikala linjer anger 95 % konfidensintervall.

Yttre fysiska avvikelser

Frekvensen av yttre fysiska avvikelser för alla fiskar i provfisket i Västra Hanöbukten 2019 var 1,2 procent, vilket kan jämföras med tidigare värden på mellan 0,7 och 2,3 procent under provfiskena 2015–2018 (tabell 3).

Makrill och öring är de arter som uppvisar de högsta andelarna individer med fysiska avvikelser under 2019, vilket beror på att den enda makrillen som fångades hade en skelettdefekt (förkortad överkäke) och att en av tre fångade öringar hade hudsymtom (pigmentfläckar utan fjäll). Arterna med flest individer med fysiska avvikelser under provfisket 2019 var torsk och rötsimpa (figur 13). Bara 0,1 procent av alla fångade fiskar hade hudsår vilket är en av de lägre siffrorna under tidsserien. 2018 hittades endast tre fiskar med yttre fysiska avvikelser (sjukdomar eller skador); en torsk med hudsymptom och två med yttre tumörer. För tidigare års förekomst av fisk med yttre fysiska avvikelser, se tabell 3.



Figur 13. Några av de skador på fisken som fångades 2019 i provfisket vid Åhus. Överst en rötsimpa med defekt mun. I mitten torskar med sår. Nederst en torsk med sår vid analöppningen och skadat öga.

Vid tidigare provfisker utförda i Hanöbukten i Listerlandet, Stenshuvud och Åhus under åren 2012–2014 har frekvensen av fiskar med yttre fysiska avvikelser legat mellan 0,6 och 2,9 procent. Tyvärr finns inga andra provfisker i Södra Östersjön att jämföra med, men vid jämförelse med andra kallvattenprovfisker längs den svenska kusten i Egentliga Östersjön utförda av SLU Aqua Kustlaboratoriet (8 olika provfisker som är fiskade mellan 1 och 27 år, med olika typer av redskap, sammanlagt 78 provfisker) finner man att bara fem (varav ett annat i Hanöbukten) av dessa 78 provfisker har en frekvens av avvikelser över 1 procent per år. Vid provfisket i Muskö 1992 var dock

frekvensen så hög som 9 procent, och av de registrerade fiskarna dominerade skrubbskädda.

Resultaten från provfiskena i Västra Hanöbukten under 2015–2017 tydde på att frekvensen av fisk med yttre fysiska avvikelser var något förhöjd. Förklaringen till denna förhöjda frekvens kan möjligen delvis bero på att större fokus lades på kontroll av yttre fysiska avvikelser vid dessa provfiskena, men kan även spegla verkliga förhållanden. Under 2019 verkade andelen fiskar med fysiska avvikelser åter vara något förhöjd jämfört med andra provfiskena längs den svenska ostkusten.

Tabell 3. Andel (procent) fiskar med yttre fysiska avvikelser uppdelat på sjukdom/skada per art och år. Antal fiskar med sjukdom/skada är satt i relation till fångsten av respektive art. Observera att underlaget för öring och makrill är litet och att detta kan ge hög sjukdomsfrekvens baserat på ett fåtal sjuka fiskar.

År	Sjukdom/symptom	Makrill	Rötsimpa	Sill	Skrubbskädda	Torsk	Öring	Totalt (alla arter)
2019	Totalt	100	2,7		0,6	3,8	33,3	1,2
	Hudsår					0,9		0,1
	Hudsymptom						33,3	0,1
	Mopsskalle					0,9		0,1
	Skelettdefekt	100	1,4			0,9		0,4
	Lymfocystis				0,6			0,1
	Tumör		1,4			0,9		0,3
2018	Totalt					1,6		0,7
	Hudsymptom					0,5		0,2
	Tumör					1,1		0,5
2017	Totalt			0,4	8	6,5	50	2,3
	Hudsymptom					1,6		0,4
	Hudsår				4	2,4	50	1
	Ryggradskrökning - Lordos			0,4				0,2
	Skelettdefekt			1,6		0,8		0,2
	Tumör				4	0,8		0,4
	Ögonskada					0,8		0,2
2016	Totalt		0,8			5,9		1,7
	Blödningar					2		0,5
	Hudsår					2		0,5
	Ögonskada		0,8			2		0,7
2015	Totalt		1,1		4,7	3,1		2
	Blödningar					0,5		0,3
	Hudsår				2,3	1		0,7
	Skelettdefekt					0,8		0,4
	Tumör					0,8		0,4
	Ögonlins grumlad		1,1					0,1
	Ögonskada					2,3		0,1

Förutom de yttre sjukdomstecken som alltid kontrolleras okulärt och som redovisas ovan, hittades flertalet skrubbskäddor med svullen njure vid dissektion (figur 14). Tyvärr hade provtagningen avslutats då SVA kontaktades så det är inte fastställt vad detta beror på. Om det indikerar påverkan på fisken från någon miljöstörning bör det följas upp och studeras vidare.



Figur 14. Skrubbskädda med svullen njure (det svarta organet). Foto: Anna Lingman

Fakta provfisket i Västra Hanöbukten

Ansvariga instanser för kustfiskövervakningen

Uppdragsgivare

Havs- och vattenmyndigheten

Box 11 930

404 39 Göteborg

Telefon 010-698 60 00

www.havochvatten.se

Beståndsövervakning, provfiske

Sveriges lantbruksuniversitet

Institutionen för akvatiska resurser

Kustlaboratoriet

742 42 Öregrund

www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser

Datavårdskap för biologiska data på fisk

Sveriges lantbruksuniversitet

Institutionen för akvatiska resurser

Kustlaboratoriet

742 42 Öregrund

www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser

Provtagningar

Programområde: Kust och Hav. Ingår i svensk regional miljöövervakning.

Delprogram: Kustfiskövervakning, referensområde.

Undersökningar: Kustfisk bestånd, samordnad nationell och regional fiskövervakning.

Undersökningstyp

Provfiske i Östersjöns kustområden – Djupstratifierat provfiske med Nordiska kustöversiktsnät.

<https://www.havochvatten.se/download/18.3c22593e14e65b05944ee9e/1436355195312/undersokstyp-nordiska-kustoversiktsnat.pdf>

Mer information om metodik, se <http://www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser/miljoanalys/datainsamling/provfisken/provfiske-vid-kusten/provfiskemetodik-vid-kusten/>

Annan miljöövervakning och forskningsverksamhet

I Västra Hanöbuktens kustvatten har Vattenvårdsförbundet för västra Hanöbukten övervakning av mjukbottenfauna, hydrografi och närsalter, makroalger samt miljögifter i biota. Blekingekustens vattenvårdsförbund har övervakning av epibentos. Dessutom utförs kemisk-fysikaliska och mikrobiologiska undersökningar enligt badvattendirektivet vid flera badplatser i området. Mer information finns på VISS - Vatteninformationssystem Sveriges hemsida: www.viss.lst.se

Hur man refererar till faktabladet

Lingman, A., Mustamäki, N., Olsson, J. & Persson, S. (2020). Faktablad – Resultat från övervakningen av kustfisk 2020:4. Västra Hanöbuktens kustvatten - Åhus 2015–2019.

Granskare: Stefan Larsson, SLU, Institutionen för akvatiska resurser.

Hämtning av faktablad och data från datavärden

Detta faktablad kan hämtas från datavärden på adressen:

<http://www.slu.se/faktablad-kustfisk>

Kustfiskbestandsdata presenterat i detta faktablad kan hämtas från datavärdens kustdatabas på adressen:

<http://www.slu.se/kul>

Beskrivning av använda indikatorer för kustfiskbestånd

Beskrivning av hur indikatorer valts ut och vad de representerar kan läsas i:

HELCOM. 2012. Indicator based assessment of coastal fish community status in the Baltic Sea 2005-2009. Balt. Sea Environ. Proc. No. 131B. Bergström, L., Bergenius, M., Appelberg, M., Gårdmark, A., Olsson, J. m fl.

<http://helcom.fi/Lists/Publications/BSEP131.pdf>

Lästips

- Eero, M., Vinther M., Haslob, H., Huwer, B., Casini, M., Storr-Paulsen, M., Köster, F.W. 2012. Spatial management of marine resources can enhance the recovery of predators and avoid local depletion of forage fish. *Conservation Letters*, 5 (6), s. 486–492.
- Eriksson, B. K., Sieben, K., Eklöf, J., Ljunggren, L., Olsson, J., Casini, M., Bergström, U. 2011. Effects of altered offshore food webs on coastal ecosystems emphasizes the need for cross-ecosystem management. *Ambio*, 40:786-797.
- Erlandsson, J., Östman, Ö., Florin, A-B., Pekcan-Hekim, Z. 2017. Spatial structure of body size of European flounder (*Platichthys flesus* L.) in the Baltic Sea. *Fisheries Research*, 189: 1-9.
- Havs- och vattenmyndighetens rapport. 2016. Miljöövervakning i Hanöbukten – finns det ett samband mellan tillståndet för fisken, dess hälsa och belastningen av miljöfarliga ämnen? Havs- och vattenmyndighetens rapport 2016:17.
<https://www.havochvatten.se/download/18.44ebc86154b1fe664ae6007/1464032652852/rapport-2016-17-miljoovervakning-hanobukten.pdf>
- Ices. 2016. Report of the Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS), 12-19 April 2016, ICES HQ, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2016/ACOM:11. 594 pp.
- ICES. 2018. Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS), 6–13 April 2018, ICES HQ, Copenhagen, Denmark. 748 pp
- Jonsson, A-L, Lingman, A., Olsson, J. 2015. Faktablad – Resultat från övervakningen av kustfisk 2016:2. Hanöbukten 2015.
- Jonsson, A.-L., 2014. Morfometrisk och konditionsmässig variation hos *Platichthys flesus* i Östersjön. s.l.:Göteborgs universitet. Institutionen för Biologi och Miljövetenskap.

- Lingman, A. 2012. Provfiske med nät och ryssjor i Hanöbukten hösten 2012. Sveriges lantbruksuniversitet.
- Länsstyrelsen Blekinge län. Inventering av fiskyngel vid Blekingekusten och nordöstra Skånes kust 2008 – 2013. 214:3. Länsstyrelsen Blekinge län.
- Marteinsdottir G., Begg G.A. 2002 Essential relationships incorporating the influence of age, size and condition on variables required for estimation of reproductive potential in Atlantic cod *Gadus morhua*. *Marine Ecology Progress Series*, Volym 235, s. 235–256.
- Momigliano P., Denys G. P. J, Jokinen H., Merilä J. 2018. *Platichthys solemdali* sp. nov. (Actinopterygii, Pleuronectiformes): A New Flounder Species From the Baltic Sea. *Frontiers of Marine Sciences*. doi.org/10.3389/fmars.2018.00225
- Nissling, A., Widbom, B., Florin, A-B., Gydemo, R., 2014. Utveckling av ett hållbart gotländskt flundrefiske – resursnyttjande och förvaltning, Elektronisk resurs, Hämtad 2016-03-30 från: <http://husbehovsfiskarna.se/hbf/wp-content/uploads/2014/03/FOG-FLUNDRA-RAPPORT.pdf>
- Nissling, A., Thorsen, A., da Silva, F. F.G. 2015. Fecundity regulation in relation to habitat utilisation of two sympatric flounder (*Platichthys flesus*) populations in the brackish water Baltic Sea. *Journal of Sea Research*, Volym 95, s. 188–195.
- Palm, S., Söderberg L., 2017. Genetisk ursprungsanalys av skrubbskädda från olika delar av svenska östersjökusten. Rapport från SLU med ID SLU.aqua.2017.5.4-147. 11 s.
- Vitale F., Börjesson, P., Svedäng, H., Casini, M. 2008. The spatial distribution of cod (*Gadus morhua* L.) spawning grounds in the Kattegat, eastern North Sea. *Fisheries Research*, Volym 90, s. 36–44.
- Wijkmark, N., Enhus, C., Isaeus, M., Lindahl, U., Nilsson, L., Nikolopoulos, A., Nyström Sandman, A., Näslund, J., Sundblad, G., Didrikas, T., Hertzman, J. Marin modellering i Blekinge län och Hanöbukten. Länsstyrelsen Blekinge län.
- Östman, Ö., Eklöf, J., Eriksson. B. K., Olsson, J., Moksnes, P. O., Bergström, U. 2016. Meta-analysis reveals top-down processes are as strong as bottom-up effects in North Atlantic coastal food webs. *Journal of Applied Ecology*. doi: 10.1111/1365-2664.12654.